Universidad Autónoma de Baja California

INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

DIRECCIÓN
OFICIO NO. 007/2022-1

DR. DANIEL OCTAVIO VALDEZ DELGADILLO
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
PRESENTE

Por este conducto y de la manera más atenta, me permito remitirle el documento titulado "***Propuesta de modificación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista y cambio de nombre a Ingeniería en Agronomía y Zootecnia",*** que presenta el Instituto de Ciencias Agrícolas, con la finalidad, de que se incluya en la agenda de la próxima sesión del Consejo Universitario y pueda ser turnado a la Comisión de Asuntos Técnicos del honorable Consejo que usted preside, para su revisión y dictamen.

Se adjunta a la presente, copia del Acta de la sesión del Consejo Técnico de Investigación de la unidad académica a mi cargo, donde se aprueba la propuesta de modificación del programa educativo mencionado, así como el documento electrónico del mismo.

Sin otro particular, agradezco las atenciones que se sirva dispensar a la presente y me reitero a sus apreciables órdenes.

Universidad Autónoma de Baja California
31 ENE 2022
RECTORÍA
RECIBIDO

ATENTAMENTE
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"
Ejido Nuevo León, Mexicali, Baja California a 31 de enero de 2022.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
DESPACHADO
31 ENE 2022
DESPACHADO
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS

DR. DANIEL GONZÁLEZ MENDOZA
DIRECTOR

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS
DIRECCION

C.c.p. Dr. Salvador Ponce Ceballos. - Coordinador General de Formación Profesional
C.c.p. Dr. Luis Enrique Palafox Maestre. - Secretario General
C.c.p. Archivo
DGM/claudia♫

Universidad Autónoma de Baja California

ACTA DE SESIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

En reunión celebrada en la plataforma Meet de Google, a las 13:00 horas del jueves 20 de enero de 2022, por convocatoria enviada en Oficio Circ. No. 1144/2021-2, se llevó a cabo la Sesión Ordinaria del Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, bajo el siguiente orden del día:

1. Lista de Asistencia
2. Declaración de Quorum Legal
3. Presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo.
4. Presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.
5. Presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.
6. Observaciones o recomendaciones de parte de los consejeros y en su caso aprobación de las propuestas de modificación.
7. Asuntos generales
8. Clausura de la Sesión

El Presidente del Consejo, Dr. Daniel González Mendoza, cede la palabra al Secretario Maestro Rubén Encinas Fregoso, para dar lectura a la Convocatoria y pasar lista de asistencia, pidiendo a los consejeros activar su micrófono y videocámara para confirmar su presencia en la sesión. Se contó con la presencia de los siguientes consejeros:

Consejeros propietarios	Consejeros suplentes
Dra. Olivia Tzintzun Camacho	Dr. Roberto Soto Ortiz
Dr. Onécimo Grimaldo Juárez	Dr. Carlos Enrique Ail Catzim
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín	Dra. Claudia Yared Michel López
Dra. Adriana Morales Trejo	Dr. Ulises Macías Cruz
Alumno Ángel Emanuel Pacheco del Río	Alumna Claudia Fernanda Moreno Covantes
Alumna Osiris Rivera Balderrama	

Se declaró Quorum Legal para llevar a cabo la sesión y se determinó que los acuerdos que se deriven de ella sean válidos. Se informó al Consejo que se invitó a la sesión a la Dra. Reyna Lucero Camacho Morales, responsable del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios del programa de

Universidad Autónoma de Baja California

Ingeniero Agrónomo Zootecnista y al M.C. Carlos Ceceña Durán, responsable del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo y de la Incorporación del programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria, que presentan en conjunto el Instituto de Ciencias Agrícolas en Mexicali y la Facultad de Ingeniería y Negocios en San Quintín.

Acto seguido, el Dr. Daniel González Mendoza, presidente del Consejo, cedió la palabra al Maestro Encinas, para que moderara las presentaciones de las propuestas. Se cedió el uso de la palabra en primer lugar al M.C. Carlos Ceceña Durán, para realizar la presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo y la Propuesta de Incorporación del programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria. El M.C. Ceceña realizó la presentación de dichas propuestas. Dentro de las principales modificaciones realizadas al plan de estudios, se presentó la propuesta de modificación del nombre del programa de Ingeniero Agrónomo a Ingeniería en Agronomía.

Una vez finalizada la presentación del M.C. Ceceña, se cedió la palabra a la Dra. Reyna Lucero Camacho Morales, para realizar la presentación del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Dentro de las principales modificaciones realizadas al plan de estudios, se presentó la propuesta de modificación del nombre del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista a Ingeniería en Agronomía y Zootecnia.

Siguiendo el orden del día, fue el turno de la Dra. Olivia Tzintzun Camacho y realizó la presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario. Dentro de las principales modificaciones realizadas al plan de estudios, se presentó la propuesta de modificación del nombre del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario a Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria.

Posteriormente, el Dr. Daniel González Mendoza, presidente del Consejo, felicita a los equipos de trabajo de los tres programas por su excelente labor, y reconoce el compromiso de todos los maestros. Reconoce también que el avance en la modificación de las PUAs responde a las exigencias de actualización que se demandan.

Carlos Cil Angel P. Olivera.

Universidad Autónoma de Baja California

Posteriormente, toma la palabra el Dr. Carlos Enrique Ail Catzím, quien comenta sobre el programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria, que la propuesta está muy bien estructurada y que se justifica su creación sobre todo como apoyo a la parte social de Baja California, pero hace la observación sobre la parte del nombre de Producción Agropecuaria, ya que el programa tiene un enfoque de formación agrícola, por lo que propone que se cambie el nombre. Al respecto, el M.C. Carlos Ceceña señala que está de acuerdo con la observación del Dr. Ail, y menciona que se está en tiempo de analizar y ajustar el nombre del programa.

El siguiente en participar fue el Dr. Roberto Soto Ortiz, quien inicialmente se unió a las felicitaciones y reconocimiento al equipo de trabajo por el esfuerzo académico por crear o actualizar un programa de estudios. El Dr. Soto comentó que tiene dos observaciones; la primera fue la misma que mencionó el Dr. Ail, sobre el nombre del programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria, y enfatiza la necesidad de cambiar el nombre a Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola, porque las competencias y el perfil de egreso menciona la palabra agrícola, además de que al revisar el mapa curricular se atiende la parte agrícola. Menciona que aunque se incluyera materias optativas del área pecuaria, son las materias obligatorias las que forman el perfil de egreso de un programa educativo y las optativas complementan. La segunda observación se relacionó con el curso denominado Marketing de productos agropecuarios, que se imparte en los tres programas, y llama a la reflexión con respecto al término Marketing, el cual es un vocablo inglés y el equivalente en español es mercadotecnia, por lo que el Dr. Soto sugiere el cambio para utilizar el término en español mercadotecnia, salvo que hubiese una justificación importante desde el punto de vista disciplinario.

A continuación, participó el Dr. Onécimo Grimaldo Juárez, quien comenta que en los proyectos de modificación de los tres programas se refleja el entusiasmo y el interés de los maestros que conformaron los equipos de trabajo. Así mismo, el producto refleja que fueron atendidas las observaciones de los estudios de pertinencia. Por otra parte, en cuanto a sus observaciones, el Dr. Grimaldo señala, al igual que el Dr. Soto, sobre la palabra Marketing, que en su equipo de trabajo también se tuvo la discusión sobre el uso del vocablo en inglés para el nombre de la unidad de

Carlos Ail Angel P. Grimaldo.

aprendizaje, especialmente con los maestros participantes de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, quienes no estaban de acuerdo con el uso de Marketing. Señala el Dr. Onécimo que

hace falta una justificación para el uso del vocablo en inglés, y así tomar la responsabilidad del uso de esa palabra y defender el proyecto con el uso de la palabra Marketing para el nombre de la unidad de aprendizaje. Comenta que los maestros del área de las ciencias administrativas y mercados, podrían apoyar sobre la justificación del uso del vocablo en inglés en el nombre, pero que el contenido se mantiene igual.

Posteriormente, tomó la palabra el Dr. Daniel González y señaló que recapitulando ya se podrían someter a votación las propuestas, y que se tienen las observaciones muy pertinentes de los consejeros, a lo cual señaló que se suma a la observación de justificar el porqué del uso de la palabra Marketing, si puede quedar muy bien como Mercadotecnia de productos agropecuarios el nombre de la unidad de aprendizaje, que puede quedar como una observación y votar en la parte de la aprobación más algunas observaciones para que se realicen los cambios.

Después solicitó la palabra la Dra. Silvia Mónica Avilés, quien comentó que se podría aprovechar la oportunidad de que se encuentran en la reunión los representantes de los otros programas, Ingeniero Agrónomo Zootecnista (IAZ) e Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario (IBA), para discutir sobre el nombre de esa unidad de aprendizaje que es común a los tres programas de licenciatura. Comentó que esa discusión surgió durante las sesiones de trabajo de los tres programas, por lo que sugirió que realizaran sus comentarios al respecto para llegar a una resolución para los tres programas.

En base a la sugerencia de la Dra. Mónica, solicitó la palabra la Dra. Olivia Tzintzun Camacho, responsable del proyecto de Modificación del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario, y comentó que la materia de Marketing, la cual es optativa para IAZ e IBA, se trabajó con el apoyo de los especialistas y que se les consultará sobre el uso del vocablo en inglés o en español. Señaló que es importante analizar los contenidos temáticos de la materia, y consideró que son pertinentes, que solamente queda pendiente lo del nombre, pero que si se trabajó con los especialistas del área.

Universidad Autónoma de Baja California

A continuación, solicitó la palabra la Dra. Lucero Camacho Morales, responsable del proyecto de Modificación del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, quien comentó que fue un tema que surgió en todos los equipos de trabajo, y en ese momento los maestros de su equipo pensaron que había sido sugerencia de alguien de otro programa y que estaba defendiendo el uso del nombre de Marketing, pero cree que fue sugerencia de la Dra. Blanca Montiel quien apoyó al equipo de trabajo y ella es experta del tema. Sin embargo comentó que un cambio de nombre traduciendo al español no es problema, siempre y cuando se conserve el contenido que tiene la unidad de aprendizaje, que es algo que aún es tiempo de realizar para los tres programas.

Adicionalmente, la Dra. Adriana Morales Trejo realizó la observación que en algunos Programas de Unidades de Aprendizaje del proyecto de modificación del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista (IAZ), aparece la firma del Subdirector del Instituto de Ciencias Agrícolas, Maestro Rubén Encinas Fregoso, y en otras aparece la firma del Maestro Rubén y de otra persona, que quizás sea de San Quintín, y sugiere revisar cómo van a quedar, o en cuales van a quedar las dos firmas. Sobre esto, el Maestro Encinas comentó que debe ser el nombre de la Subdirectora de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (FINSQ), debido a que algunas materias del programa de IAZ son comunes al programa de Ingeniero Agrónomo (IA), donde éste último se oferta en las dos unidades académicas y lleva la firma de ambos subdirectores. Sin embargo, la Dra. Lucero, señaló que fue un error al copiar el formato de PUA, ya que la analista de apoyo al equipo de trabajo les proporcionó el que se utilizó con el equipo respectivo del programa de IA, pero no eliminaron el nombre de la subdirectora de la FINSQ, pero que al final se planeó depurar todas los PUAs para eliminar ese dato.

Posteriormente la Dra. Avilés comentó que se suma a las felicitaciones para los jefes de carrera junto con sus equipos de trabajo por toda esta actividad. Señaló que se ha sido cuidadosos de procurar que todos esos cursos afines a todas las carreras, y considerando que el programa de IA que se realiza en conjunto con la FINSQ, y no perder de vista que las modificaciones que se realizaran para IA, también estar en acuerdo con los programas de IAZ e IBA.

Carlos Cuf Angel P. Camacho.

El Dr. Daniel González agradeció la participación de la Dra. Avilés y preguntó si se considera como punto de acuerdo el cambio de nombre de Marketing a Mercadotecnia para los tres programa, sin cambiar el contenido. Tomó la palabra el Dr. Roberto Soto y comentó agregar también el acuerdo de cambiar el nombre a Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola.

El Dr. González solicita se inicie con la votación para la aprobación de las tres propuestas de modificación de los planes de estudio, atendiendo las observaciones señaladas. El Maestro Encinas aclaró que solo los consejeros propietarios tienen derecho a voto y que se pedirá el voto de uno por uno de acuerdo al orden de la convocatoria.

Se aprobaron por unanimidad las propuestas de modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo a Ingeniería en Agronomía, incorporando el programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola, del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista a Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, y del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario a Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria.

En asuntos generales, el Dr. Daniel González Mendoza, pregunta a los consejeros si tienen algún tema para tratar en la sesión, y no hubo ninguna participación.

Al haber agotado todos los puntos considerados en el orden del día, y al no existir objeción por parte de los miembros propietarios del Consejo, siendo las 14 horas con 27 minutos del día jueves 20 de enero de 2022, se declaró clausurada la sesión de Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas.

Carlos Cuf Angel P. Quiroga.

Universidad Autónoma de Baja California

Firman de conformidad los miembros Consejeros presentes en la sesión:

Consejeros propietarios	Consejeros suplentes
Dra. Olivia Tzintzun Camacho	Dr. Roberto Soto Ortiz
Dr. Onécimo Grimaldo Juárez	Dr. Carlos Enrique Ail Catzim
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín	Dra. Claudia Yared Michel López
Dra. Adriana Morales Trejo	Dr. Ulises Macías Cruz
Alumno Ángel Emanuel Pacheco del Río	Alumna Claudia Fernanda Moreno Covantes
Alumna Osiris Rivera Balderrama	
Dr. Daniel González Mendoza Presidente	M. Ed. Rubén Encinas Fregoso Secretario

Universidad Autónoma de Baja California

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

Propuesta de modificación del plan de estudios, que presenta el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

Mexicali, Baja California, México. Febrero de 2022.

Propuesta de modificación del Plan de Estudios 2014-2 del programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

DIRECTORIO

Dr. Daniel Octavio Valdez Delgadillo
Rector

Dr. Luis Enrique Palafox Maestre
Secretario General

Dra. Gisela Montero Alpírez
Vicerrectora campus Mexicali

M.I. Edith Montiel Ayala
Vicerrectora campus Tijuana

Dra. Mónica Lacavex Berumen
Vicerrectora campus Ensenada

Dr. Salvador Ponce Ceballos
Coordinador General de Formación Profesional

Dr. Daniel González Mendoza
Director del Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

Dr. Antelmo Castro López
Jefe del Departamento de Diseño Curricular

Coordinadora del proyecto

Dra. Reyna Lucero Camacho Morales

Comité responsable del proyecto

Dr. Miguel Cervantes Ramírez
Dr. Ernesto Avelar Lozano
Dr. Juan González Maldonado
Dr. Saúl Hernández Aquino
Dra. Adriana Morales Trejo
Dr. Ulises Macias Cruz
Dr. Leonel Avendaño Reyes
Dr. Néstor Arce Vázquez
Dr. Rodrigo Flores Garivay
Dra. Vielka Jeanethe Castañeda Bustos
Dr. Jesús Santillano Cazares
Dra. Marisol Galicia Juárez

Asesoría y revisión de la metodología de desarrollo curricular

Lic. Lizeth Stephanya Cano Lares

Asesoría en el diseño de programas de unidad de aprendizaje

Mtra. Itzel Ashanty Moreno Heras
Lic. Verónica Elizabeth Rosas Rojas
Mtra. Raquel Arlete Rosas Cisneros
Mtra. Vanessa Saavedra Navarrete
Lic. Verónica Elizabeth Rosas Rojas
Lic. Grisell Ariadna García Galeana
Lic. Lizeth Stephanya Cano Lares

Índice

1. Introducción 8
2. Justificación 10
2.1. Fundamentación social 10
2.2. Fundamentación de la profesión 22
3.3. Fundamentación institucional 29
3. Filosofía educativa 39
3.1. Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California 39
3.2. Misión y visión de la Universidad Autónoma de Baja California 43
3.3. Misión y visión del Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali. 44
3.4. Misión, visión y objetivos del programa educativo 45
4. Descripción de la propuesta 47
4.1. Etapas de formación 47
4.1.1. Etapa básica 47
4.1.2. Etapa disciplinaria 48
4.13. Etapa terminal 49
4.2. Descripción de las modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, y sus mecanismos de operación 50
4.2.1. Unidades de aprendizaje obligatorias 51
4.2.2. Unidades de aprendizaje optativas 51
4.2.3. Otros cursos optativos 52
4.2.4. Estudios independientes 53
4.2.5. Ayudantía docente 53
4.2.6. Ayudantía de investigación 54
4.2.7. Ejercicio investigativo 55
4.2.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación 56
4.2.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC) 57
4.2.10. Actividades artísticas, culturales y deportivas 60
4.2.11. Prácticas profesionales 61
4.2.12. Programa de emprendedores universitarios 63
4.2.13. Actividades para la formación en valores 63

4.2.14. Cursos intersemestrales 64
4.2.15. Movilidad e intercambio estudiantil 65
4.2.16. Servicio social comunitario y profesional 66
4.2.17. Lengua extranjera 68
4.3. Titulación 69
4.4. Requerimientos y mecanismos de implementación 71
4.4.1. Difusión del programa educativo 71
4.4.2. Descripción de la planta académica 71
4.4.3. Descripción de la infraestructura, materiales y equipo 74
4.4.4. Descripción de la estructura organizacional 78
4.4.4 Descripción del Programa de Tutoría Académica 80
5. Plan de estudios 82
5.1. Perfil de ingreso 82
5.2. Perfil de egreso 83
5.3. Campo profesional 84
5.4. Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación 85
5.5. Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento 88
5.6. Mapa curricular de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia 91
5.7. Descripción cuantitativa del plan de estudios 92
5.8. Tipología de las unidades de aprendizaje 93
5.9. Equivalencias de las unidades de aprendizaje 98
6. Descripción del sistema de evaluación 101
6.1. Evaluación del plan de estudios 101
6.2. Evaluación del aprendizaje 102
6.3. Evaluación colegiada del aprendizaje 103
6.4. Exámenes departamentales 104
6.5. Examen de egreso 105
7. Revisión externa 106
8. Referencias 124
9. Anexos 128
9.1. Anexo 1. Formatos metodológicos 128

9.2. Anexo 2. Acta del Consejo Técnico 166
9.3. Anexo 3. Programas de unidades de aprendizaje 174
9.4. Anexo 4. Estudio de evaluación externa e interna del programa educativo.... 1061

1. Introducción

El plan de estudios del programa de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, tuvo una última modificación en el 2014-2, debido a los cambios actuales que han surgido actualmente y en respuesta a los problemas modernos respecto a la producción de alimentos de origen pecuario, a la normatividad de bienestar animal y de acuerdo con las necesidades de la región, se hace necesaria la modificación del plan de estudios actual.

Esta modificación es parte de los resultados obtenidos de un estudio de pertinencia externo donde se entrevistaron a empleadores y egresados de la carrera, así como de pláticas realizadas con profesores, alumnos y directivos de la institución. Para llevar a cabo la modificación del programa, se siguieron los lineamientos que se incluyen dentro de la *Guía Metodológica de los estudios de fundamentación para la creación, modificación o actualización de programas educativos de licenciatura de la UABC* (Serna y Castro, 2018). Esto con el objetivo de aportar sobre la pertinencia del programa, por medio de las principales tendencias globales en el campo profesional y científico de la profesión en diversos contextos, así como las competencias que mejor responden a las exigencias que tienen los egresados.

Se desarrolló la evaluación interna del programa educativo dirigida a determinar las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora, cambio e innovación a fin de fundamentar su modificación, se analizan, los fundamentos y condiciones de operación del programa; el currículo; el tránsito de los estudiantes; y el personal académico, infraestructura y servicios, en el caso de la evaluación externa se incluye el desarrollo de dos estudios; pertinencia social y referentes.

Con el propósito de presentar los aspectos esenciales de la propuesta de modificación del plan de estudios, el documento se compone de siete apartados. En el primero, se introduce la propuesta de modificación. En el segundo apartado se plantea la justificación de la propuesta de modificación del plan de estudios 2014-1 a partir de la evaluación externa e interna del programa educativo. El tercer apartado contiene el sustento filosófico-educativo desde la perspectiva del Modelo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2013), además de la misión, la visión

y los objetivos del programa educativo. El cuarto apartado detalla las etapas de formación, las modalidades de aprendizaje para la obtención de créditos y su operación, los requerimientos y mecanismos de implementación, el programa de tutoría académica, así como la planta docente, la infraestructura, materiales y equipo, y la organización de la unidad académica, necesarias para operar el nuevo plan de estudios.

En el quinto apartado se describe el plan de estudios donde se indica el perfil de ingreso, el perfil de egreso, el campo profesional, las características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación y por áreas de conocimiento, el mapa curricular, la descripción cuantitativa del plan de estudios, la equivalencia y la tipología de las unidades de aprendizaje. El sexto apartado define el sistema de evaluación tanto del plan de estudios como del aprendizaje. En el séptimo apartado se integran las expresiones que emitieron expertos pares después de un proceso de revisión de la propuesta. Al final, se incluyen los anexos con los formatos metodológicos, actas de aprobación del Consejo Técnico de la unidad académica, los programas de unidades de aprendizaje y el estudio de evaluación externa e interna del programa educativo.

2. Justificación

Con el objetivo de aportar elementos sobre la pertinencia del programa educativo Ingeniería en Agronomía Zootecnista, se presentan las aportaciones del estudio de evaluación interna y externa, mismas que describen el estado que guarda el compromiso de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) de formar profesionistas competentes que contribuyan al desarrollo científico, tecnológico y social que demanda el país y la región (UABC, 2019), desde el análisis curricular del programa. Las contribuciones de esta evaluación ponen en manifiesto la necesidad de modificar el plan de estudios 2014-2. Los argumentos para la fundamentación del diseño curricular se presentan en tres dimensiones: social, profesional e institucional.

2.1. Fundamentación social

Necesidades y problemáticas sociales.

Nuestro país cuenta con los recursos naturales para la producción de alimentos y materias primas para desarrollarse económicamente. Sin embargo, el 81.3% de las Unidades Económicas Rurales (UER) tienen producción para autoconsumo y baja productividad con limitada vinculación al mercado (Cámara de Diputados, 2019).

Las UER se clasifican en seis Estratos, de los cuales los tres primeros son considerados con mayores problemas de pobreza:

- Estrato (E1) familiar de subsistencia sin vinculación al mercado. Su actividad principal es la agricultura, su mayor problema es la pobreza y sus cultivos básicos son el maíz y el frijol.
- Estrato (E2) familiar de subsistencia con vinculación al mercado. Son las UER que predominan en el campo mexicano, cuentan con ingresos bajos y, también, se encuentran en pobreza; la mayoría se dedica a la actividad agrícola combinada con la pecuaria y su principal problema es la pobreza de capacidades.

- Estrato (E3) en transición. Sus ingresos son suficientes para cubrir las necesidades básicas de una familia y su principal problema es la rentabilidad.
- Estrato (E4) empresarial con rentabilidad frágil. Su principal actividad es la agricultura y la ganadería, el destino de su producción es nacional y su principal problema es su rentabilidad frágil relacionada con la baja gestión empresarial y bajo nivel tecnológico.
- Estrato (E5) empresarial pujante. Su actividad es agropecuaria, sus productos no están certificados, por lo que tiene como principal problema la competitividad frágil de sus actividades.
- Estrato (E6) empresarial dinámico. Su principal actividad es la agricultura y ganadería, sus ventas están orientadas al mercado internacional y su mayor reto es responder a las exigencias de los mercados (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [FAO] y Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SAGARPA], 2014).

Entre las principales causas del bajo crecimiento de las actividades agropecuarias, así como las pesqueras, se encuentran:

- Bajo desarrollo de las capacidades técnicas, productivas y empresariales.
- Insuficiente innovación tecnológica.
- Bajo nivel de productividad de las UER.
- Acceso limitado al mercado de productos agropecuarios y pesqueros.
- Insuficiente financiamiento.
- Patrimonio fitosanitario y zoosanitario desfavorable (FAO y SAGARPA, 2014).

Los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2019 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2019) señalan como principales problemáticas de las unidades de producción, durante el desarrollo de sus actividades, los altos costos de insumos y servicios, dificultad para la comercialización, la falta de capacitación y

asistencia técnica, insuficiente infraestructura para la producción y dificultades para exportar debido a estrictos requerimientos técnicos y fitosanitarios, entre otras.

Al respecto, el *Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024* menciona que el desarrollo y crecimiento en las actividades agropecuarias no son equitativas entre los productores rurales del país. También señala que la liberación comercial propició la exclusión de ejidatarios y campesinos de apoyos gubernamentales, créditos y acceso a los avances tecnológicos (Gobierno de México [GobMéx], 2020).

En relación con las problemáticas del sector agropecuario en Baja California, el Plan Estratégico de Baja California hace referencia a la aplicación de tecnología, la baja cultura empresarial, la falta de capacitación técnica y empresarial y la falta de apoyos y créditos; asimismo, señala que, por las condiciones climatológicas, en ciertas épocas del año y zonas de la entidad, las lluvias son impredecibles, por lo que se carece de agua y alimento para el ganado en condiciones de agostadero lo que ocasiona estrés y mortandad de ganado, representando pérdidas significativas para los ganaderos (GobBC, 2020).

Sánchez et al. (2020) sugieren analizar los resultados del impacto del cambio climático en los sistemas de producción pecuarios, principalmente en la salud animal, mencionan que, es importante diseñar mapas de riesgo locales y regionales, así como el proceso de manejo de riesgos ante enfermedades, ya que el aumento de las temperaturas influye en la alimentación de los animales y, por ende, la producción será menor.

Considerando las problemáticas presentadas en el contexto estatal, nacional e internacional, el programa educativo de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia y sus egresados atienden lo que corresponde a su perfil, a través de la aplicación de técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros y fibras; asimismo, está capacitado para desarrollar las siguientes competencias profesionales:

- Evaluar los diferentes sistemas de producción animal, a través de técnicas pertinentes para hacer más eficiente el uso de los recursos disponibles que

contribuyan al desarrollo del país, con disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsabilidad y respeto a los animales y al ambiente.

- Aplicar los conocimientos de nutrición animal, a través de técnicas de alimentación pertinentes para lograr el óptimo rendimiento de las diferentes especies de animales productivos, con actitud reflexiva, responsable, honesta, respeto a los animales y al ambiente.
- Aplicar los procedimientos de reproducción y mejoramiento genético, mediante el manejo de diversas técnicas para obtener mayor productividad de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsabilidad.
- Implementar sistemas de producción y conservación de los recursos forrajeros intensivos y extensivos, mediante el uso de técnicas modernas para mejorar la rentabilidad de las empresas pecuarias en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud analítica, responsable y respeto al ambiente.
- Aplicar conocimientos actualizados relacionados con el procesamiento, calidad e inocuidad de los productos de origen animal, mediante el uso de tecnologías estandarizadas internacionalmente para ofrecer productos que cumplan con las exigencias del mercado, con actitud reflexiva, responsable y honesta. (UABC, 2013).

Se considera que tanto el programa educativo y el perfil profesional de la Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, que oferta la UABC, atiende las necesidades y problemáticas sociales. El programa educativo beneficia a la sociedad al generar en sus egresados competencias que ayudan en la solución de las problemáticas que se presentan en relación con su perfil profesional. El estudio realizado, muestra pertinencia del programa educativo, sin embargo, los problemas del sector agropecuario se han mantenido durante los últimos años, por lo que es necesario fortalecer con nuevas estrategias y acciones de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos, haciendo énfasis en la promoción de medidas de bioseguridad para

prevenir la introducción enfermedades (zoosanitarias), mejoramiento genético animal, aprovechamiento sustentable de los recursos y desarrollo de la cultura empresarial.

Mercado laboral de la profesión

En nuestro país, el sector primario está integrado por las actividades económicas que producen bienes mediante la explotación de recursos naturales. Este sector, a su vez, está conformado por subsectores como la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal y pesca, los cuales pueden servir como alimentos o aportación de materias primas a los otros sectores económicos (SADER, 2020).

Respecto a la ganadería, es la encargada de la cría y alimentación de animales para el aprovechamiento de sus recursos, y de esta manera producir alimentos del campo con el trabajo y capital del hombre existe la producción pecuaria principalmente como carne, leche, entre otros (SADR, 2020).

En América Latina, la industria pecuaria, en los últimos años, ha tenido un elevado crecimiento económico, con lo cual se han incrementado las cadenas productivas que contribuyen a mejorar las oportunidades de empleo y producción, así como el desarrollo rural (Ortega, 2019).

México, a través del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, se ha integrado de manera exitosa a las cadenas de valor mundiales, con lo cual se han obtenido beneficios económicos en términos de productividad, diversificación y sofisticación productiva. No obstante, la productividad de las pequeñas y medianas empresas y la productividad laboral son bajas. Por ello, en los sectores que emplean en gran proporción de trabajadores como el comercio, el turismo y la alimentación se han desarrollado planes estratégicos para aumentar la productividad (OECD, 2019).

La producción agropecuaria ha evolucionado como resultado de diversos factores relacionados a las condiciones internas del sector: la tecnología, el incremento en la productividad, las condiciones laborales y a los cambios en la demanda relacionada con las políticas económicas expansionistas o de estabilización (Taylor, 1997, como se citó en Monroy y González, 2014); aunado a los aspectos sociales y

políticos que inciden de manera directa en las políticas públicas hacia el sector (Escalante et al., 2007).

Por otra parte, Burgos y López (2010) manifiestan que las IES al aumentar su cobertura han dado como resultado el incremento del número de profesionistas que se incorporan al mercado laboral, lo cual no ha sido equitativo a los niveles de crecimiento económico suficiente para la creación de esas fuentes de empleo. Esto, aunado a una serie de factores, ha provocado distorsiones en el mercado de trabajo de los egresados del nivel educativo superior.

Por lo anterior, es que la situación del mercado laboral de profesionistas en México debiera llevar a replantear no sólo la política económica, para promover mayor crecimiento de la producción y el empleo, sino también la política educativa nacional con el fin de promover que todos los esfuerzos por aumentar la cobertura en la educación superior estén estrechamente ligadas de forma efectiva a la pertinencia de las carreras, y que los planes y programas de estudio estén acordes a los conocimientos y habilidades que la sociedad requiere de los futuros profesionistas (Burgos y López, 2010).

La OECD (2019) para mejorar los resultados y la relevancia en el mercado laboral del sistema de educación superior en México, considerando que la educación superior debe ser acorde a las necesidades cambiantes de la economía, realiza las siguientes recomendaciones a la Secretaría de Educación Pública (SEP):

- Alinear la educación superior con las necesidades cambiantes del mercado laboral.
- Ayudar a los estudiantes a tener éxito en ese nivel educativo y el mercado laboral.
- Coordinar el sistema de educación superior para mejorar los resultados y su relevancia en el mercado laboral.

En relación con el futuro del mercado laboral en México, se considera que con el Tratado Comercial entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), se abrirán nuevas oportunidades de empleo en sectores orientados al comercio internacional. Sin

embargo, es necesario que México, para incorporarse mejor en las cadenas globales de valor, aumente la productividad (OECD, 2019).

Al respecto se menciona que uno de los principales logros del T-MEC es mantener el libre comercio para todos los bienes originarios, por lo que las exportaciones mexicanas seguirán contando de acceso preferencial (exentas del pago de arancel) en los mercados de Estados Unidos y Canadá (Secretaría de Economía [SEECO], 2020).

En este sentido, afirma la Secretaría de Economía (2020) que, el T-MEC busca incrementar la competitividad con iniciativas que fomenten una mayor participación de las pequeñas y medianas empresas, definiendo y estableciendo una serie de relaciones cuyo objetivo es aportar el mayor valor posible para el cliente en la región, lo cual se deberá de ver reflejado en más y mejores oportunidades y empleos en nuestros países.

En el mercado laboral en México, con base al cuarto trimestre de 2020 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, el total de profesionistas ocupados es de 9.5 millones de personas. Las áreas con mayor número de empleados son las económicas administrativas, ingenierías y educación con 6.1 millones de profesionistas. Cabe mencionar que, en la clasificación de carreras por área de conocimiento, la actividad de producción y explotación agrícola y ganadera (en el cual se clasifica la carrera de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia) se encuentra en el área de Ingeniería, (Observatorio laboral, 2020a).

El egresado del programa educativo de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, podrá desempeñarse en el ámbito de la actividad ganadera a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector agropecuario público, privado y como profesional independiente social en las siguientes áreas: producción animal, administración de empresas agropecuarias, asesoría a empresas ganaderas, consultoría en bufetes relacionados con el sector agropecuario, investigación en el área de ganadería, asistencia técnica agropecuaria en empresas públicas y privadas, venta y distribución de productos e insumos para la producción animal, promoción e inspección de la actividad ganadera, aseguradoras en el área

pecuaria y evaluación de proyectos de ganadería, en programas de financiamiento (UABC, 2013).

En el *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas* (DENUE), en el ámbito nacional, se encuentran registrados 4,688 establecimientos económicos con la clasificación de Cría y explotación de animales (clave económica 112), Aprovechamiento forestal (clave económica 113) y Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales (clave económica 115), de los cuales 98 corresponden a Baja California, representando el 2.1% del total de establecimientos en el ámbito nacional. Considerando como criterio de potencial empleador a estos establecimientos, en nuestro estado, el 48% están registrados como unidades económicas de cero a cinco personas, el 22.4% con seis a diez personas, el 17.3% con 11 a 30 personas y con 31 y más personas el 12.3% (INEGI, 2020f).

El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2021), en su herramienta Compara carreras 2020 reporta que el grupo de licenciaturas en producción y explotación agrícola y ganadera, tiene una tasa de ocupación del 96.1%, siendo el promedio nacional de 95.9% de profesionistas económicamente activos con trabajo. Asimismo, el 33.7% se encuentran trabajando en el sector informal y el 3.9% se encuentran desempleados.

Los sectores principales en los que se encuentran laborando los profesionistas de esta área son: agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza el 27.5%, actividades gubernamentales y de organismos internacionales el 12.9%, comercio al por menor 10.4% y comercio al por mayor 9.3%. Sobre la posición que ocupa, el 56.4% son trabajadores subordinados, el 21.1% trabaja por cuenta propia, el 19.9% manifiesta ser empleador y el 2,7% ejerce sin pago (IMCO, 2020).

El Observatorio Laboral (2020b), en su apartado de estadísticas de carreras profesionales por áreas, reporta el área de Ingeniería, relacionada con la producción y explotación agrícola y ganadera, con 144,099 profesionistas ocupados, de los cuales el 83.3% son hombres y 11.7% mujeres, con ingreso promedio mensual de $10,673.00 pesos.

En relación con el salario, el Instituto Mexicano para la Competitividad (2021) señala que los profesionistas del grupo de licenciaturas en producción y explotación agrícola y ganadera trabajan con un sueldo mensual promedio de $11,566, siendo el promedio nacional de $6,687 pesos al mes, ocupando el número 25 entre las carreras mejor pagadas del país.

Las actividades pecuarias, en comparación con el primer trimestre de 2020, el empleo de estas actividades fue menor (2.0%) en el primer trimestre de 2021 (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2021).

Con el propósito de rescatar el dinamismo del sector agroalimentarios que conlleve a generar mayor producción y empleo, así como mayor ingreso de los productores, en Baja California, se abre la posibilidad de generar empleos y autoempleos en las zonas rurales de la entidad (GobBC, 2020), ya que se considera que esta entidad tiene un alto potencial de producción de ganado al contar con diversos agroecosistemas para la cría y desarrollo de ganado (Secretaría del Campo y Seguridad Alimentaria, 2019, como se citó en GobBC, 2020).

En relación a lo anterior, se realizaron seis entrevistas que según sus expresiones se recuperarán las siguientes; de acuerdo con el desempeño de los egresados de esta carrera que han laborado o laboran en la empresa o institución, considerando el total de participantes en el estudio (6), el 50% considera que los egresados tienen un desempeño excelente y el restante 50% señalan un desempeño bueno.

En cuanto a la formación de los egresados de la carrera el 83.3% de los empleadores consideran que la formación profesional de los egresados de IAZ corresponde a los requerimientos actuales que demandan la empresa o institución. Un 16.7% considera que no corresponde.

Los aspectos que los empleadores consideran deben ser reforzados en la formación de los egresados, para su mejor desempeño, destacan los conocimientos prácticos (50%) en primer término, seguidos de la formación en valores, pensamiento crítico y liderazgo (16.66% cada una). Es importante mencionar que los empleadores

destacan como segunda opción reforzar los conocimientos teóricos con el 50% y nuevamente la formación de valores con un 33.3% y la actitud propositiva con un 16,7%.

En la entrevista se consideraron los criterios de valor de *totalmente* y mucho, los empleadores reconocen que los conocimientos de las áreas de Producción animal, Nutrición y Estrategias de alimentación animal y Económico-administrativas y humanísticas apoyan significativamente el ejercicio profesional de los egresados (100%); con un 83.3% señalan las áreas de Química-biológica, Ingeniería y Tecnología y calidad de productos de origen animal. Con menos proporción (50%) consideran apoyan en el ejercicio profesional los conocimientos del área de recursos forrajeros (Ver tabla 1).

Tabla 1. *Conocimientos que han apoyado el ejercicio profesional de los egresados.*

Área de conocimiento	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Producción animal	33.3	50	0	16.7
Nutrición y estrategias de alimentación animal	50	50	0	0
Química-Biológica	33.3	50	16.7	0
Económico-Administrativas y Humanísticas	50	50	0	0
Ingeniería	16.7	66.6	16.7	0
Fisiología y genética animal	16.7	83.3	0	0
Recursos forrajeros	16.7	33.3	50	0
Tecnología y calidad de productos de origen animal	33.3	50	16.7	0

Fuente: Elaboración propia.

Refiriéndose a las habilidades, considerando los criterios de valor de *totalmente* y mucho, los empleadores reconocen que aquellas que brinda un mayor apoyo en el ejercicio profesional a los egresados son: la planeación, organización y la evaluación (100%) (Ver tabla 2).

Tabla 2. *Habilidades que los empleadores consideran importantes en el ejercicio profesional del IAZ.*

Habilidades	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Dirección	50	33.3	16.7	0
Coordinación	50	33.3	16.7	0
Planeación	66.7	33.3	0	0
Organización	66.7	33.3	0	0
Investigación	66.7	16.7	16.6	0
Administración	50	33.3	16.7	0
Comunicación	66.7	33.3	0	0
Evaluación	50	50	0	0
Manejo de sistemas informáticos	50	33.3	16.7	0
Manejo de nuevas tecnologías	66.7	16.7	16.6	0

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, los empleadores reconocen, con el criterio de *totalmente* importante, que las actitudes y valores que les apoyan en el ejercicio profesional a los egresados, con un 83.3%, son la responsabilidad, respeto y compromiso, mientras que trabajo en equipo, disciplina, honestidad y actitud innovadora son valoradas con un 66.7% (Ver tabla 3).

Tabla 3. *Actitudes y valores que los empleadores reconocen importantes en el ejercicio profesional de los Ingenieros Agrónomos.*

Actitudes y valores	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Responsabilidad	83.3	16.7	0	0
Trabajo en equipo	66.7	33.3	0	0
Disponibilidad para el cambio	50	50	0	0
Creatividad	50	33.3	0	16.7
Disciplina	66.7	33.3	0	0
Ética	50	50	0	0
Honestidad	66.7	33.3	0	0
Solidaridad	50	50	0	0
Respeto	83.3	16.7	0	0
Humanismo	50	50	0	0
Compromiso	83.3	16.7	0	0
Innovación	66.7	33.3	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Opinión de egresados

Se realizaron catorce entrevistas que según sus expresiones se recuperarán las siguientes, el nivel de satisfacción de los egresados respecto con la formación recibida, el 57.1% de los egresados manifestó estar *satisfecho* y el 42.9% encontrarse *muy satisfecho*, lo que se considera una valoración positiva del 100% de satisfacción. En opinión de los egresados, destacan como *buenos* los conocimientos prácticos recibidos con el 64.3% y como excelentes con el 35.7%, mientras que los teóricos destacan como *buenos* con el 57.1%, e*xcelentes* con un 28.6% y *regulares* con 14.3%.

En general los egresados reconocen, con el criterio de valor *totalmente y mucho*, que los conocimientos que más les han apoyado en su ejercicio profesional son los Producción animal (100%), Fisiología y genética animal (92.9%), Nutrición y estrategias de alimentación animal y Tecnología y calidad de productos de origen animal (85.7%), Química-biológica (78.6%) e Ingeniería (71.4%). Con menos proporción, señalan los conocimientos de Recursos forrajeros (57,1%) y los Económico-administrativo y humanística (50%). Cabe destacar, que estos últimos, son los que los empleadores reconocen que apoyan a los egresados en su ejercicio profesional con un 100% (ver Figura 1).

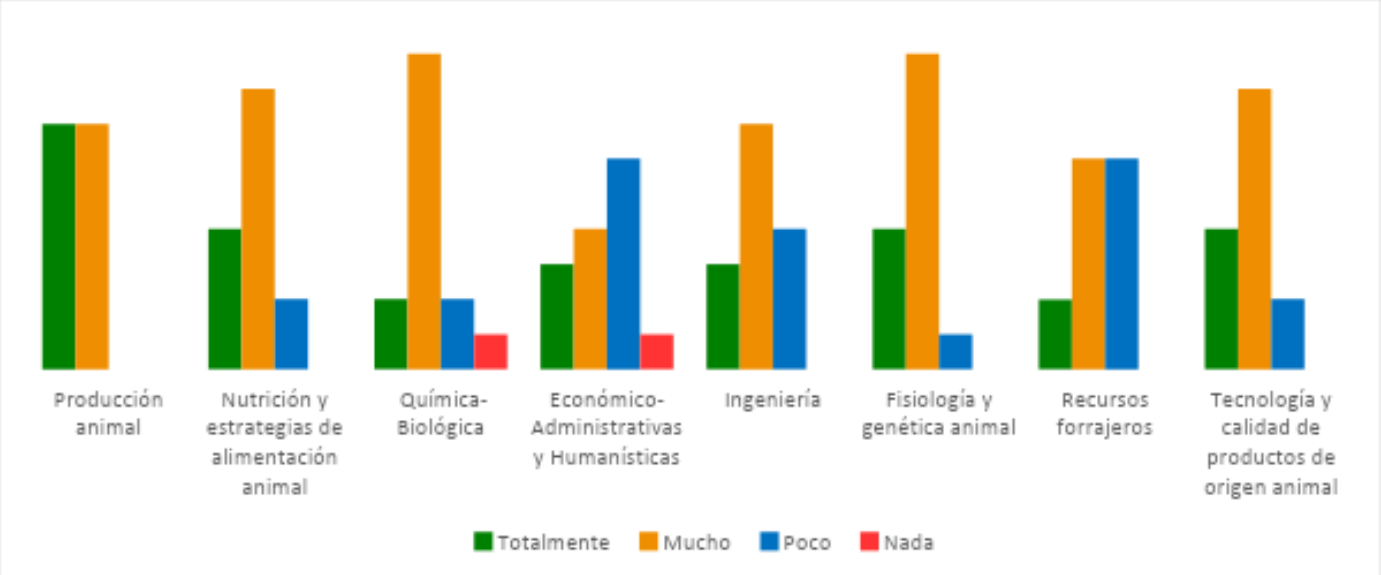


Figura 1. Porcentaje de opinión de los egresados sobre los conocimientos que reconocen que les han apoyado en su ejercicio profesional.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al análisis de los resultados, basados en su experiencia laboral y necesidades profesionales, el 57.1% de los egresados consideran como prioridad reforzar en la formación del IAZ los conocimientos prácticos, el 35.7% las actitudes y valores, 14.3% los conocimientos teóricos, mientras que el 7.1% considera prioridad reforzar las habilidades. En relación con las áreas que consideran deben reforzarse de manera prioritaria: Producción animal como primera opción, seguida de Nutrición y estrategias de alimentación animal.

Entre otros conocimientos que en opinión de los egresados deben reforzarse se encuentran: manejo de personal, inocuidad alimentaria, análisis y diagnósticos clínicos y prácticas clínicas. Con base en la opinión de los egresados, las características que deben de tomarse en cuenta en la formación de los futuros IAZ son: competencia laboral, iniciativa para la solución de problemas y aptitudes para trabajar en equipo.

Considerando lo anterior, las perspectivas laborales de los egresados del programa educativo de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia son positivas, ya que su formación les permite trabajar tanto en el sector público como privado, así como por cuenta propia en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional; no obstante, es importante mantener actualizado el programa educativo respecto a los cambios sociales, económicos y tecnológicos, con competencias, habilidades, aptitudes, actitudes, destrezas y valores que garanticen el éxito de su desempeño profesional en apoyo a su inserción en el mercado laboral.

2.2. Fundamentación de la profesión

El estudio de referentes aportó elementos para el análisis de la profesión y su prospectiva; desde la evolución, campos de acción y avances científicos y tecnológicos de la profesión o que impactan en ella.

Los antecedentes de la zootecnia, la cual se entiende como la ciencia y técnica de la producción animal y, como disciplina, es una profesión que tiene sus orígenes en las culturas primitivas al estar vinculada a la domesticación y cría de animales, práctica que involucró modificaciones etológicas, fisiológicas, anatómicas y sobre todo

genéticas. Posteriormente, con el crecimiento de la población se creó la necesidad de aumentar la producción de alimentos, así como de mejorar la eficiencia de la producción animal, surgiendo así técnicas primitivas de manejo y alimentación (Betancourt, 2008).

En el siglo XIX, surgieron las primeras escuelas de agricultura y con ella la relación agrícola-ganadera, ya que en estas instituciones educativas también se impartía la enseñanza relacionada a la cría y alimentación del ganado (Oteiza, 2014).

En México, a principios de 1853, se fundó la Escuela Nacional de Agricultura en la Ciudad de México. El plan de estudios de Agricultor Teórico-Práctico, contaba con una duración de siete años posterior a la secundaria. También, en 1860, en Michoacán se estableció el Colegio de Agricultura y el Instituto de Agricultura en Tlaxcala (Bazant, s.f.).

Con la expedición de la Ley General de Instrucción Pública, en 1867, con la cual se creó la Escuela Nacional Preparatoria, en la Escuela Nacional de Agricultura se redujo la carrera de Agricultor Teórico-Práctico a cuatro años, misma que se cursaría posterior a la terminación de los estudios de preparatoria. En 1879, con el fin de estudiar los cultivos de las diferentes regiones del país, se inició la creación de escuelas regionales de agricultura, dependientes de la escuela nacional. Con la reforma de la Escuela Nacional de Agricultura (1893) inicia la carrera de Ingeniero Agrónomo, con una duración de tres años (Bazant, s.f.).

A finales del siglo XIX, académicamente la enseñanza de la tecnología animal se separa de la agricultura y surge formalmente la Zootecnia. En ese tiempo, se desarrollaron técnicas de formulación de raciones basadas en forrajes; posteriormente, surgió la necesidad de producir comercialmente alimentos balanceados para animales a partir de subproductos generados por la agroindustria; paulatinamente, se desarrollaron programas de selección, mejoramiento genético y alimentación animal; asimismo, se introdujo la inseminación artificial, alimentación con concentrados, dando las bases para la formación de la industria de la producción de carne y otros productos (Betancourt, 2008).

En 1910, en México, a nivel superior, existían tres escuelas de educación agrícola: la Escuela Nacional de Agricultura, hoy Universidad Autónoma Chapingo; la Escuela Particular de Agricultura Hermanos Escobar en Chihuahua y la Escuela Forestal de Coyoacán. Posteriormente, inicia el desarrollo de la educación agronómica con la creación de otras IES como la Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro, en Saltillo, en 1923 (Gastélum, 2009).

En la época de la *revolución verde* (1940-1970), basada en agroquímicos, semillas mejoradas, riego y maquinaria; se observó un retroceso en la calidad de la educación agrícola, por lo que, en la década de los cincuentas, la Dirección General de Educación Agrícola propuso que las instituciones educativas del área de agricultura fueran abiertas a los campesinos y de cooperación en la ejecución de la política agraria del Estado, motivo por el cual se crearon tres nuevas instituciones de educación agrícola a nivel superior: en 1953 la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León y la Escuela Vocacional de Agrobiología en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en 1954 (Gastélum, 2009).

La educación agronómica, para el año de 1979, se había extendido por todo el país. Se fundaron 54 nuevas instituciones de educación agrícola superior (Gastélum, 2009). Entre estas IES se encuentra la Escuela Superior de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, hoy Instituto de Ciencias Agrícolas, la cual inició sus funciones en 1969 con el programa educativo de Ingeniero Agrónomo y, en 1972, se creó la carrera de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia con especialidad en nutrición animal, actualmente, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia (UABC, 2022).

Hoy en día, tanto la agricultura como la profesión agronómica, funcionan de manera diferente a las de hace décadas, siendo uno de los principales factores los avances tecnológicos. La tecnología está transformando todos los campos científicos y la agronomía no es la excepción (NIFA, 2020). En ciencias animales aplicadas, el avance de la ciencia nos da otra visión de lo que se espera de la zootecnia como carrera del futuro, para garantizar la seguridad (Romero, s.f.).

Entre los principales avances tecnológicos que están marcando el desarrollo agropecuario y, en consecuencia, de la profesión de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, se encuentran: el uso de la biotecnología en la ganadería para mejorar la nutrición del ganado, reducir los desechos y ayudar en el diagnóstico de enfermedades y generación de vacunas (Franquesa, 2016); sistemas de información para la administración, no solo de los registros financieros y supervisión a trabajadores sino del cuidado y alimentación de los animales (tecnologías nutricionales y genéticas); sensores para el monitoreo de la salud del ganado, los cuales permiten la toma de decisiones eficientes y oportunas basadas en datos con las cuales se impulsa la productividad (Ku, 2020).

Aunado a lo anterior, otras tecnologías que ayudan a mejorar la productividad en el sector ganadero son:

- Sistemas de regulación de la ventilación en granjas. Mediante un sistema de sensores con control automático.
- Cámara controlada por un autómata. El sistema que distribuye la información está basado en unas sondas ubicadas en la parte inferior del comedero, proporcionando información de los animales y de sus condiciones en cuanto a alimento sólido y líquido.
- Tecnología de iluminación LED para granjas.
- Drones para el monitoreo del pastoreo.
- Incubadoras automáticas para granjas avícolas.
- Robots de ordeño automático.
- Sistemas de apertura y cierre de comederos de racionamiento (Compañía Levantina de Reductores, 2021).

El campo mexicano utiliza solo parte de los avances científicos generados, debido a los siguientes factores: a) la ciencia y la tecnología disponible no siempre corresponden a las necesidades de los productores, quienes en su mayoría practican la agricultura de subsistencia; b) la organización de los productores no han aprovechado

al máximo los avances tecnológicos y apoyos al campo ya que la mayoría no cuenta con el capital suficiente para lograr la tecnificación y elevar la productividad en sus unidades de producción; c) no existen programas eficientes de transferencia tecnológica y d) existe una desigual distribución del presupuesto en los diferentes sectores y regiones del país (Monroy y González, 2014).

Para afrontar las problemáticas del sector agronómico del siglo XXI, se necesitan recursos para mejorar la alfabetización científica y agrícola, así como contratar y capacitar personal para implementar las prácticas científicas y las tecnologías avanzadas que se requieren para ser competitivos en los mercados globales (NIFA, 2020).

Al respecto, las instituciones de educación superior en México han tomado con responsabilidad el rol que desempeñan como generadores de conocimiento básico y tecnología acorde a las necesidades para cumplir con la política federal de la necesidad de modernizar el campo agrícola. De esta manera, las políticas nacionales, estatales e institucionales proponen la revisión y reestructuración de planes y programas de estudio, con el propósito de formar recurso humano altamente calificado, que responda eficazmente en la solución de los problemas de una sociedad que día a día demanda una educación de calidad (Monroy y González, 2014).

El campo de acción profesional del Ingeniero Agrónomo Zootecnista lo encontramos en la actividad ganadera a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector agropecuario público, privado y como profesional independiente social; en la producción animal, en la administración de empresas agropecuarias, asesor de empresas ganaderas, consultor en bufetes relacionados con el sector agropecuario, en la investigación en el área ganadera, producción y conservación de recursos forrajeros, asistencia técnica agropecuaria en empresas públicas y privadas, en la venta y distribución de productos e insumos para la producción animal, en la promoción e inspección de la actividad ganadera, en aseguradoras en el área pecuaria y en la evaluación de los proyectos de ganadería en programas de financiamiento (UABC, 2013).

Es importante mencionar que, para la atención e implementación de soluciones a problemas del sector agropecuario, el Ingeniero Agrónomo Zootecnista comparte su profesión con otros perfiles profesionales, lo que pone de manifiesto la necesidad de trabajar de forma multidisciplinaria, transdisciplinaria e interdisciplinaria, entre los que mencionamos los siguientes:

- Biólogo. Realizar investigación científica, desarrollar tecnologías y gestionar el conocimiento de los sistemas biológicos y ambientales. Entre sus competencias se encuentra el diseñar y gestionar de forma inter y multidisciplinaria programas y proyectos de desarrollo biotecnológico considerando el marco legal respectivo y la aplicación de la metodología científica apropiada que contribuya a la solución de problemas ambientales, de salud y de seguridad alimentaria (UABC, 2020a).
- Ingeniero Agrónomo. Aplicar las técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen vegetal, forrajes, fibras agroindustriales entre otros, tomando como materia prima las plantas y el suelo y con ello lograr una producción económicamente rentable de una manera racional y con respeto al medio ambiente (UABC, 2020a).
- Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario. Mejorar las características organolépticas, nutritivas, aplicar métodos de conservación, disminuir y prevenir riesgos sanitarios durante el procesamiento de los alimentos y productos agroindustriales. Así como, manipular organismos convencionales y genéticamente modificados para incrementar la calidad de los productos. La aplicación de procedimientos administrativos para la optimización de recursos de una manera racional y con respecto al ambiente (UABC, 2020a).
- Médico Veterinario Zootecnista. Una de sus competencias se refiere a determinar las condiciones óptimas de salud y bienestar animal, identificar los recursos y aplicar los métodos, las técnicas y acciones para incrementar la producción de productos y subproductos de origen animal al más bajo costo, sin menoscabo de la calidad de los mismos y con base en el desarrollo sustentable; en explotaciones agropecuarias; mediante el conocimiento de medicina y

zootecnia en especies productivas y el conocimiento y habilidad para diseñar y manejar programas de producción e intervenir en el aprovechamiento económico y ecológicamente racional de áreas naturales de apacentamiento, forrajes inducidos y cultivados, así como de subproductos forrajeros de actividades agrícolas y agroindustriales; con una visión integradora de la teoría y práctica productiva y una actitud de apertura y crítica en la aplicación de nuevas tecnologías (UABC, 2020a).

- Ingeniero Agrónomo en Producción. Identifica y analiza los principales problemas en el entorno agropecuario, y así construir sistemas de producción en ambientes ideales que permitirán manejar de forma más idónea los recursos animales y vegetales, incrementar la eficiencia de los recursos agua-suelo y asesorar en el manejo genético tanto vegetal como animal (Universidad Autónoma del Estado de México, 2004).

Para enfrentar los desafíos del presente y futuro se deben formar, en el caso del área agronómica, al ingeniero como pensador holístico y sistémico; capaz de trabajar de manera transdisciplinaria y ser promotor y facilitador del desarrollo sostenible y del cambio social y económico en beneficio del desarrollo humano. “Los nuevos ingenieros han de ser socialmente responsables, críticos y dotados de una visión global, y que a la vez sean inventores y emprendedores” (Rascón, s.f. p.7).

En este sentido, el T-MEC llega en un momento clave como una oportunidad para enfrentar los desafíos del crecimiento y el desarrollo frente a los retos que la pandemia del Covid-19 y, sus consecuencias han impuesto, además, establecer las bases para el fortalecimiento de políticas, estrategias y acciones encaminadas a la promoción de una sociedad más incluyente (SEECO, 2020).

Como prospectiva del perfil de los profesionales de área de agronómica, podemos considerar lo manifestado por Jovita Miranda (2014) quien opina que los profesionales de esta área deben ser competentes en sistemas de producción agropecuaria, en la implementación de las tecnologías de la información y comunicación, así como estar preparados para enfrentar los desafíos del cambio climático, de la globalización y escenarios competitivos de alcance internacional.

Se concluye que el programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia de la UABC, es congruente con las necesidades del sector agropecuario. Sin embargo, frente al avance acelerado de la ciencia y la tecnología, se requiere de profesionales que contribuyan, no solo a la apropiación sino, también, a la generación de conocimiento a través de la investigación en esta área, dispuestos a trabajar en equipo transdisciplinarios y multidisciplinarios que favorezcan la producción, seguridad alimentaria y por ende el bienestar social.

3.3. Fundamentación institucional

Se llevó a cabo una investigación empírica con la finalidad de analizar el plan de estudios del programa educativo de IBA, en particular el mapa curricular y las unidades de aprendizaje, con la participación de profesores y alumnos.

Mapa curricular

Los resultados de la reunión de las autoridades de la unidad académica, coordinador de carrera y profesores del programa educativo de IAZ 2014-2, realizada con el fin de revisar el mapa curricular e identificar las mejoras. Asimismo, se revisaron el perfil de egreso, competencias profesionales, seriación, asignaturas por periodo escolar, congruencia o suficiencia de asignaturas prácticas y teóricas y actualización de asignatura. Como resultado, se presentan las siguientes sugerencias:

- Revisar contenidos temáticos con el fin de identificar unidades de aprendizaje que puedan fusionarse. Esto permitiría la apertura de espacios para otras asignaturas que son de relevancia para la formación del IAZ. Ejemplo:
    - Estadística y Diseño de experimentos.
    - Mercados agropecuarios y Formulación de proyectos.
    - Industrialización e Inocuidad de los productos de origen animal.
- En el cuarto periodo escolar, reemplazar la unidad de aprendizaje de Diseños experimentales por la de Fisiología de la reproducción (optativa de etapa

disciplinaria), la cual estaría seriada con la asignatura de Reproducción animal aplicada.

- Ofrecer la unidad de aprendizaje de Bovino lechero en el sexto periodo escolar, para llevar todos los sistemas de producción en un mismo periodo.
- Incluir la unidad de aprendizaje de Farmacología.
- Eliminar del plan de estudios la unidad de aprendizaje de Química debido a que es una asignatura con contenido temático básico. Dejar los cursos como sigue: Química Orgánica, Bioquímica y Biología Celular.
- Separar la unidad de aprendizaje de Anatomía y fisiología animal en dos asignaturas, una de Anatomía animal y otra de Fisiología animal, ya que son asignaturas básicas relacionadas con reproducción y nutrición.
- Ofertar la unidad de aprendizaje de Reproducción animal aplicada en el tercer o cuarto periodo escolar. Se sugiere después de haber cursado Anatomía animal, en el segundo periodo escolar, y Fisiología animal en el tercer ciclo escolar.
- Incluir una unidad de aprendizaje obligatoria sobre Bienestar animal, dado que este tema está tomando mucha relevancia.
- Ofertar una unidad de aprendizaje sobre Biotecnología en producción animal.
- Con base a las modificaciones, realizar las seriaciones correspondientes.

Programas de unidades de aprendizaje

Resultados de reunión de autoridades de la unidad académica, coordinador de carrera y profesores del programa educativo de IAZ 2014-2, mencionada anteriormente, se muestran las sugerencias relacionadas con los programas de las unidades de aprendizaje:

- Revisar los programas de la totalidad de las unidades de aprendizaje con el fin de eliminar duplicidad en contenidos y prácticas.

- Establecer los alcances de las unidades de aprendizaje de Reproducción y Nutrición Animal.
- La unidad de aprendizaje de Edafología debe incluir aspectos básicos sobre cultivos o no tendría mucha aplicación para el estudiante de esta carrera.
- Incorporar al menos una asignatura obligatoria sobre habilidades directivas y liderazgo.
- A partir de la etapa disciplinaria que los alumnos desarrollen, en forma práctica, un proyecto colectivo de producción pecuaria al año.
- Incorporar en los programas de las asignaturas contenidos de producción orgánica y sustentable, de análisis de producción animal en condiciones de calentamiento global y cambio climático y de vinculados con creación y gestión de empresas agropecuarias
- Enfatizar en las asignaturas de producción animal el tema de inocuidad alimentaria.
- Verificar que los programas de las asignaturas incluyen aspectos relacionados con el bienestar animal.

Además, los programas de las unidades de aprendizaje obligatorias requieren ser modificadas en algunos de sus elementos. Del total de unidades de aprendizaje obligatorias el 69% (29) requieren ser modificados en sus referencias, el 61.9% (26) en contenido temático, en estructura de la práctica el 59.5% (25), en competencias el 52.4% (22), el 50% (21) en su propósito, en las evidencias de desempeño y criterios de evaluación el 45.2% (19) cada elemento y el 40.5% (17) en método de trabajo y en toda su estructura. En lo que se refiere al perfil docente se señala que debe ser modificado el 52.4% (22), sin embargo, se sugiere revisar el 100% de los programas de unidades de aprendizaje con el fin de actualizarlos en el formato institucional e incorporar el perfil del docente que habrá de impartir cada unidad de aprendizaje. En la tabla 4 se muestra un ejemplo de las unidades de aprendizaje que requieren modificaciones.

Tabla 4. *Programas de unidades de aprendizaje por etapa de formación que requieren modificaciones.*

Nombre del PUA	Toda la estructura	Propósito	Competencias	Evidencia de desempeño	Contenido temático	Estructura práctica	Método de trabajo	Criterios de Evaluación	Referencias	Perfil docente
Química	X				X	X				
Principios agrobiotecnológicos	X			X	X	X				
Química orgánica	X				X	X				
Biología celular	X				X	X				
Bioquímica	X				X	X				
Edafología									X	
Estadística		X	X			X				X
Botánica general	X				X	X				
Anatomía y fisiología animal					X	X			X	
Botánica sistemática	X				X	X				
Zootecnia	X	X			X	X				
Diseños experimentales			X			X			X	X
Genética animal			X		X	X			X	X
Mejoramiento animal		X			X				X	X
Producción avícola					X	X			X	
Ganadería diversificada					X	X		X	X	
Fauna silvestre				X	X	X		X	X	
Fisiología de la reproducción					X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

Se hace evidente la necesidad de una revisión profunda de cada uno de los programas de unidades de aprendizaje y el diseño de las nuevas asignaturas que en

caso de una modificación curricular habrán de ser incorporadas. Asimismo, atender las recomendaciones realizadas por el organismo acreditador.

Opinión de profesores

Considerando los criterios de *totalmente* y *mucho* de los 11 profesores entrevistados (78.6% de profesores adscritos al programa educativo de IAZ), opinaron sobre las mejoras al mapa curricular (Ver Figura 2):

- En seriación, el 55% de los profesores consideran deben hacerse mejoras, mientras que el 45% opinan que poco.
- En asignaturas obligatorias, el 64% opinan que es necesarios hacer modificaciones y el 36% refiere que poco.
- En asignaturas optativas, el 64% consideran cambios y el 36% refiere que poco.
- En la organización y distribución de asignaturas, el 64% sugieren cambios y el 36% señala que poco.
- En la relación vertical y horizontal, el 54% de los profesores sugieren cambios, el 36% opinan que poco y el 9% refiere no saber sobre este tema.
- En créditos, el 36% recomiendan cambios, mientras que el 55% opinan que poco y el 9% el 46% que no deben hacerse cambios.

Opinión de los profesores referida a los diferentes elementos que integran los PUA, considerando lo siguiente:

- La congruencia entre el nombre y el contenido de la unidad de aprendizaje se ubica el 81.8% (9) como *mucha,* 9.1% (1) *totalmente* y *poca* el 9.1% (1) restante.
- Sobre la congruencia entre el propósito y la competencia planteada en el PUA, el 81.8% (9) opinan que es *mucha,* y el restante 18.2% (2) que es *poca.*

- Los docentes coinciden con el 72.7% (8) con *mucho* que los contenidos temáticos de los PUA que imparten se encuentran actualizados, el 18.2% (2) que *totalmente, y poco* el 9.1% (1).
- En relación con la actualización de las referencias de información (bibliografía), el 36.4% (4) opinan, con la opción de *mucho,* que se encuentran actualizadas, el 36.4% (4) que *poco* y el 27.2% (3) considera que *totalmente.*
- En el cuestionamiento sobre, si la realización de las prácticas o tareas que realizan en la asignatura que imparten, implican la solución de problemas, el 54.54% (6) de los académicos respondieron que es *mucha,* el 9.1% (1) totalmente y el 36.36% (4) poca,
- En cuanto a si consideran que las unidades de aprendizaje que imparten contribuyen a la formación profesional de sus alumnos, el 63.63% (7) opinan que *totalmente*, el 27.27% (3) que *mucho y el 9.1%* (1) que *poco (Ver tabla 5).*

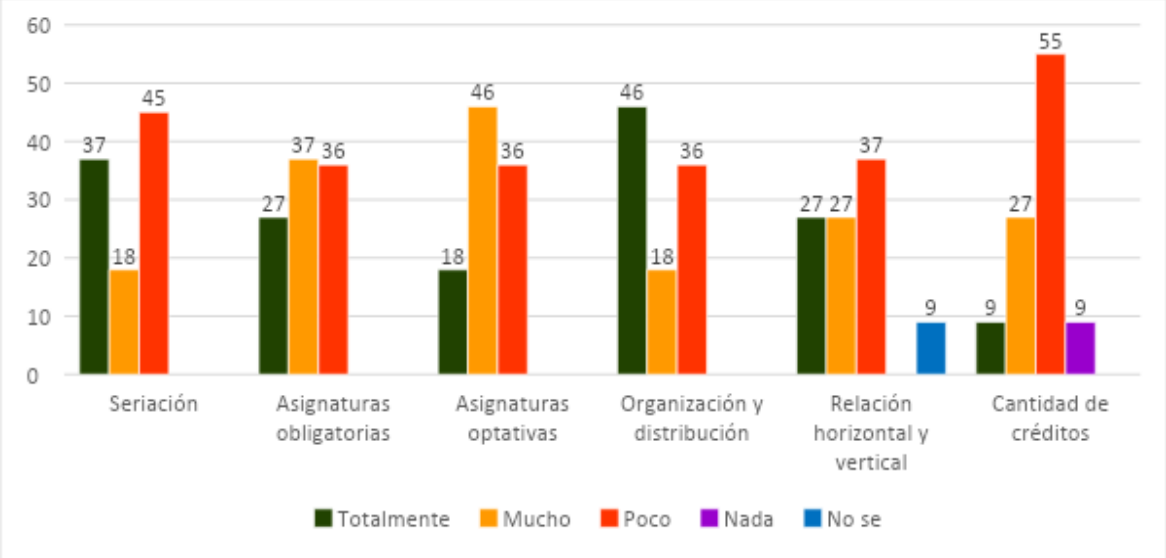


Figura 2. Mejoras que en opinión de los profesores deben de realizarse al mapa curricular.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. *Opinión de los profesores sobre aspectos de las asignaturas que imparte.*

Aspecto a evaluar	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Congruencia entre el nombre y el contenido	9.10	81.80	9.10	-
Congruencia entre propósito y competencia	-	81.80	18.20	-
Contenidos temáticos actualizados	18.20	72.70	9.10	-
Referencias de información actualizadas	27.20	36.40	36..40	-
Pertinencia de las prácticas y tareas que impliquen la solución de problemas	9.10	54.54	36.36	-
Contribución de las UA a la formación profesional	63.63	27.27	9.10	-

Fuente: Elaboración propia.

Opinión de estudiantes

Sobre la importancia que los estudiantes otorgan a las áreas de conocimiento, que los apoyarán su ejercicio profesional, con las opciones de respuesta de *totalmente* y *mucho*, el 91% (48) consideran al área de Fisiología y Genética, seguido del área de Producción animal con el 89% (47), Nutrición y estrategias de alimentación animal, Recursos forrajeros y Tecnología y calidad de productos de origen animal con igual porcentaje del 85% (45) e Ingeniería 70% (37). Con menos porcentaje consideran a las áreas Económica-administrativa-humanista y Químico-biológica con el 58% (31) y 57% (30), respectivamente (Ver tabla 6).

Tabla 6. *Conocimientos que reconocen los estudiantes les apoyarán en su ejercicio profesional.*

Área de conocimiento	Totalmente	Mucho	Poco	Nada
Producción animal	59	30	11	-
Nutrición y Estrategias de alimentación animal	49	36	13	2
Química-biológica	21	36	40	3
Económica-administrativa-humanista	17	41	36	6
Ingeniería	17	53	26	4
Fisiología y Genética animal	59	32	9	-
Recursos forrajeros	38	47	13	2
Tecnología y Calidad de Productos de origen animal	49	36	15	-

Fuente: Elaboración propia.

Con base en el análisis realizado y considerando la opinión de los profesores y estudiantes, se plantean las siguientes áreas de oportunidad en lo que se refiere al currículo:

- Para el aseguramiento de la calidad del programa educativo, atender y dar seguimiento a las recomendaciones de los organismos acreditadores.
- Modificar el mapa curricular para una mejor seriación y distribución de la unidad de aprendizaje.
- Promover en el estudiante la importancia de los conocimientos de todas las áreas de conocimiento del plan de estudio, con el fin de que tengan una visión integral del perfil profesional del IAZ.
- Someter a revisión los programas de las unidades de aprendizaje para el análisis y aplicación de modificaciones identificadas con base en la evaluación colegiada.
- El 100% de los programas deberán actualizarse en el formato institucional PUA e incorporar el perfil del docente.

Consideraciones finales

Los resultados de la evaluación externa e interna del programa educativo de IAZ, sugieren diversos cambios como: actualización del plan de estudios acorde a los avances científicos y tecnológicos de la profesión, cambios en el mapa curricular (distribución y seriación de asignaturas); así como, actualización de competencias, contenidos temáticos, referencias bibliográficas, metodología de trabajo, evidencias de desempeño e inclusión del perfil docente en los PUA. Aunado a lo anterior, es importante destacar que el programa educativo vigente carece de sus propios objetivos, misión y visión por lo que se requiere integrar estos elementos como parte de la filosofía educativa del mismo. Por lo anterior, se propone realizar la modificación curricular del programa educativo de IAZ para que sea pertinente a las necesidades y problemáticas, para así contribuir al desarrollo del entorno social y económico.

Las principales diferencias en entre el Plan de Estudios 2014-1 y la propuesta del nuevo plan se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. *Las principales diferencias en entre el Plan de Estudios 2014-1 y la propuesta del nuevo plan.*

Plan 2014-2	Plan 2022-2
Etapa básica	
Cuenta con 122 créditos obligatorios y 6 créditos optativos	Cuenta con 121 créditos obligatorios y 6 créditos optativos
No se incluían materias de sustentabilidad y bienestar animal	Se incluye la materia de Ambiente y sustentabilidad pecuaria
Se contaba con la materia de análisis de alimentos	Se incluye la materia de bromatología de los alimentos como optativa en lugar de análisis de alimentos
Etapa disciplinaria	
Cuenta con 90 créditos obligatorios y 36 créditos optativos	Cuenta con 97 créditos obligatorios y 30 créditos optativos
Mejoramiento animal	Cambia a mejoramiento genético animal
No se contaba con una materia en el área de endocrinología	Se incluye la materia de endocrinología
No se contaba con una materia de introducción a los aspectos básicos de la reproducción animal	Se incluye la materia de fisiología de la reproducción
No se contaba con una materia del área de administración	Se incluye materia de Administración
No se contaba en esta etapa con una materia del área de diseño de instalaciones	Se incluye diseño de construcción e instalaciones pecuarias
Se tenía fisiología de la lactancia como unidad optativa	Se incluye fisiología de la lactancia como obligatoria
No se contaba con materias del área de biología molecular	Se incluye biología molecular como optativa
No se contaba con una materia del área de administración	Se incluye Marketing de productos agropecuarios
No se contaba con una materia introductoria del área de inocuidad y microbiología de los alimentos	Se incluye microbiología de los alimentos como optativa
No se contaba con un seguimiento en el área de genética animal	Se realiza la seriación de genética animal y mejoramiento genético animal
No se contaba con un seguimiento en el área de nutrición animal	Se realiza seriación entre nutrición y alimentación de no rumiantes y nutrición y alimentación de rumiantes
Etapa terminal	
Cuenta con 28 créditos obligatorios y 54 créditos optativos	Cuenta con 36 créditos obligatorios y 48 créditos optativos
Se tenía computación en producción animal como optativa	Se incluye computación en producción animal como obligatoria
En esta etapa no se contaba con	Se incluye estrategias de alimentación

Plan 2014-2	Plan 2022-2
estrategias de alimentación	
No se contaba con materias del área de biología molecular	Se incluye biotecnología animal como optativa
No se contaba con un seguimiento en el área de inocuidad alimentaria	Se realiza seriación entre inocuidad de productos de origen animal e industrialización de productos de origen animal

Fuente: Elaboración propia.

3. Filosofía educativa

3.1. Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California

La Universidad Autónoma de Baja California (UABC), consciente del papel clave que desempeña en la educación, dentro de su modelo educativo integra el enfoque educativo por competencias, debido a que busca incidir en las necesidades del mundo laboral, formar profesionales creativos e innovadores y ciudadanos más participativos. Además, una de sus principales ventajas es que propone volver a examinar críticamente cada uno de los componentes del hecho educativo y detenerse en el análisis y la redefinición de las actividades del profesor y estudiantes para su actualización y mejoramiento (UABC, 2013).

Bajo el modelo actual y como parte del ser institucional, la UABC se define como una comunidad de aprendizaje donde los procesos y productos del quehacer de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes y equitativas sus funciones sustantivas (UABC, 2013).

En esta comunidad de aprendizaje se valora particularmente el esfuerzo permanente en busca de la excelencia, la justicia, la comunicación multidireccional, la participación responsable, la innovación, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, así como una actitud emprendedora y creativa, honesta, transparente, plural, liberal, de respeto y aprecio entre sus miembros y hacia el medio ambiente.

La UABC promueve alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad; y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente. Todo ello a través de la formación integral, capacitación y actualización de profesionistas; la generación de conocimiento científico y humanístico, así como la creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresión artística (UABC, 2013).

El modelo educativo de la UABC se sustenta filosófica y pedagógicamente en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida. Es decir, concibe la educación como un proceso consciente e intencional, al destacar el aspecto humano como centro de significado y fuente de propósito, acción y actividad educativa, consciente de su accionar en la sociedad; promueve un aprendizaje activo y centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida a través del aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser (UABC, 2013).

El modelo define tres atributos esenciales: la flexibilidad curricular, la formación integral y el sistema de créditos. La flexibilidad curricular, entendida como una política que permite la generación de procesos organizativos horizontales, abiertos, dinámicos e interactivos que facilitan el tránsito de los saberes y los sujetos sin la rigidez de las estructuras tradicionales, se promueve a través de la selección personal del estudiante, quien, con apoyo de su tutor, elegirá la carga académica que favorezca su situación personal. La formación integral, que contribuye a formar en los alumnos actitudes y formas de vivir en sociedad sustentadas en las dimensiones ética, estética y valoral; ésta se fomentará a través de actividades deportivas y culturales integradas a su currículo, así como en la participación de los estudiantes a realizar actividades de servicio social comunitario. El sistema de créditos, reconocido como recurso operacional que permite valorar el desempeño de los alumnos; este sistema de créditos se ve enriquecido al ofrecer una diversidad de modalidades para la obtención de créditos (UABC, 2013).

Asimismo, bajo una prospectiva institucional, la Universidad encamina hacia el futuro, los esfuerzos en los ámbitos académico y administrativo a través de cinco principios orientadores, cuyos preceptos se encuentran centrados en los principales actores del proceso educativo, en su apoyo administrativo y de seguimiento a alumnos (UABC, 2013):

1. El alumno como ser autónomo y proactivo, corresponsable de su formación profesional.
2. El currículo que se sustenta en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida.
3. El docente como facilitador, gestor y promotor del aprendizaje, en continua

formación y formando parte de cuerpos académicos que trabajan para mejorar nuestro entorno local, regional y nacional.

4. La administración que busca ser eficiente, ágil, oportuna y transparente al contribuir al desarrollo de la infraestructura académica, equipamiento y recursos materiales, humanos y económicos.
5. La evaluación permanente es el proceso de retroalimentación de los resultados logrados por los actores que intervienen en el proceso educativo y permite reorientar los esfuerzos institucionales al logro de los fines de la UABC.

Además, el Modelo Educativo se basa en el constructivismo que promueve el aprendizaje activo, centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida de acuerdo con los cuatro pilares de la educación establecidos por la UNESCO: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Estos se describen a continuación (UABC, 2013):

a. Aprender a conocer. Debido a los cambios vertiginosos que se dan en el conocimiento, es importante prestar atención a la adquisición de los instrumentos del saber que a la adquisición de los conocimientos. La aplicación de este pilar conlleva al diseño de estrategias que propicien en el alumno la lectura, la adquisición de idiomas, el desarrollo de habilidades del pensamiento y el sentido crítico. Además, implica el manejo de herramientas digitales para la búsqueda de información y el gusto por la investigación; en pocas palabras: el deseo de aprender a aprender.
b. Aprender a hacer. La educación no debe centrarse únicamente en la transmisión de prácticas, sino formar un conjunto de competencias específicas adquiridas mediante la formación técnica y profesional, el comportamiento social, la actitud para trabajar en equipo, la capacidad de iniciativa y la de asumir riesgos.
c. Aprender a vivir juntos. Implica habilitar al individuo para vivir en contextos de diversidad e igualdad. Para ello, se debe iniciar a los jóvenes en actividades deportivas y culturales. Además, propiciar la colaboración entre docentes y alumnos en proyectos comunes.
d. Aprender a ser. La educación debe ser integral para que se configure mejor la propia personalidad del alumno y se esté en posibilidad de actuar cada vez con mayor

autonomía y responsabilidad personal. Aprender a ser implica el fortalecimiento de la personalidad, la creciente autonomía y la responsabilidad social (UABC, 2013).

El rol del docente es trascendental en todos los espacios del contexto universitario, quien se caracteriza por dos distinciones fundamentales: (1) la experiencia idónea en su área profesional, que le permite extrapolar los aprendizajes dentro del aula a escenarios reales, y (2) la apropiación del área pedagógica con la finalidad de adaptar el proceso de enseñanza a las características de cada grupo y en la medida de lo posible de cada alumno, estas enseñanzas deben auxiliarse de estrategias, prácticas, métodos, técnicas y recursos en consideración de los lineamientos y políticas de la UABC, las necesidades académicas, sociales y del mercado laboral[1]. El docente que se encuentra inmerso en la comunidad universitaria orienta la atención al desarrollo de las siguientes competencias pedagógicas:

a. Valorar el plan de estudios, mediante el análisis del diagnóstico y el desarrollo curricular, con el fin de tener una visión global de la organización y pertinencia del programa educativo ante las necesidades sociales y laborales, con interés y actitud inquisitiva.
b. Planear la unidad de aprendizaje que le corresponde impartir y participar en aquellas relacionadas con su área, a través de la organización de contenido, prácticas educativas, estrategias, criterios de evaluación y referencias, para indicar y orientar de forma clara la función de los partícipes del proceso y la competencia a lograr, con responsabilidad y sentido de actualización permanente.
c. Analizar el Modelo Educativo, por medio de la comprensión de su sustento filosófico y pedagógico, proceso formativo, componentes y atributos, para implementarlos pertinentemente en todos los procesos que concierne a un docente, con actitud reflexiva y sentido de pertenencia.
d. Implementar métodos, estrategias, técnicas, recursos y prácticas educativas apropiadas al área disciplinar, a través del uso eficiente y congruente con el modelo educativo de la Universidad, para propiciar a los alumnos experiencias de

[1] La Universidad, a través del Programa Flexible de Formación y Desarrollo Docente procura la habilitación de los docentes en el Modelo Educativo de la UABC que incluye la mediación pedagógica y diseño de instrumentos de evaluación.

aprendizajes significativas y de esta manera asegurar el cumplimiento de las competencias profesionales, con actitud innovadora y compromiso.

e. Evaluar el grado del logro de la competencia de la unidad de aprendizaje y de la etapa de formación, mediante el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación válidos, confiables y acordes al Modelo Educativo y de la normatividad institucional, con la finalidad de poseer elementos suficientes para valorar el desempeño académico y establecer estrategias de mejora continua en beneficio del discente, con adaptabilidad y objetividad.
f. Implementar el Código de Ética de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2017), mediante la adopción y su inclusión en todos los espacios que conforman la vida universitaria, para promover la confianza, democracia, honestidad, humildad, justicia, lealtad, libertad, perseverancia, respeto, responsabilidad y solidaridad en los alumnos y otros entes de la comunidad, con actitud congruente y sentido de pertenencia.
g. Actualizar los conocimientos y habilidades que posibilitan la práctica docente y profesional, mediante programas o cursos que fortalezcan la formación permanente y utilizando las tecnologías de la información y comunicación como herramienta para el estudio autodirigido, con la finalidad de adquirir nuevas experiencias que enriquezcan la práctica pedagógica y la superación profesional, con iniciativa y diligencia.

3.2. Misión y visión de la Universidad Autónoma de Baja California

Misión

> Formar integralmente ciudadanos profesionales, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios, emprendedores, con una visión global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; así como promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la innovación, y al incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país (UABC, 2019, p. 91).

Visión

> En 2030, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) es ampliamente reconocida en los ámbitos nacional e internacional por ser una institución socialmente responsable que contribuye, con oportunidad, equidad, pertinencia y los mejores estándares de calidad, a incrementar el nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país, así como a la generación, aplicación innovadora y transferencia del conocimiento, y a la promoción de la ciencia, la cultura y el arte (UABC, 2019, p. 91).

3.3. Misión y visión del Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

Misión

> La misión del Instituto de Ciencias Agrícolas es formar integralmente profesionales e investigadores en el área agropecuaria competentes en los ámbitos regional, nacional, transfronterizo e internacional, innovadores, emprendedores, críticos, con una visión integral y capaces de transformar su entorno con responsabilidad social, respeto al ambiente y compromiso ético; así como generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo agropecuario sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología y a la mejora del nivel de bienestar de la sociedad bajacaliforniana y del país. (ICA, 2020, p.10).

Visión

> En 2030, el Instituto de Ciencias Agrícolas es una institución académica reconocida por su liderazgo nacional e internacional, en la formación de recursos humanos y la generación de conocimiento científico en el área agropecuaria, por contar con programas educativos acreditados, cuerpos académicos consolidados, laboratorios y servicios certificados, programas de extensión y vinculación con los sectores público y privado, así como la capacidad de generación de recursos, innovación tecnológica y registro de propiedad intelectual. Sus egresados actúan como agentes de cambio social, promoviendo la producción agropecuaria sustentable y competitiva en un entorno globalizado, emprendedor y comprometido con la generación, transferencia y aplicación de nuevas tecnologías, con honestidad, ética, responsabilidad social y respeto al ambiente. (ICA, 2020, p.10).

3.4. Misión, visión y objetivos del programa educativo

Misión

Proporcionar una educación sólida en el área de zootecnia para formar profesionistas que contribuyan al crecimiento económico y social del país, que desarrollen procesos novedosos en producción animal y la transformación de productos pecuarios, así como identificar áreas de oportunidad en el manejo de los recursos naturales y el bienestar animal de forma eficiente, ética y respetuosa con el medio ambiente.

Visión

El programa Ingeniería en Agronomía y Zootecnia será un referente en el 2030 en la educación de profesionistas capaces y de alto desempeño, con conocimientos de vanguardia en los diferentes ámbitos de las ciencias pecuarias, que promueven el desarrollo social y económico del país, reconocido por organismos acreditadores nacionales e internacionales.

Objetivos del programa educativo

Objetivo general

El objetivo general del programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia es formar profesionistas de nivel licenciatura en el área de las ciencias pecuarias que promuevan la producción animal de manera sostenible y con alto rendimiento promoviendo el desarrollo socioeconómico del país. Para lograrlo, se establecen los siguientes objetivos específicos:

Objetivos específicos

1. Implementar programas eficientes de alimentación que permitan lograr un óptimo rendimiento de los animales de interés zootécnico.
2. Desarrollar procedimientos de manejo reproductivo y mejoramiento genético que incrementen la eficiencia productiva.

3. Implementar un manejo adecuado de las empresas pecuarias productivas mediante la formulación, análisis e interpretación de bases de registros de las unidades de producción y el fortalecimiento de las habilidades directivas.
4. Desarrollar procedimientos de acuerdo a la normativa actual vigente, para ofrecer productos pecuarios inocuos y de calidad.

4. Descripción de la propuesta

El programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia tiene dos componentes fundamentales. El primero se mantiene en apego a la metodología curricular de la UABC basado en un modelo flexible con un enfoque en competencias. El segundo, consiste en la formación sólida de la Ingeniería en Agronomía y Zootecnia en las áreas Fisiología y Genética Animal, Recursos Naturales, Económica y Administrativa, Nutrición y Producción Animal, Tecnología de Productos de Origen Animal, Calidad de Productos de Origen Animal, Químico Biológico y Humanidades, en correspondencia con la disciplina y las necesidades laborales y sociales.

4.1. Etapas de formación

El plan de estudios está compuesto de tres etapas de formación, donde se procura dosificar la complejidad de unidades de aprendizaje y contenidos buscando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias de la Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno, mismas que podrán ser adecuadas de acuerdo con la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

4.1.1. Etapa básica

La etapa de formación básica incluye los tres primeros periodos escolares del plan de estudios. Se incluyen 20 unidades de aprendizaje obligatorias y una optativa que contribuyen a la formación básica, elemental e integral del estudiante de las ciencias básicas con una orientación eminentemente formativa, para la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas que promueven competencias contextualizadoras, metodológicas, instrumentales y cuantitativas esenciales para la formación del estudiante. En esta etapa, el estudiante deberá completar 121 créditos obligatorios y 6 créditos optativos.

Los dos primeros periodos de la etapa básica corresponden al tronco común que

propicia la interdisciplinaridad (UABC, 2010). Se compone de 14 unidades de aprendizaje obligatorias, con un total de 85 créditos que comparten los tres programas educativos de la DES Agropecuarias: Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria, Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia. Una vez concluido el tronco común, mediante una subasta, el alumno deberá seleccionar el programa educativo que desee cursar y completar la etapa básica, atendiendo lo especificado en el Estatuto Escolar de la UABC.

Desde esta etapa, el estudiante podrá considerar tomar cursos y actividades complementarias en áreas de deportes y cultura que fomenten su formación integral. Antes de concluir la etapa básica, los estudiantes deberán acreditar 300 horas de servicio social comunitario. En caso de no hacerlo, durante la etapa disciplinaria, el número de asignaturas a cursar estará limitado a tres, de acuerdo con el Reglamento de Servicio Social de la UABC.

Competencia de la etapa básica

Explicar los procesos biológicos de los organismos vivos, mediante la aplicación de los fundamentos teóricos-prácticos de las ciencias básicas, para integrarlos e incorporarlos en las disciplinas de los sistemas de producción animal, con actitud crítica, responsable, creativa y respeto al medio ambiente.

4.1.2. Etapa disciplinaria

En la etapa disciplinaria, el estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la profesión orientados a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional. Esta etapa comprende el nivel de conocimiento más complejo, desarrollándose principalmente en tres períodos intermedios. Esta etapa se compone de 21 unidades de aprendizaje: 16 obligatorias y cinco optativas con un total de 127 créditos, de los cuales 97 son obligatorios y 30 son optativos.

En esta etapa, el estudiante, habiendo acreditado el servicio social comunitario o primera etapa, podrá iniciar su servicio social profesional al haber cubierto el 60% de

avance en los créditos del plan de estudios y concluirlo en la etapa terminal de acuerdo con lo que establece el Reglamente de Servicio Social vigente.

Competencia de la etapa disciplinaria

Analizar los procesos de la cría y explotación de los animales de interés zootécnico, mediante el estudio de sus características y procesos reproductivos para producir alimentos sus derivados optimizando los recursos disponibles con visión empresarial, sustentable y respeto al medio ambiente.

4.13. Etapa terminal

La etapa terminal se establece en los últimos dos periodos del programa educativo, donde se refuerzan los conocimientos teórico-instrumentales específicos; se incrementan los trabajos prácticos y se desarrolla la participación del alumno en el campo profesional, explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que en el perfil profesional requiere, en la solución de problemas o generación de alternativas.

La etapa se compone de 6 unidades de aprendizaje obligatorias y ocho unidades de aprendizaje optativas con un total de 84 créditos, de los cuales 36 son obligatorios y 48 son optativos, además de 12 créditos obligatorios de las Prácticas Profesionales que el estudiante debe realizar cuando haya cubierto el 70% de los créditos del plan de estudios correspondiente según lo establecido en el Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales vigente de la UABC. En esta etapa, el alumno podrá realizar hasta dos proyectos de vinculación con valor en créditos con un mínimo de dos créditos optativos cada uno.

Competencia de la etapa terminal

Diseñar, planear e implementar de los sistemas de producción agropecuaria, mediante la selección de esquemas de industrialización, control de calidad y comercialización de productos de origen animal, para atender las demandas alimenticias de la población, con actitud creativa, responsable y sustentable.

4.2. Descripción de las modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, y sus mecanismos de operación

De acuerdo con los fines planteados en el Modelo Educativo (UABC, 2013), en el Estatuto Escolar (UABC, 2018) y en la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos (UABC, 2010) se ha conformado una gama de experiencias teórico-prácticas denominadas *Otras Modalidades de Aprendizaje y Obtención de Créditos*, donde el alumno desarrolla sus potencialidades intelectuales y prácticas; las cuales pueden ser cursadas en diversas unidades académicas al interior de la universidad, en otras instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional o en el sector social y productivo. Al concebir las modalidades de aprendizaje de esta manera, se obtienen las siguientes ventajas:

a. Participación dinámica del alumno en actividades de interés personal que enriquecerán y complementarán su formación profesional.
b. La formación interdisciplinaria, al permitir el contacto directo con contenidos, experiencias, con alumnos y docentes de otras instituciones o entidades.
c. La diversificación de las experiencias de enseñanza-aprendizaje.

En las unidades académicas, estas modalidades de aprendizaje permitirán al alumno inscrito en el programa educativo, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrán de consolidar el perfil de egreso en su área de interés, con el apoyo del profesor o tutor. Las modalidades de aprendizaje se deberán registrar de acuerdo con el periodo establecido en el calendario escolar vigente de la UABC.

De la relación de las diferentes modalidades de obtención de créditos, los alumnos podrán registrar como parte de su carga académica hasta dos modalidades por periodo, siempre y cuando sean diferentes, y se cuente con la autorización del

Tutor Académico en un plan de carga académica pertinente al área de interés del alumno, oportuna en función de que se cuenten con los conocimientos y herramientas metodológicas necesarias para el apropiado desarrollo de las actividades, que el buen rendimiento del alumno le asegure no poner en riesgo su aprovechamiento, y que lo permita el Estatuto Escolar vigente en lo relativo a la carga académica máxima permitida. Existen múltiples modalidades distintas cuyas características y alcances se definen a continuación.

4.2.1. Unidades de aprendizaje obligatorias

Las unidades de aprendizaje obligatorias se encuentran en las tres etapas de formación que integran el nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia que han sido definidas y organizadas en función de las competencias profesionales y específicas que conforman el perfil de egreso, por lo tanto, las unidades de aprendizaje guardan una relación directa con éstas y un papel determinante en el logro de dicho perfil. Estas unidades de aprendizaje necesariamente tienen que ser cursadas y aprobadas por los alumnos (UABC, 2018). Para este plan de estudios, se integran 42 unidades de aprendizaje obligatorias, donde el alumno obtendrá 266 créditos de los 350 que conforman su plan de estudios.

Dentro de este tipo de unidades se contemplan ocho unidades de aprendizaje integradoras cuyo propósito es integrar conocimientos básicos y disciplinarios para que el estudiante demuestre competencias según las áreas de conocimiento del plan de estudios: Mejoramiento Genético Animal, Manejo de Pastizales, Producción de Bovinos de Leche, Computación en Producción Animal, Estrategias de Alimentación, Inocuidad de Productos de Origen Animal, Industrialización de Productos de Origen Animal y Formulación y Evaluación de Proyectos.

4.2.2. Unidades de aprendizaje optativas

Además de la carga académica obligatoria, los estudiantes deberán cumplir con 84 créditos optativos que pueden ser cubiertos por unidades de aprendizaje optativas que se encuentran incluidas en el plan de estudios, y por créditos obtenidos de otras modalidades que se sugieren en esta sección.

Las unidades de aprendizaje optativas permiten al alumno fortalecer su proyecto educativo con la organización de aprendizajes en un área de interés profesional con el apoyo de un docente o tutor. Este tipo de unidades de aprendizaje se adaptan en forma flexible al proyecto del alumno y le ofrecen experiencias de aprendizaje que le sirvan de apoyo para el desempeño profesional (UABC, 2018).

En esta propuesta del plan de estudios, se han colocado espacios optativos en el mapa curricular que corresponden a 14 unidades de aprendizaje optativas distribuidas en las etapas básica, disciplinaria y terminal. Sin embargo, atendiendo a las iniciativas institucionales para promover la flexibilidad y oportunidades de formación de los alumnos, se han preparado ocho unidades de aprendizaje más. En suma, el plan de estudio integra 20 unidades de aprendizaje optativas.

4.2.3. Otros cursos optativos

Estos cursos optativos son una alternativa para incorporar temas de interés que complementan la formación del alumno (UABC, 2018). Cuando el programa educativo esté operando, se pueden integrar al plan de estudios unidades de aprendizaje optativas adicionales de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos en la disciplina o de formación integral o de contextualización obedeciendo a las necesidades sociales y del mercado laboral. Estos nuevos cursos optativos estarán orientados a una etapa de formación en particular y contarán como créditos optativos de dicha etapa.

Estos cursos optativos se deberán registrar ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación del campus correspondiente, según la etapa en la que se ofertará la unidad de aprendizaje de manera homologada entre las unidades académicas.

Para la evaluación de la pertinencia del curso, de manera conjunta, los subdirectores de las unidades académicas integrarán un Comité Evaluador formado por un docente del área de cada unidad académica, quienes evaluarán y emitirán un dictamen o recomendaciones sobre la nueva unidad de aprendizaje, y garantizar la calidad y pertinencia de la propuesta, así como la viabilidad operativa.

4.2.4. Estudios independientes

En esta modalidad, bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases ni al programa oficial de una unidad de aprendizaje. En esta modalidad de aprendizaje, el alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades de un plan de trabajo, previamente elaborado bajo la supervisión y visto bueno de un docente titular que fungirá como asesor (UABC, 2013).

El plan de trabajo debe ser coherente y contribuir a alguna de las competencias específicas del plan de estudios en una temática en particular; las actividades contenidas en el plan de trabajo deben garantizar el logro de las competencias y los conocimientos teórico-prácticos de la temática especificada. El estudio independiente debe ser evaluado y en su caso aprobado en la unidad académica por medio del Comité Evaluador y se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación del campus correspondiente, acompañado de la justificación y las actividades a realizar por el estudiante.

El asesor será el responsable de asignar una calificación con base en los criterios de evaluación incorporados en el registro y a su vez solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad. En el caso de que el alumno repruebe, deberá inscribirse en el mismo estudio independiente registrado en el periodo próximo inmediato en su carga académica. El alumno tendrá derecho a cursar un estudio independiente por periodo, y dos estudios independientes máximo a lo largo de su trayectoria escolar, a partir de haber cubierto el 60% de los créditos del plan de estudios, obteniendo un máximo de seis créditos por estudio independiente.

4.2.5. Ayudantía docente

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas del quehacer docente como la comunicación oral y escrita dirigida a un público específico, la organización y planeación de actividades, la conducción de grupos de trabajo, entre otros, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias

profesionales y específicas del plan de estudios. Las responsabilidades y acciones asignadas al alumno participante no deben entenderse como la sustitución de la actividad del profesor sino como un medio alternativo de su propio aprendizaje mediante el apoyo a actividades, tales como asesorías al grupo, organización y distribución de materiales, entre otros (UABC, 2013).

El estudiante participa realizando acciones de apoyo académico en una unidad de aprendizaje en particular, en un periodo escolar inferior al que esté cursando y en la que haya demostrado un buen desempeño con calificación igual o mayor a 80. La actividad del alumno está bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente de carrera quien fungirá el papel de responsable. El alumno participa como adjunto de docencia (auxiliar docente), apoyando en las labores del profesor de carrera dentro y fuera del aula, durante un periodo escolar.

El alumno tendrá derecho a cursar como máximo una ayudantía docente por período, y un máximo de dos ayudantías docentes a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por ayudantía. Esta modalidad se podrá realizar a partir de la etapa disciplinaria.

La unidad académica solicitará su registro en el Sistema Institucional de Planes y Programas de Estudios y Autoevaluación (SIPPEA) ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación de su unidad regional, previa evaluación y en su caso aprobación del Comité Evaluador. El responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base en los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

4.2.6. Ayudantía de investigación

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas propias del perfil de un investigador, tales como el análisis crítico de la información y de las fuentes bibliográficas, la organización y calendarización de su propio trabajo, entre otras, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudio.

Esta modalidad se realiza durante las etapas disciplinaria o terminal. En esta modalidad de aprendizaje, el alumno participa apoyando alguna investigación registrada por el personal académico de la Universidad o de otras instituciones, siempre y cuando dicha investigación se encuentre relacionada con alguna competencia profesional o específica del plan de estudios. Esta actividad se desarrolla bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera, y no debe entenderse como la sustitución de la actividad del investigador (UABC, 2013).

La investigación debe estar debidamente registrada como proyecto en el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación del campus correspondiente, o en el departamento equivalente en la institución receptora, y relacionarse con los contenidos del área y etapa de formación que esté cursando el estudiante. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo una ayudantía de investigación por periodo y un máximo de dos ayudantías de investigación a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por ayudantía.

Se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación de la unidad regional. La solicitud de ayudantía de investigación deberá incluir los datos académicos, justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Para su registro deberá contar con el visto bueno del responsable del proyecto y las solicitudes serán turnadas al Comité Evaluador para su respectiva evaluación y en su caso aprobación, considerando la competencia general propuesta en la ayudantía y los objetivos del proyecto de investigación al que se asocia. El responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

4.2.7. Ejercicio investigativo

Esta actividad tiene como finalidad brindar al estudiante experiencias de aprendizaje que fomenten la iniciativa y creatividad en el alumno mediante la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes disciplinares en el campo de la investigación

(UABC, 2013) que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudios.

Esta modalidad se lleva a cabo durante las etapas disciplinaria o terminal y consiste en que el alumno elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera, quien fungirá el papel de asesor. En esta modalidad, el alumno es el principal actor que debe aplicar los conocimientos desarrollados en el tema de interés, establecer el abordaje metodológico, diseñar la instrumentación necesaria y definir estrategias de apoyo investigativo. El asesor solamente guiará la investigación.

El alumno tendrá derecho a tomar como máximo un ejercicio investigativo por periodo y un máximo de dos ejercicios investigativos a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por cada uno. Se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación del campus correspondiente, previa evaluación y en su caso aprobación de la unidad académica por medio del Comité Evaluador. El asesor será el encargado de asignar una calificación con base en los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad.

4.2.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas de la extensión y vinculación tales como la comunicación oral y escrita dirigida a un público específico, la organización y planeación de eventos, la participación en grupos de trabajo, entre otros, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudio.

Esta modalidad consiste en un conjunto de acciones para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural a los sectores social y productivo. Estas actividades se desarrollan a través de diversas formas (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores, entre otras), a fin de elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y se

orienten a fomentar las relaciones entre la Universidad y la comunidad (UABC, 2013).

Las actividades en esta modalidad podrán estar asociadas a un programa formal de vinculación con un docente responsable. El alumno podrá participar a partir del tercer periodo escolar, y tendrá derecho a tomar como máximo dos actividades durante su estancia en el programa educativo, obteniendo un máximo de seis créditos por actividad.

El docente responsable solicitará el registro en el periodo establecido ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación previa evaluación y en su aprobación de la unidad académica por medio del Comité Evaluador; será el encargado de asignar una calificación con base en los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad.

4.2.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC)

Estos proyectos tienen como propósito la aplicación y generación de conocimientos y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, entre otros; buscando fortalecer el logro de las competencias y los contenidos de las unidades de aprendizaje a ser consideradas (UABC, 2018).

Esta modalidad se refiere a múltiples opciones para la obtención de créditos, las cuales pueden incluir, de manera integral y simultánea, varias de las modalidades de aprendizaje. El PVVC se realiza en la etapa terminal, se registrarán a través de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de las Unidades Académicas, y se desarrollarán en los sectores social y productivo, como una experiencia de aprendizaje para los alumnos a fin de fortalecer el logro de competencias específicas al situarlos en ambientes reales y al participar en la solución de problemas o en la mejora de procesos de su área profesional. Lo anterior se efectúa con la asesoría, supervisión y evaluación de un Profesor de Tiempo Completo o Medio Tiempo, y un profesionista de la unidad receptora (UABC, 2013).

Los PVVC podrán estar integrados por al menos una modalidad de aprendizaje asociada al currículo. El total de créditos del proyecto consistirá en los créditos

obligatorios y optativos correspondientes a las modalidades de aprendizaje que lo constituyen, más dos créditos correspondientes al registro del propio PVVC.

La operación y seguimiento de los PVVC funcionarán bajo los siguientes criterios y mecanismos de operación:

a. En los PVVC se podrán registrar alumnos que hayan cubierto el total de créditos obligatorios de la etapa disciplinaria y que cuenten con el servicio social profesional acreditado, o que se encuentre registrado en un programa de servicio social profesional con su reporte trimestral aprobado al momento de solicitar su registro al PVVC.
b. El alumno deberá cursar un PVVC durante su etapa terminal.
c. Sólo se podrá cursar un PVVC por periodo escolar.
d. El registro de esta modalidad se deberá solicitar en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria del campus correspondiente.
e. Las unidades académicas solicitarán el registro de los proyectos planteados por las unidades receptoras, previa revisión y aprobación del responsable del Programa Educativo y el Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la unidad académica.
f. El responsable de programa educativo designará a un Profesor de Tiempo Completo la supervisión y seguimiento del PVVC.
g. La calificación que se registrará se obtendrá de la evaluación integral considerando las evaluaciones del supervisor de la unidad receptora, del profesor responsable y los mecanismos que designe la unidad académica.
h. Los PVVC deberán incluir al menos una modalidad de aprendizaje.
i. Los Profesores de Tiempo Completo podrán ser responsables de un máximo cinco PVVC, en los que podrá atender a un máximo de 15 alumnos distribuidos en el total de PVVC a su cargo; en el caso de que un PVVC exceda de 15 alumnos, podrá asignarse como responsable a más de un profesor. Los Profesores de Medio Tiempo podrán ser responsables de hasta dos PVVC, en los que podrá atender a un máximo de ocho alumnos distribuidos en el toral de PVVC a su cargo.
j. Será recomendable se formalice un convenio de vinculación con la unidad

receptora.

Los alumnos regulares que cumplan satisfactoriamente con su primer PVVC podrán optar por llevar un segundo PVVC bajo los siguientes criterios:

1. Que en su desempeño de los últimos 2 periodos escolares no tenga asignaturas reprobadas y que la calificación mínima sea de 80 en examen ordinario.
2. Registrar el segundo PVVC en un periodo escolar posterior a la evaluación del primero.
3. Será preferible aquellos PVVC de nivel III como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 8. *Características de los niveles de los PVVC*.

Nivel	Rango en créditos*	Rango en horas por semestre**	Número de asignaturas asociadas	Prácticas Profesionales	Número de otras modalidades de aprendizaje asociadas
I	10-15	160-240	Variable	No aplica	Variable
II	16-20	256-320	Variable	Opcional	Variable
III	21-30	336-480	Variable	Opcional	Variable

*No incluye los 2 créditos del PVVC.
**Calculando número de créditos por 16 semanas.

A continuación, se presentan dos ejemplos de PVVC:

Ejemplo 1 de proyecto Nivel 1.

Nombre del proyecto: Evaluación de dietas para el ganado lechero en rancho pecuario.

Competencia general del proyecto: Se evalúan las diferentes dietas que pueden proporcionarse al ganado lechero de acuerdo a los ingredientes presentes en la zona. Se realiza seguimiento de la ganancia de peso y producción de leche para ir modificando los elementos de la dieta con base en los cambios realizados.

Duración: Un semestre

Tabla 9. *Ejemplo del PVVC: Evaluación de dietas para el ganado lechero.*

Modalidades de Aprendizaje	Créditos	Carácter
Unidad de Aprendizaje: Producción de Bovinos de Leche	6	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje: Calificación y Juzgamiento de Ganado	6	Optativa
PVVC: Evaluación de dietas para el ganado lechero	2	Optativa
Total	*14*	

Fuente: Elaboración propia.

Ejemplo 2 de proyecto Nivel 2.

Nombre del proyecto: Desarrollo de base de datos de producción animal

Descripción: Se llevará a cabo la modernización de las bases de datos correspondientes de producción, peso y costos de una granja porcina/ovina/bovina, y la capacitación del uso de la misma a los operarios de la empresa.

Competencia general del proyecto: Desarrollar bases de datos para la modernización de los procesos administrativos de una granja, mediante el ingreso de datos de producción y costos del ganado con actitud analítica y responsabilidad.

Duración: Un semestre

Tabla 10. *Ejemplo del PVVC: Desarrollo de bases de datos de producción animal.*

Modalidades de Aprendizaje	Créditos	Carácter
Unidad de Aprendizaje: Producción de Bovinos de Carne	6	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje: Computación en Producción Animal	6	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje: Extensión Pecuaria	6	Optativa
PVVC: Desarrollo de bases de datos de producción animal	2	Optativa
Total	*20*	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.10. Actividades artísticas, culturales y deportivas

Son de carácter formativo y están relacionadas con la cultura, el arte y el deporte para el desarrollo de habilidades que coadyuvan a la formación integral del alumno, ya que fomentan las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos, y de promoción cultural, o mediante la participación en actividades deportivas (UABC,

2013).

El alumno podrá obtener créditos por medio de estas actividades llevándolas a cabo en las unidades académicas de adscripción u otras unidades académicas de la UABC, mediante la programación de diversas actividades curriculares durante la etapa básica (UABC, 2018). La obtención de créditos de esta modalidad será bajo las "Actividades Complementarias de Formación Integral I, II y III", acreditadas con la presentación de un carnet, otorgando un crédito por cada 8 actividades complementarias de formación integral y un máximo de dos créditos por periodo. Además, podrán optar por la "Actividad Deportiva I y II" y "Actividad Cultural I y II", siempre y cuando la participación sea individual y no se haya acreditado en otra modalidad y sea aprobado por un comité de la propia unidad académica, o bien a través de los cursos ofertados para la obtención de créditos de la Facultad de Artes y la Facultad de Deportes. La unidad académica solicitará el registro de estas actividades al Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación de la unidad regional. Los mecanismos y criterios de operación se encuentran disponibles en la página web[2] de la Coordinación General de Formación Profesional.

4.2.11. Prácticas profesionales

Es el conjunto de actividades y quehaceres propios a la formación profesional para la aplicación del conocimiento y la vinculación con el entorno social y productivo (UABC, 2004). Mediante esta modalidad, se contribuye a la formación integral del alumno al combinar las competencias adquiridas para intervenir en la solución de problemas prácticos de la realidad profesional (UABC, 2013). Este sistema de prácticas obligatorias permitirá poner en contacto a los estudiantes con su entorno, aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, proporcionar la experiencia laboral que requiere para su egreso y establecer acciones de vinculación entre la escuela y el sector público o privado.

Esta actividad se realiza en la etapa terminal del programa de estudios, para que el alumno adquiera mayor habilidad o destreza en el ejercicio de su profesión. Las prácticas profesionales tendrán un valor de 12 créditos con un carácter obligatorio,

[2] http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/Mecanismos_y_Criterios_de_Operacion.pdf

mismas que podrán ser cursadas una vez que se haya cubierto el 70% de los créditos del plan de estudios y haber liberado la primera etapa del servicio social. Se sugiere que se inicien las prácticas preferentemente después de haber acreditado el servicio social profesional.

Previa asignación de estudiantes a una estancia de ejercicio profesional, se establecerán programas de prácticas profesionales con empresas e instituciones de los diversos sectores, con las cuales se formalizarán convenios de colaboración académica donde el estudiante deberá cubrir 192 horas en un periodo escolar.

Adicionalmente, con la presentación de las prácticas profesionales, se podrán acreditar unidades de aprendizaje de carácter obligatorio u optativo, siempre y cuando las actividades desarrolladas durante la práctica sean equivalentes a los contenidos de las unidades de aprendizaje. En todos los casos, el Comité Evaluador deberá consentir su aprobación a las solicitudes recibidas.

La operación y evaluación del ejercicio de las prácticas profesionales, estará sujeto a los siguientes procesos:

- Asignación: Es la acción de adscribir al alumno a una unidad receptora, para la realización de sus prácticas profesionales;
- Supervisión: Es la actividad permanente de verificación en el cumplimiento de metas y actividades propuestas de los programas de prácticas profesionales;
- Evaluación: Es la actividad permanente de emisión de juicios de valor en el seguimiento de las prácticas profesionales que realizan tanto la unidad receptora como la unidad académica para efectos de acreditación del alumno; y
- Acreditación: Consiste en el reconocimiento de la terminación y acreditación de las prácticas profesionales del alumno, una vez satisfechos los requisitos establecidos en el programa de prácticas profesionales.

En el proceso de *Asignación*, será responsabilidad de la unidad académica, a través del Comité Revisor o el Responsable del Programa Educativo, la aceptación de programas de prácticas profesionales y responsabilidad del tutor asignado a cada estudiante el acreditarla.

Durante la ejecución de las prácticas profesionales, el practicante debe estar obligatoriamente bajo la supervisión, tutoría y evaluación de un profesional del área

designado por las organizaciones, el cual asesorará y evaluará su desempeño. Las actividades que el estudiante realice deben relacionarse estrictamente con su campo profesional y podrá recibir una retribución económica cuyo monto se establecerá de común acuerdo. Es requisito que durante el proceso de *Supervisión* y *Evaluación* se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el acuerdo entre las diferentes partes, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad. Durante el ejercicio de estos procesos, el estudiante deberá entregar un informe parcial y uno final, respectivamente. Los cuales deben ser avaluados por el responsable asignado por la unidad receptora y el responsable de prácticas profesionales de la unidad académica.

El proceso de *Acreditación* se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de prácticas profesionales de la unidad académica, los informes solicitados, debidamente firmados y sellados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de prácticas profesionales procederá a registrar en el sistema institucional la acreditación de esta modalidad de aprendizaje.

4.2.12. Programa de emprendedores universitarios

Estará integrado por actividades académicas con valor curricular. Las unidades académicas buscan apoyar a aquellos alumnos que manifiesten inquietudes con proyectos innovadores, por medio de un análisis del perfil emprendedor, la formulación de un plan de negocios, orientación para apoyo financiero y su validación académica, entre otros (UABC, 2018).

4.2.13. Actividades para la formación en valores

Esta modalidad se refiere a la participación de los alumnos en actividades que propicien un ambiente de reflexión axiológica que fomente la formación de valores éticos y de carácter universal, así como el respeto a éstos, con lo que se favorece su formación como personas, ciudadanos responsables y profesionistas con un alto sentido ético (UABC, 2013), donde se busca la promoción de los valores fundamentales de la comunidad universitaria como: la confianza, la democracia, la

honestidad, la humildad, la justicia, la lealtad, la libertad, la perseverancia, el respeto, la responsabilidad y la solidaridad (UABC, 2017).

Los planes de estudio incluirán actividades curriculares para la formación valoral, con el fin de propiciar la formación integral del estudiante. A estas actividades se les otorgarán hasta seis créditos en la etapa de formación básica (UABC, 2018). La propuesta curricular de la Ingeniería en Agronomía y Zootecnia incorpora experiencias de aprendizaje curriculares orientadas a la formación y promoción de valores en congruencia con los atributos del modelo educativo de la universidad. Las unidades de aprendizaje encaminadas a la tarea son de carácter obligatorio y optativo, así como la adquisición de competencias de manera transversal. Adicionalmente, se implementan actividades curriculares que contribuyen a la formación integral apegadas a la ética y valores profesionales, tales como:

- Campañas y colectas en apoyo a organizaciones no-gubernamentales
- Conferencias, simposios y charlas sobre el medio ambiente, equidad de género, inclusión
- Actividades de prevención de la violencia

4.2.14. Cursos intersemestrales

En las unidades académicas, estos cursos se ofertan entre un período escolar y otro. Por sus características, permiten a los alumnos cursar unidades de aprendizaje obligatorias u optativas con la finalidad de cubrir créditos y avanzar en su plan de estudios, de conformidad con la normatividad vigente (UABC, 2013).

Esta modalidad no es aplicable para unidades de aprendizaje que contemplen prácticas de campo y deberán programarse con un máximo de cinco horas presenciales al día en el periodo intersemestral incluyendo prácticas de laboratorio y actividades de clase y taller. Los alumnos que deseen inscribirse en un curso intersemestral deben cumplir con los requisitos académicos y administrativos establecidos por la unidad académica responsable del curso. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral.

Estos cursos son autofinanciables y están sujetos a lo indicado en el Estatuto Escolar vigente.

4.2.15. Movilidad e intercambio estudiantil

Se refiere a las acciones que permiten incorporar a alumnos en otras instituciones de educación superior (IES) nacionales o extranjeras, que pueden o no involucrar una acción recíproca. Como un tipo de movilidad se ubica el intercambio estudiantil, que permite incorporar alumnos y necesariamente involucra una acción recíproca. Esta modalidad favorece la adquisición de nuevas competencias para adaptarse a un entorno lingüístico, cultural y profesional diferente, al tiempo que fortalecen la autonomía y maduración de los alumnos (UABC, 2013).

La movilidad e intercambio estudiantil es la posibilidad que tienen los alumnos de las unidades académicas, para cursar unidades de aprendizaje, realizar prácticas profesionales u otras actividades académicas en forma intrainstitucionales (entre programas, unidades académicas o DES) así como en otras instituciones de educación superior en el país o en el extranjero que puedan ser factibles de acreditar en forma de equivalencias, conversión o transferencia de créditos.

Las unidades académicas establecerán y promoverán los mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que permitan el logro de sus objetivos en materia de movilidad e intercambio estudiantil y académico tanto interna (entre unidades académicas) como externamente. En este apartado se especifican los mecanismos y acciones que se desarrollarán para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, con el fin de generar y establecer programas formales para el tránsito y movilidad académica de los alumnos de la UABC.

La movilidad estudiantil intrauniversitaria es una práctica común entre escuelas, facultades o institutos, compartiendo así los recursos materiales y humanos, lo que permite el estudiante curse las unidades de aprendizaje donde mejor le convenga. Además, un estudiante puede participar en proyectos de investigación y desarrollo de otras unidades académicas acumulando créditos en otras modalidades de aprendizaje (ejercicios investigativos, por ejemplo).

Para la movilidad interuniversitaria, se buscarán convenios de colaboración con instituciones mexicanas y con instituciones extranjeras. Para participar en estos convenios, los estudiantes son apoyados por el responsable de intercambio estudiantil de las unidades académicas, y son exhortados a participar en las convocatorias de movilidad estudiantil que se presenta cada periodo por parte de la Coordinación General de Cooperación Internacional e Intercambio Estudiantil Académico de la UABC[3]. En las tablas 11 y 12 se muestran algunas universidades con las que la UABC mantiene convenio y donde se puede promover la movilidad de los estudiantes.

Tabla 11. *Universidades de países extranjeros con las que el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali establece convenios para movilidad.*

País	Universidad
España	Universidad de Granada
	Universidad de Almería
	Universidad de Santiago de Compostela
	Universidad de Rey Juan Carlos
Estados Unidos	California University
	Universidad de California en Davis
Argentina	Universidad Nacional del Comahue

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Departamento de Movilidad Estudiantil del ICA.

Tabla 12. *Universidades nacionales con las que el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali mantienen convenios de movilidad.*

Estado	Institución/Universidad
Guadalajara	Universidad de Guadalajara
Nuevo León	Universidad Autónoma de Nuevo León
Chiapas	Instituto Tecnológicos de Tuxtla Gutiérrez

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Departamento de Movilidad Estudiantil del ICA.

4.2.16. Servicio social comunitario y profesional

La UABC, con fundamento en el Reglamento de Servicio Social vigente, obliga a los estudiantes de licenciatura a realizar el servicio social en dos etapas: comunitario y profesional. Con base en lo anterior, las unidades académicas deberán planear vínculos de colaboración con instancias externas a la universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios de cada programa educativo

[3] http://www.uabc.mx/cciia/

que la constituyen.

Como se indica en el Reglamento de Servicio Social, los estudiantes podrán realizar su servicio social en cualquier entidad pública federal, estatal o municipal; en organismos públicos descentralizados, de interés social; en dependencias de servicios o unidades académicas de la Universidad; en fundaciones y asociaciones civiles, así como en instituciones privadas que estén orientadas a la prestación de servicios en beneficio o interés de los sectores marginados de la sociedad de Baja California, del país o de las comunidades mexicanas asentadas en el extranjero.

Los programas correspondientes al servicio social comunitario o primera etapa tienen como objetivo beneficiar a la comunidad bajacaliforniana en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo, y, sobre todo, fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en la etapa básica del programa educativo y antes de ingresar a la etapa disciplinaria.

Los programas de servicio social profesional o segunda etapa se gestionan en las unidades académicas, a través de convenios con las instituciones públicas y privadas. Para ello, el programa considera 480 horas que estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses y podrá realizarse una vez que se cubra el 60% de los créditos del programa. Las actividades desarrolladas en esta etapa fortalecen la formación académica, capacitación profesional del prestador de servicio social y fomentan la vinculación de la universidad con los sectores público social y productivo.

Además, en este programa educativo, mediante el servicio social profesional, se podrán obtener créditos asociados al currículo, siempre que el proyecto se registre como parte de un PVVC.

La operación y evaluación del ejercicio del servicio social comunitario y profesional estará sujeto a los procesos de asignación, supervisión, evaluación y liberación.

En el proceso de *Asignación*, será responsabilidad de las unidades académicas, a través de un comité revisor, la aceptación de programas de servicio social y del responsable de servicio social, el aprobar la asignación de cada estudiante a dichos programas. La función del responsable de cada unidad académica es

informar a las unidades receptoras de los dictámenes de los programas propuestos.

Para iniciar con un programa de servicio social, los alumnos deberán acreditar el Taller de Inducción al Servicio Social, obtener la asignación de la unidad académica responsable del programa y entregar a la unidad receptora la carta de asignación correspondiente.

Durante la ejecución del servicio social, el prestador debe estar obligatoriamente bajo la supervisión y evaluación de un profesional del área designado por la unidad receptora, el cual va a asesorar y evaluar su desempeño; validar los informes de actividades que elabore el prestador; e informar a la unidad académica de los avances y evaluaciones realizadas. Por su parte, el responsable de servicio social de la unidad académica deberá recibir y aprobar los informes de las actividades realizadas por los prestadores de servicio social.

Es requisito que, durante el proceso de *Supervisión* y *Evaluación,* se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el programa de servicio social registrado, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad.

El proceso de *Acreditación* y *Liberación* se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de servicio social de la unidad académica, los informes solicitados, debidamente avalados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de servicio social procederá a registrar en el sistema institucional la liberación total o parcial de esta modalidad de aprendizaje.

4.2.17. Lengua extranjera

El conocimiento de una lengua extranjera se considera parte indispensable de la formación de todo alumno y fue confirmado por los estudios diagnósticos, donde se identificó, por parte de empleadores y egresados del programa educativo particular, la necesidad de dominio del inglés. Por ser el inglés la lengua dominante en el desarrollo científico y tecnológico de la profesión, se vuelve indispensable para los estudiantes en las actividades asociadas a su aprendizaje en sus etapas de formación básica, disciplinaria y terminal. Además, el entorno local y regional del ejercicio profesional

demanda interacción del egresado en empresas y organizaciones de escalas globalizadas (UABC, 2018).

Por lo anterior, los alumnos que se encuentren cursando sus estudios en el programa educativo acreditarán el dominio de una lengua extranjera durante su proceso de formación. La acreditación de la lengua extranjera se puede hacer mediante una de las siguientes modalidades:

a. Quedar asignado al menos en el cuarto nivel del examen diagnóstico de lengua extranjera aplicado por la Facultad de Idiomas de la UABC.
b. Constancia de haber obtenido al menos el nivel A2 de Marco Común Europeo de Referencia, o su equivalente en una segunda lengua, con una vigencia no mayor de 2 años.
c. Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
d. Acreditar los cursos hasta el nivel 4 impartidos por la Facultad de Idiomas o por la unidad académica de la UABC

El cumplimiento por parte del alumno en alguna de las opciones señaladas anteriormente, dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de lengua extranjera emitida por la unidad académica o la Facultad de Idiomas de la UABC.

4.3. Titulación

La titulación es un indicador clave de la calidad y eficiencia de los programas educativos. La normatividad de la UABC contempla de manera amplia y detallada un reglamento que específica, para todo estudiante que ha concluido un programa de formación profesional, los requisitos a cumplir para obtener el grado de licenciatura. Por esta razón, los egresados del programa educativo deberán observar en lo particular el procedimiento de titulación señalado en el Reglamento General de Exámenes Profesionales vigente, cumpliendo con los requisitos que marca el Estatuto Escolar vigente.

La Universidad está sumando esfuerzos para identificar áreas de oportunidad, diseñar e implementar estrategias que conlleven a incrementar la eficiencia terminal en sus diferentes programas educativos, impulsando así las diversas modalidades de titulación contempladas en Estatuto Escolar, que a continuación se enlistan:

- Obtener la constancia de presentación del Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), o su equivalente en otro examen de egreso que autorice el H. Consejo Universitario.
- Haber alcanzado, al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 90.
- Haber cubierto el total de los créditos del plan de estudios de una especialidad o 50% de los créditos que integran el plan de estudios de una maestría, cuando se trate, en ambos casos, de programas educativos de un área del conocimiento igual o afín al de los estudios profesionales cursados.
- Comprobar, de conformidad con los criterios de acreditación que emita la unidad académica encargada del programa, el desempeño del ejercicio o práctica profesional, por un periodo mínimo acumulado de dos años, contados a partir de la fecha de egreso.
- Aprobar el informe o memoria de la prestación del servicio social profesional, en los términos previstos por la unidad académica correspondiente.
- Presentar tesis profesional, la cual consiste en desarrollar un proyecto que contemple la aplicación del método científico para comprobar una hipótesis o supuesto según el abordaje metodológico, sustentándola en conocimientos adquiridos durante su desarrollo y presentándola con base en un guion metodológico establecido por la unidad académica.
- Titulación por proyecto, mediante la presentación de un informe producto de actividades de vinculación con la sociedad, siempre que formen parte de un PVVC debidamente registrado.
- Los egresados de programas educativos que han sido reconocidos como programas de calidad por algún organismo acreditador o evaluador como COPAES o CIEES podrán optar por la titulación automática.

4.4. Requerimientos y mecanismos de implementación

4.4.1. Difusión del programa educativo

El Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali desarrollan diversas actividades para la difusión del programa educativo. En principio, su estructura administrativa contempla a la Coordinación de Formación Profesional y Extensión y Vinculación. De acuerdo con sus funciones, se contemplan actividades de promoción y difusión de los elementos curriculares de la licenciatura, además de contar con medios electrónicos para tal propósito, como los siguientes:

- Página web del Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali: http://ica.mxl.uabc.mx/

Adicionalmente, se desarrollan los siguientes mecanismos:

- Difusión de notas en la Gaceta Universitaria y periódicos locales.
- Uso de módulos de información profesiográfica y talleres en diferentes eventos como Expo UABC organizado por el Departamento de Formación Básica, donde se integra la difusión de los programas educativos que oferta la institución.
- Participación en ferias profesiográficas en diferentes instituciones de nivel medio superior.
- Visitas guiadas dentro de las instalaciones del ICA

4.4.2. Descripción de la planta académica

La planta académica del Instituto de Ciencias Agrícolas que atiende el programa educativo está conformada por 24 profesores, de los cuales 16 son Profesores de Tiempo Completo (PTC) adscritos al programa, 1 es Profesor de medio tiempo y 7 Profesores de Asignatura. El número y grado académico de toda la planta docente se muestra en la tabla 13, mientras que en la tabla 14 se muestra el perfil de los PTC.

Tabla 13. *Número de profesores en el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.*

Grado	Cantidad
Doctorado	17
Maestría	3
Licenciatura	4
Total	24

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. *Perfil de la planta docente de tiempo completo.*

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
10422	Avendaño Reyes Leonel	Ingeniero Zootecnista. Doctor en Fisiología animal.	Universidad Nacional Autónoma de México
10601	Cervantes Ramírez Miguel	Ingeniero Zootecnista Doctor en Nutrición animal	Universidad de Kentucky, EU.
21185	Morales Trejo Adriana	Médico Veterinario Zootecnista Doctor en Ciencias de Producción y Salud Animal	Universidad Nacional Autónoma de México
21484	Avilés Marín Silvia Mónica	Licenciado en Biología Doctor en Edafología	Colegio de Postgraduados
21577	Araiza Piña Benedicto Alfonso	Ingeniero Agrónomo Doctor en Ciencias Agropecuarias	Universidad Autónoma de Baja California
22526	Santillano Cázares Jesús	Ingeniero Agrónomo Doctor en Ciencias de Cultivos	Universidad de Oklahoma
23526	Macías Cruz Ulises	Ingeniero Agrónomo Doctor en Ciencias Agropecuarias	Universidad Autónoma de Baja California
26106	Avelar Lozano Ernesto	Ingeniería en Zootecnia Doctor en Ciencias Agropecuarias	Universidad Autónoma de Baja California
28255	Torres Bojórquez Ariana Isabel	Licenciado en Ciencias Agropecuarias Doctor en Ciencias Agropecuarias	Universidad Autónoma de Baja California
28292	Camacho Morales Reyna Lucero	Ingeniería en Bioquímica Doctor en Ciencias Biológicas	Universidad de Guanajuato
29432	González Maldonado Juan	Ingeniería en Agronomía Doctor en Ciencias es Innovación Ganadera	Universidad de Chapingo
28782	Flores Garivay Rodrigo	Ingeniería en Agronomía y Zootecnia Doctor en Ciencias Agropecuarias	Universidad Autónoma de Baja California
30340	Hernández Aquino Saúl	Ingeniería en Agronomía Doctor en Ciencias e Innovación	Universidad de Chapingo

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
30341	Galicia Juárez Marisol	Ingeniería en Agronomía Doctor en Ciencias en Recursos Genéticos y Producción de Semillas	Colegio de Postgraduados
30654	Arce Vázquez Nestor	Ingeniero Agrónomo Doctor en Ciencias Agropecuarias	Universidad Autónoma de Baja California
30826	Castañeda Bustos Vielka Jeanethe	Ingeniero Agrónomo Zootecnista Doctor en Recursos Genéticos y Productividad Ganadería	Colegio de Postgraduados

Fuente: Elaboración propia.

Cuerpo académico para el programa educativo.

El Instituto de Ciencias Agrícolas cuenta con tres cuerpos académicos que han brindado aportaciones al programa educativo y a la formación de los estudiantes en sus distintas áreas.

1. El cuerpo académico *Nutrición y alimentación animal* se encuentra consolidado, con número de registro UABC-CA-6. Este CA posibilita abordajes relacionados estudio de aspectos nutricionales en cerdos y aves, en sus diferentes etapas de crecimiento para una óptima producción.

   Miembros:

   - Miguel Cervantes Ramírez
   - Adriana Morales Trejo
   - Ernesto Avelar Lozano
   - Reyna Lucero Camacho Morales

   Colaborador:

   - Nestor Arce Vázquez

2. Fisiología y genética animal es un CA dictaminado con grado consolidado, con la siguiente clave de registro: UABC-CA-7. La LGAC se orienta al estudio de aspectos de la reproducción animal y el mejoramiento genético de características que optimicen la producción de carne y leche.

Miembros:

- Leonel Avendaño Reyes
- Ulises Macias Cruz
- Vielka Jeanethe Castañeda Bustos

3. *Producción animal sustentable* es un CA dictaminado con grado de consolidado, con la clave de registro UABC-CA-225. El CA se orienta a realizar actividades de docencia, investigación y extensión dirigidas a ofrecer información aplicable sobre la utilización de los forrajes en diferentes sistemas de producción animal, mediante estudios para evaluar crecimiento, adaptación y calidad de distintas pasturas, su digestión por los rumiantes en corral o pastoreo y el impacto final sobre rendimiento en producto animal y sustentabilidad del sistema de producción.

   Miembros:

   - Jesús Santillano Cazares
   - Juan González Maldonado
   - Marisol Galicia Juárez
   - Raúl Enrique Valle Gough

   Colaboradores:

   - Saúl Hernández Aquino
   - Rodrigo Flores Garivay

4.4.3. Descripción de la infraestructura, materiales y equipo

El programa de IAZ cuenta con todos los servicios necesarios para que tanto alumnos y docentes puedan realizar sus actividades académicas sin ningún contratiempo. Se cuenta con servicios sin restricción: internet alámbrico e inalámbrico, biblioteca, fotocopiado, impresiones, acceso a laboratorios y aulas, y acceso a base electrónicas de libros y revistas. Adicionalmente, ellos cuentan con servicio de préstamo de equipos de cómputo, proyectores y libros, los cuales son usados durante sus clases. Para realizar prácticas y experimentos, alumnos y docentes cuentan con el servicio de postas Zootécnicas, donde hay infraestructura y disponibilidad de animales necesarios para alcanzar los objetivos de cursos y proyectos de investigación. En la Tabla 15 se presenta un listado de los recursos de apoyo con los cuales cuenta el programa.

Tabla 15. *Recursos de apoyo para la operación del programa educativo en la unidad académica.*

Descripción	Equipo con el que se cuenta	ICA	
		Cantidad	Capacidad
Aulas	Aula + mesabancos + proyector multimedia	17	510
Audiovisuales	Sillas + proyector de video y Pantalla + Conexión inalámbrica a internet	1	250
Aula Magna	Sillas + proyector de video y pantalla + Conexión inalámbrica a internet	1	100
Sala de juntas	Mesa + sillas	1	15
Cubículos de docentes	Computadora + mobiliario	4	42
Laboratorios	Computadora + mobiliario + impresiones	8	120
Talleres	Equipo, maquinaria, mesas de trabajo y herramientas.	3	45
Unidades experimentales	Equipo de trabajo, maquinaria, suelo para cultivos	5	NA
Unidades metabólicas	Equipo de trabajo, área para experimentación animal	2	NA
Almacén	Equipo, herramientas y materiales.	3	NA
Oficina de coordinación	Computadora + mobiliario	3	3
Laboratorio de cómputo	Computadoras + Conexión a internet	31	31
Biblioteca	Acervo bibliográfico	5615 (libros)	NA

Fuente: Elaboración propia

Biblioteca

Referente al acervo de recursos bibliográficos electrónicos, la Universidad Autónoma de Baja California está suscrita a 21 colecciones digitales y bases de datos, a través del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT) del CONACyT. Los estudiantes de UABC tienen acceso a estos recursos, a través de la página de la Coordinación General de Informática y Bibliotecas (http://www.uabc.mx/biblioteca).

En la página web, se pueden encontrar las siguientes opciones:

- Catálogo Cimarrón
- Bases de datos
- Libros electrónicos

- Revistas UABC
- Recursos abiertos
- Revistas A – Z

Los servicios que se ofrecen a través de la Biblioteca, se tienen los siguientes:

1. Préstamo interno: consiste en un préstamo del material para su consulta dentro de la biblioteca. Este servicio es para la comunidad en general.
2. Préstamo externo: en este préstamo, se puede llevar el material fuera de la Biblioteca. Se permite sacar hasta tres libros por siete días con derecho a renovación de siete días más, si son de circulación libre. Para tener derecho a este tipo de préstamo, se necesita ser alumno, egresado, docente o trabajador de la UABC y presentar credencial o gafete vigente según corresponda.
3. Préstamo inter-bibliotecario: se puede obtener material bibliográfico que se encuentre en cualquier Biblioteca de la UABC, así como en otras instituciones con las que existan convenios de préstamo. Actualmente, se tiene convenio con CICESE y UNAM.
4. Préstamo de circulación limitada: se pueden encontrar libros marcados con círculos de dos colores, los cuales indican lo siguiente:
    a) Círculo rojo: estos libros sólo se prestan para uso externo a partir de las 20:00 horas y deben regresarse antes de las 8:00 horas del día siguiente.
    b) Círculo naranja: este material es de referencia y su préstamo es sólo interno. Comprende todos los diccionarios, enciclopedias y atlas.
5. Buzón de sugerencias: medio de comunicación por el cual la Biblioteca busca acercarse a los usuarios, con el fin de conocer sus sugerencias de adquisición de material y comentarios acerca de nuestros servicios.
6. Buzón nocturno: este servicio abre a las 22:00 horas y cierra a las 7:00 horas. Su objetivo principal es apoyar para que se cumpla con la entrega a tiempo del material que se tiene en préstamo y no se acumulen horas de retención que los hagan acreedores a una multa.
7. Red inalámbrica: el servicio de internet inalámbrico cuenta con dos puntos de acceso. El servicio está a disposición de los alumnos, académicos y administrativos

de la institución, mientras que, para usuarios visitantes, existe la posibilidad de tramitar cuentas temporales exclusivas para el servicio.

8. Asesoría: a través del área de consulta de Biblioteca, se brinda un servicio de asesoría para la localización de información y la adecuada utilización de los servicios.
9. Formación de usuarios: son talleres que se imparten a través de la Biblioteca con el fin de dar a conocer los servicios bibliotecarios y recursos de información con que cuenta la UABC. Estos cursos pueden ser solicitados por académicos en apoyo a sus programas de estudio. Puede calendarizar con el personal de Biblioteca una visita guiada o taller para conocer y saber cómo utilizar los recursos informativos.
10. Hemeroteca: se cuenta con una colección de periódicos y publicaciones periódicas que se pueden consultar internamente o solicitar el préstamo externo en caso de revistas. La política de préstamo externo es la misma que la de los libros de texto.
11. Catálogo en línea: es el registro del acervo de una Biblioteca, dispuesto en un sistema de cómputo que permite obtener datos generales de los recursos de información, su clasificación y condición. Estos datos son necesarios para confirmar el recurso que se necesita, dónde se localiza físicamente y si está disponible para préstamo. Se tiene acceso por medio de la terminal de consulta con la que se cuenta.
12. Renovación en línea: servicio en línea que les permite a los usuarios renovar sus préstamos, sin necesidad de acudir a la Biblioteca, por un periodo de siete días más.
13. Área de lectura: Se cuenta con una cómoda sala de lectura donde se puede consultar revistas, periódicos, publicaciones de la universidad y todo tipo de material bibliográfico.
14. Área de video consulta. Si desea revisar algún material de nuestra Videoteca, se cuenta con un espacio de videoconsulta, el cual está equipado con televisión, DVD Y Blue-Ray.
15. Área de nuevas adquisiciones. Hay un estante en donde se exhiben los nuevos títulos recibidos para que los usuarios identifiquen fácilmente las nuevas adquisiciones.

16. Área de tesis: área en donde se pueden consultar tesis impresas y digitales acerca de investigaciones sobre aspectos relevantes para la comunidad, realizadas bajo la perspectiva de un área de conocimiento.

Por otro lado, se resalta que en la Biblioteca se cuenta con dos espacios exclusivos para personas débiles visuales, donde se tienen equipos de cómputo con el programa *JAWS* (*Job Access With Speech*), el cual les permite escuchar lo que se tiene en el monitor de la computadora. Asimismo, se cuenta con una impresora braille, la cual está a disposición del público en general.

Finalmente, se debe mencionar que, como medidas de seguridad tanto de las instalaciones como de los usuarios, se cuenta con extintores y cámaras de seguridad. Además, el personal ha recibido cursos de capacitación en manejo de extintores y en primeros auxilios. También, el DIB participa, durante el año, en dos simulacros de evacuación en caso de sismo, donde se involucra tanto al personal como a los usuarios que se encuentran utilizando los equipos en el momento del simulacro.

4.4.4. Descripción de la estructura organizacional

En la presente propuesta, se considera la necesidad de una organización que impulse programas y servicios de apoyo para la operación adecuada de los programas educativos; que se valoren los procesos de enseñanza-aprendizaje y se brinde seguimiento, continuidad y evaluación a las acciones encaminadas a ofrecer las condiciones para el fácil tránsito de los estudiantes en el programa. La Figura 3 representa la estructura organizacional de la unidad académica en donde opera el programa educativo.

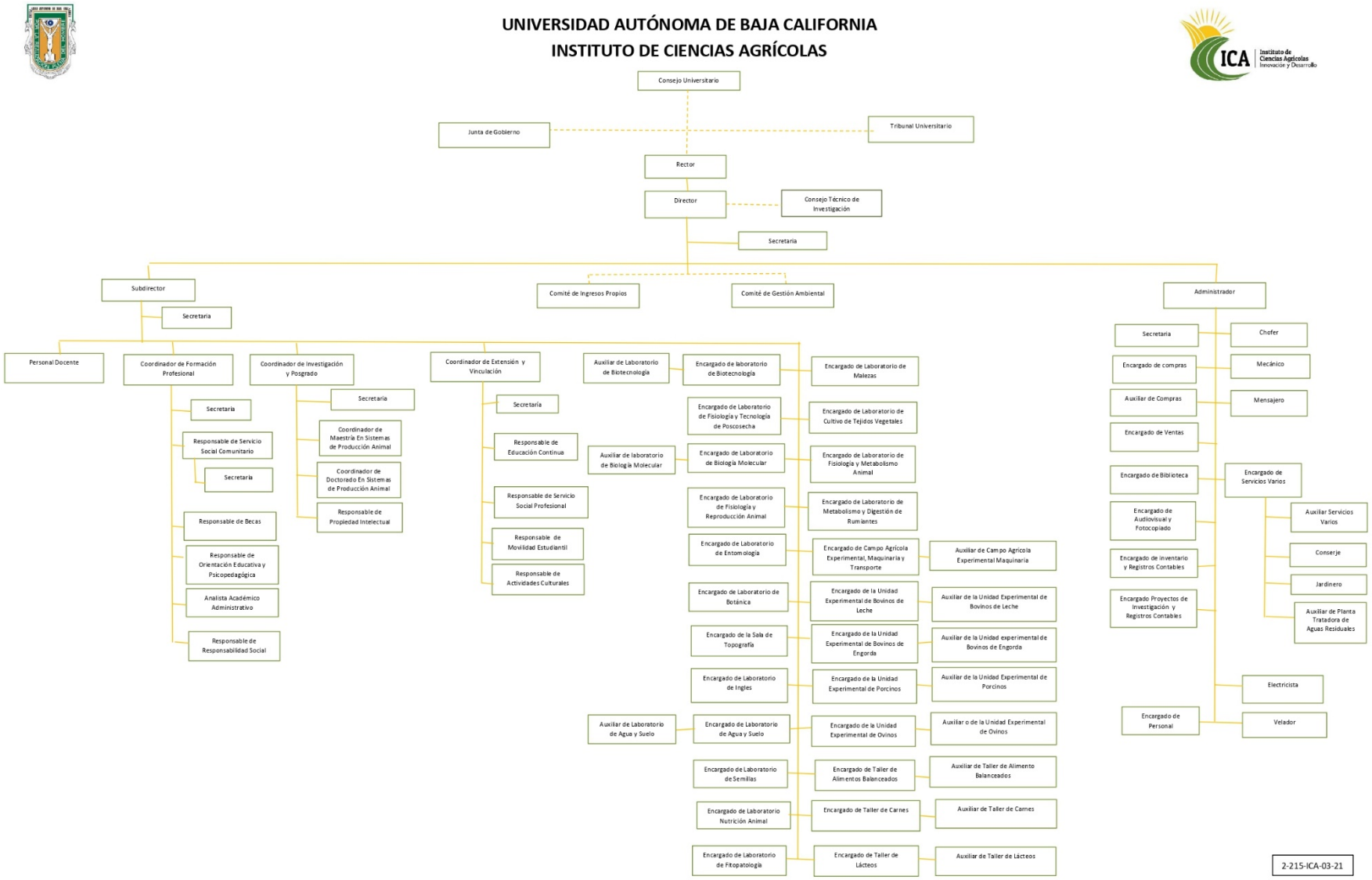


Figura 3. Organigrama del Instituto de Ciencias Agrícolas[4]
Fuente: Administración de la Facultad.

[4] La descripción de puestos se puede consultar en el Manual de Funciones: http://ica.mxl.uabc.mx/MO_ICA.pdf

4.4.4 Descripción del Programa de Tutoría Académica

El propósito general de la tutoría académica es potencializar las capacidades y habilidades del estudiante para que consolide su proyecto académico con éxito, mediante una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor, el Programa de Tutorías Académicas en las unidades académicas responde a las inquietudes y necesidades de los actores que intervienen en el proceso de tutorías a través de la automatización de los procesos para su operación (UABC, 2012).

Dentro de la forma de organización de las tutorías académicas, la subdirección se apoya de la Coordinación de Formación Básica de cada unidad académica, quien coordina esta actividad y proporciona el seguimiento respectivo. A todos los estudiantes se les asigna un tutor desde su ingreso hasta que concluyen sus estudios y cuentan con la posibilidad de realizar un cambio de tutor, en caso de ser necesario, dependiendo de la situación que se presente. En relación con el número de estudiantes por tutor, está en función del número de estudiantes que ingresan al programa educativo por grupo, dando como resultado un promedio de 30 estudiantes por tutor.

Con la finalidad de que la tutoría se realice eficientemente, cada unidad académica proporciona capacitación cuando un docente inicia con esta función y cuando existen modificaciones en el proceso de tutorías con la intención de homologar los procedimientos. El responsable de formación básica coordina a los tutores en cada ciclo escolar, la agenda de reuniones de cada ciclo escolar para dar a conocer información y procesos necesarios para el cumplimiento puntual de sus funciones competentes.

Para la programación de las sesiones de tutoría individual y grupal, el tutor cuenta con un plan de actividades proporcionado por el responsable del Programa de Tutorías Académicas, mismo que indica como necesarias al menos cuatro tutorías grupales por ciclo escolar, incluida la sesión de asignación de unidades de aprendizaje en periodos de reinscripción. Las cuatro sesiones de tutoría académica se programan de la siguiente manera: la primera, en la segunda semana del periodo escolar; la segunda, en la mitad del periodo; la tercera, en la parte final de semestre; y la cuarta,

en el período de reinscripción.

Las actividades de tutoría que se realizan son registradas en el Sistema de Tutorías Institucional (SIT) para respaldar el trabajo realizado por el tutor y como una forma de sistematizar la información. Durante el período de reinscripción los estudiantes obtienen el formato de Carga Académica Semestral y en caso de ser necesario el estudiante acude a un periodo de *ajustes*. Al término de cada período escolar, el tutor y tutorado participan en el proceso de evaluación de la tutoría, esto con la finalidad de solicitar su opinión y realizar un seguimiento a los aspectos relacionados en el proceso de tutorías.

Cada tutor presenta un reporte de tutorías al cierre del semestre de los resultados alcanzados y del seguimiento del proceso de apoyo realizado con cada uno de los estudiantes tutorados, evidenciando los avances logrados y refiriendo las necesidades de apoyo que para algunos casos se pudieron haber presentado.

El Coordinador de Formación Básica de la unidad académica realiza un informe por período escolar de las actividades desarrolladas, de la evaluación de tutores por parte del tutorado y de la autoevaluación de tutores, turnándose a la subdirección para la toma de decisiones correspondiente, permitiendo la retroalimentación permanente de la actividad.

Según los lineamientos generales para la operación de las tutorías académicas de la UABC, a cada generación del programa educativo se le asignará un tutor. Su función es asesorar a los estudiantes del programa educativo durante su trayectoria académica a través de la orientación y asesoría para que esté informado de temas de interés vital para el desarrollo y culminación de su proyecto académico.

5. Plan de estudios

La estructura del plan de estudios comprende los siguientes apartados: perfil de ingreso, perfil de egreso, campo profesional, características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación, características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento, mapa curricular, descripción cuantitativa del plan de estudios, tipología de las unidades de aprendizaje y equivalencia de las unidades de aprendizaje.

5.1. Perfil de ingreso

El estudiante que desee ingresar al programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, deberá poseer las siguientes características:

Conocimientos generales:

- Biología
- Química
- Matemáticas

Habilidades:

- Dedicación
- Motivación
- Trabajo en equipo
- Comprensión lectora
- Ortografía
- Gramática

Actitudes:

- Iniciativa
- Analítica
- Creatividad
- Disciplina

5.2. Perfil de egreso

El egresado del programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, es un profesionista con una formación sólida que aplica conocimientos de las técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros, toma como materia los animales de interés zootécnico, para lograr una producción animal económicamente rentable de una manera racional y con respeto al medio ambiente conforme a la normatividad aplicable, para solucionar problemáticas de su propia disciplina.

El Ingeniero en Ingeniería en Agronomía y Zootecnia será competente para:

1. Evaluar los diferentes sistemas de producción, mediante el uso de bases de datos y programas informáticos, para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, con disposición al trabajo en grupos interdisciplinarios, actitud responsable en atención al bienestar animal y cuidado al ambiente.
2. Implementar programas eficientes e innovadores de alimentación, a partir de las características nutricionales de los alimentos y fisiología de los animales, para lograr el óptimo rendimiento de los animales de interés zootécnico, con actitud solidaria, honesta y respeto a los animales y al ambiente.
3. Desarrollar procedimientos de manejo reproductivo y mejoramiento genético animal, mediante la aplicación de biotecnología reproductiva y técnicas de mejoramiento genético de vanguardia, para incrementar la eficiencia productiva de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsable.
4. Emplear prácticas sustentables en la producción de forrajes y manejo de recursos naturales, mediante la adopción de estrategias sustentables, para contribuir a que la producción sea rentable y ambientalmente responsable, con actitud crítica y con alta conciencia ambiental.
5. Desarrollar procesos en los productos de origen animal, apegados a las normas y lineamientos oficiales estandarizados internacionalmente, para ofrecer productos inocuos y de calidad, con actitud metódica, objetiva y honesta.

6. Implementar medidas de bioseguridad, para prevenir la introducción de enfermedades zoosanitarias, mediante el adecuado desarrollo de los procesos de manejo zootécnico, apegados a las normas de bienestar animal, con actitud ética, y colaborativa.
7. Diseñar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del sector agropecuario, con actitud proactiva y liderazgo

5.3. Campo profesional

El egresado del programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia podrá desempeñarse en el ámbito de la actividad ganadera a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector agropecuario público, privado y como profesional independiente social:

- Producción animal.
- Administración de empresas agropecuarias.
- Asesoría a empresas ganaderas.
- Consultoría en bufetes relacionados con el sector agropecuario.
- Investigación en el área de ganadería.
- Producción y conservación de recursos forrajeros.
- Asistencia técnica agropecuaria en empresas públicas y privadas.
- Venta y distribución de productos e insumos para la producción animal.
- promoción e inspección de la actividad ganadera.
- Aseguradoras en el área pecuaria.
- Evaluación de proyectos de ganadería en programas de financiamiento.

5.4. Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali
Programa educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia
Grado académico: Licenciatura
Plan de estudio 2022-2

Clave*	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ**
Etapa Básica Obligatoria								
39160	Química	2	2	--	--	2	6	
39161	Comunicación Oral y Escrita	2	--	2	--	2	6	
39162	Matemáticas	2	--	2	--	2	6	
39163	Tecnología de la Información	2	2	--	--	2	6	
39164	Principios Agrobiotecnológicos	2	--	--	4	2	8	
39165	Ética y Responsabilidad Social	2	--	1	--	2	5	
39166	Inglés Básico	2	--	2	--	2	6	
39167	Química Orgánica	2	2	--	--	2	6	39160
39168	Metodología de la Investigación	2	--	2	--	2	6	
39169	Cálculo Diferencial e Integral	2	--	2	--	2	6	39162
39170	Biología Celular	2	2	--	--	2	6	
39217	Microbiología General	2	2	--	--	2	6	
39171	Economía Agropecuaria	2	--	2	--	2	6	
39172	Inglés Técnico	2	--	2	--	2	6	39166
15	Bioquímica	2	2	--	--	2	6	
16	Estadística	2	--	2	--	2	6	
17	Anatomía y Fisiología de Animales de Interés Zootécnico	2	2	--	--	2	6	
18	Edafología	2	2	--	--	2	6	
19	Ambiente y Sustentabilidad Pecuaria	2	--	--	2	2	6	
20	Botánica General	2	2	--	--	2	6	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
Etapa Disciplinaria Obligatoria								
21	Nutrición y Alimentación de no Rumiantes	2	--	3	--	2	7	15
22	Diseños Experimentales	2	--	2	--	2	6	
23	Genética Animal	2	--	2	--	2	6	
24	Producción y Conservación de Forrajes	2	--	--	2	2	6	
25	Endocrinología	2	2	--	--	2	6	
26	Nutrición y Alimentación de Rumiantes	2	-	--	3	2	7	21

Clave*	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ**
27	Mejoramiento Genético Animal	2	2	--	--	2	6	23
28	Fisiología de la Reproducción	2	2	--	--	2	6	
29	Producción Avícola	2	--	--	2	2	6	
30	Producción Porcina	2	--	--	2	2	6	
31	Administración	2	--	1	--	2	5	
32	Sistemas de Producción de Ovinos y Caprinos	2	--	--	2	2	6	
33	Manejo de Pastizales	2	--	--	2	2	6	
34	Fisiología de la Lactancia	2	--	--	2	2	6	
35	Producción de Bovinos de Carne	2	--	--	2	2	6	
36	Diseño de Construcción e Instalaciones Pecuarias	2	--	--	2	2	6	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
Etapa Terminal Obligatoria								
37	Producción de Bovinos de Leche	2	--	--	2	2	6	
38	Computación en Producción Animal	2	--	2	--	2	6	
39	Estrategias de Alimentación	2	--	--	2	2	6	
40	Inocuidad de Productos de Origen Animal	2	--	2	--	2	6	
41	Industrialización de Productos de Origen Animal	2	2	--	--	2	6	40
42	Formulación y Evaluación de Proyectos	2	--	2	--	2	6	
43	Práctica Profesional	--	--	--	12	--	12	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
	Optativa	--	--	--	--	--	Vr	
Etapa Básica Optativa								
44	Bromatología de los Alimentos	1	4	--	--	1	6	
45	Topografía	2	--	--	3	2	7	
46	Zootecnia General	2	--	--	2	2	6	

Clave*	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ**
Etapa Disciplinaria Optativa								
47	Biología Molecular	2	2	--	--	2	6	
48	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	2	--	2	--	2	6	
49	Ecología	2	--	–	2	2	6	
50	Fauna Silvestre	2	--	--	2	2	6	
51	Cunicultura	2	--	--	2	2	6	
52	Praticultura	2	--	--	2	2	6	
53	Microbiología de los Alimentos	2	2	--	--	2	6	
Etapa Terminal Optativa								
54	Biotecnología Animal	2	--	2	--	2	6	
55	Biotecnología de la Reproducción Animal	2	2	--	--	2	6	
56	Calificación y Juzgamiento de Ganado	2	--	--	2	2	6	
57	Tecnología de la Carne	2	--	2	--	2	6	
58	Tecnología de la Leche	2	--	2	--	2	6	
59	Sanidad e Higiene Pecuaria	2	--	--	2	2	6	
60	Esquilmos y Subproductos Agroindustriales	2	--	--	2	2	6	
61	Investigación en Producción Animal	1	--	4	--	1	6	
62	Emprendedores	2	--	2	--	2	6	
63	Extensión Pecuaria	2	--	--	2	2	6	

*No es la clave oficial, es una numeración consecutiva asignada para el control, orden y organización de las asignaturas. Cuando el plan de estudios se apruebe por el H. Consejo Universitario, se procede al registro oficial en el Sistema Integral de Planes y Programas de Estudio y Autoevaluación y se le asigna la clave.

** Nomenclatura: HC: Horas Clase. HL: Horas Laboratorio HT: Horas Taller. HPC: Horas Prácticas de Campo HE: Horas Extra clase. CR: Créditos RQ: Requisitos. Vr. Variable.

5.5. Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali
Programa educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia
Grado académico: Licenciatura
Plan de estudio 2022-2

Área de conocimiento: Fisiología y Genética Animal								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
15	Estadística	2	--	2	--	2	6	
17	Anatomía y Fisiología de Animales de Interés Zootécnico	2	2	--	--	2	6	
22	Diseños Experimentales	2	--	2	--	2	6	
23	Genética Animal	2	--	2	--	2	6	
25	Endocrinología	2	2	--	--	2	6	
27	Mejoramiento Genético Animal	2	2	--	--	2	6	23
28	Fisiología de la Reproducción	2	2	--	--	2	6	
34	Fisiología de la Lactancia	2	--	--	2	2	6	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
55	Biotecnología de la Reproducción Animal	2	2	--	--	2	6	
56	Calificación y Juzgamiento de Ganado	2	--	--	2	2	6	

Área de conocimiento: Recursos Naturales								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
18	Edafología	2	2	–	–	2	6	
19	Ambiente y Sustentabilidad Pecuaria	2	–	–	2	2	6	
20	Botánica General	2	2	–	–	2	6	
24	Producción y Conservación de Forrajes	2	–	–	2	2	6	
33	Manejo de Pastizales	2	–	–	2	2	6	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
49	Ecología	2	--	–	2	2	6	
50	Fauna Silvestre	2	–	–	2	2	6	
52	Praticultura	2	–	–	2	2	6	

Área de conocimiento: Económica y Administrativa								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39162	Matemáticas	2	2	–	–	2	6	
39163	Tecnologías de Información	2	2	–	–	2	6	
39169	Cálculo Diferencial e Integral	2	–	2	–	2	6	
39171	Economía Agropecuaria	2	–	2	–	2	6	
31	Administración	2	–	1	–	2	5	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
45	Topografía	2	–	–	3	2	7	
48	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	2	–	2	--	2	6	
62	Emprendedores	2	–	2	–	2	6	

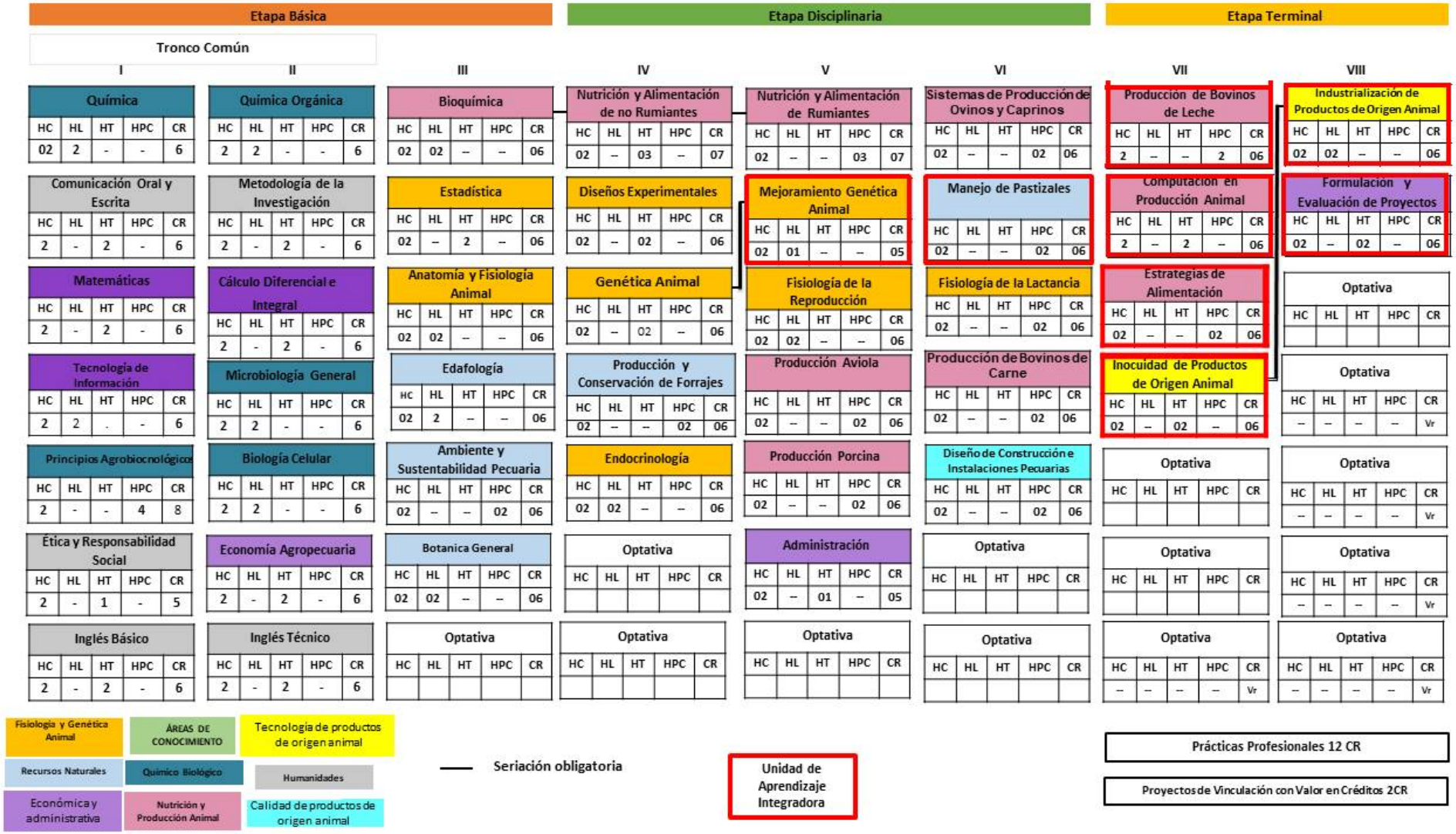
Área de conocimiento: Nutrición y Producción Animal								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
21	Nutrición y Alimentación de no Rumiantes	2	–	3	–	2	7	15
26	Nutrición y Alimentación de Rumiantes	2	-	--	3	2	7	21
29	Producción Avícola	2	–	–	2	2	6	
30	Producción Porcina	2	–	–	2	2	6	
32	Sistemas de Producción de Ovinos y Caprinos	2	–	–	2	2	6	
35	Producción de Bovinos de Carne	2	–	–	2	2	6	
36	Diseño de Construcción e Instalaciones Pecuarias	2	–	2	–		6	
37	Producción de Bovinos de Leche	2	–	–	2	2	6	
38	Computación en Producción Animal	2	–	2	–	2	6	
39	Estrategias de Alimentación	2	--	--	2	2	6	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
44	Bromatología de los Alimentos	1	4	--	--	1	6	
46	Zootecnia General	2	–	–	2	2	6	
51	Cunicultura	2	–	–	2	2	6	
60	Esquilmos y Subproductos Agroindustriales	2	–	–	2	2	6	

Área de conocimiento: Tecnologías de Productos de origen Animal								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
40	Inocuidad de Productos de Origen Animal	2	–	2	–	2	6	
41	Industrialización de Productos de Origen Animal	2	2	–	–	2	6	40
Unidades de Aprendizaje Optativas								
57	Tecnología de la Carne	2	–	2	–	2	6	
58	Tecnología de la Leche	2	–	2	–	2	6	
59	Sanidad e Higiene Pecuaria	2	–	–	2	2	6	

Área de conocimiento: Químico Biológico								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39160	Química	2	2	–	–	2	2	
39164	Principios Agrobiotecnológicos	2	–	–	4	2	8	
39167	Química Orgánica	2	2	–	–	2	6	39160
39170	Biología Celular	2	2	–	–	2	6	
39172	Microbiología General	2	2	–	–	2	6	
15	Bioquímica	2	2	–	–	2	6	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
47	Biología Molecular	2	2	–	–	2	6	
53	Microbiología de los Alimentos	2	2	–	–	2	6	
54	Biotecnología Animal	2	--	2	--	2	6	

Área de conocimiento: Humanidades								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39161	Comunicación Oral y Escrita	2	–	2	–	2	6	
39165	Ética y Responsabilidad Social	2	–	1	–	2	5	
39166	Inglés Básico	2	–	2	–	2	6	
39168	Metodología de la Investigación	2	–	2	–	2	6	
39172	Inglés Técnico	2	–	2	–	2	6	39166
Unidades de Aprendizaje Optativas								
61	Investigación en Producción Animal	1	–	4	–	1	6	
63	Extensión Pecuaria	2	–	–	2	2	6	

5.6. Mapa curricular de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia



5.7. Descripción cuantitativa del plan de estudios

Distribución de Créditos por etapa de formación

Etapas	Obligatorios	Optativos	Total	Porcentajes
Básica	121	6	**127**	36.29
Disciplinaria	97	30	**127**	36.29
Terminal*	36	48	**84**	24
Prácticas profesionales	12	--	**12**	3.42
Total	**266**	**84**	**350**	**100%**
Porcentajes	**76%**	**24%**	**100%**	

*En los créditos optativos de la etapa terminal se incluyen los dos créditos del Proyecto de Vinculación con Valor Curricular.

Distribución de créditos obligatorios por área de conocimiento

Área	Básica	Disciplinaria	Terminal	Total	%
Fisiología y Genética Animal	12	36	--	**48**	18.90
Recursos Naturales	18	12	--	**30**	11.81
Económica y Administrativa	24	5	6	**35**	13.78
Nutrición y Producción Animal	6	38	18	**62**	24.41
Tecnología de Productos de Origen Animal	--	--	12	**12**	4.72
Calidad de Productos de Origen Animal	--	6	--	**6**	2.36
Químico Biológico	32	--	--	**32**	12.60
Humanidades	29	--	--	**29**	11.42
Total	121	97	36	**254**	**100%**
Porcentajes	**47.64%**	**38.19%**	**14.17%**	**100%**	

Distribución de unidades de aprendizaje por etapas de formación

Etapa	Obligatorias	Optativas	Total
Básica	20	1	**21**
Disciplinaria	16	5	**21**
Terminal	6	8	**14**
Total	**42**	**14**	**56**

*Para promover flexibilidad y brindar opciones de formación a los estudiantes, se integran en esta propuesta 20 unidades de aprendizaje optativas.

5.8. Tipología de las unidades de aprendizaje

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali
Programa educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia
Grado académico: Licenciatura
Plan de estudio 2022-2

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
Etapa Básica Obligatoria			
39160	Química	3	
	Laboratorio de Química	1	
39161	Comunicación Oral y Escrita	3	
	Taller de Comunicación Oral y Escrita	2	
39162	Matemáticas	3	
	Taller de Matemáticas	2	
39163	Tecnología de la Información	3	
	Laboratorio de Tecnología de la Información	1	
39164	Principios Agrobiotecnológicos	3	
	Práctica de campo de Principios Agrobiotecnológicos	1	
39165	Ética y Responsabilidad Social	3	
	Taller de Ética y Responsabilidad Social	2	
39166	Inglés Básico	3	
	Taller de Inglés Básico	2	
39167	Química Orgánica	3	
	Laboratorio de Química Orgánica	1	
39168	Metodología de la Investigación	3	
	Taller de Metodología de la Investigación	2	
39169	Cálculo Diferencial e Integral	3	
	Taller de Cálculo Diferencial e Integral	2	
39170	Biología Celular	3	
	Laboratorio de Biología Celular	1	
39217	Microbiología General	3	
	Laboratorio de Microbiología General	1	
39171	Economía Agropecuaria	3	
	Taller de Economía Agropecuaria	2	
39672	Inglés Técnico	3	
	Taller de Inglés Técnico	2	
15	Bioquímica	3	
	Laboratorio de Bioquímica	2	
16	Estadística	3	
	Taller de Estadística	2	
17	Anatomía y Fisiología de Animales de Interés	3	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Zootécnico		
	Laboratorio de Anatomía y Fisiología de Animales de Interés Zootécnico	2	
18	Edafología	3	
	Laboratorio de Edafología	2	
19	Ambiente y Sustentabilidad Pecuaria	3	
	Práctica de campo de Ambiente y Sustentabilidad Pecuaria	1	
20	Botánica General	3	
	Laboratorio de Botánica General	2	
Etapa Disciplinaria Obligatoria			
21	Nutrición y Alimentación de no Rumiantes	3	
	Taller de Nutrición y Alimentación de no Rumiantes	2	
22	Diseños Experimentales	3	
	Taller de Diseños Experimentales	2	
23	Genética Animal	3	
	Taller de Genética Animal	2	
24	Producción y Conservación de Forrajes	3	
	Práctica de campo de Producción y Conservación de Forrajes	1	
25	Endocrinología		3
	Laboratorio de Endocrinología	2	
26	Nutrición y Alimentación de Rumiantes	3	
	Práctica de campo de Nutrición y Alimentación de Rumiantes	1	
27	Mejoramiento Genético Animal	3	
	Laboratorio de Mejoramiento Genético Animal	2	
28	Fisiología de la Reproducción	3	
	Laboratorio de Fisiología de la Reproducción	2	
29	Producción Avícola	3	
	Práctica de campo de Producción Avícola	1	
30	Producción Porcina	3	
	Práctica de campo de Producción Porcina	1	
31	Administración	3	
	Taller de Administración	2	
32	Sistemas de Producción de Ovinos y Caprinos	3	
	Práctica de campo de Sistemas de Producción de Ovinos y Caprinos	1	
33	Manejo de Pastizales	3	
	Práctica de campo de Manejo de Pastizales	1	
34	Fisiología de la Lactancia	3	
	Práctica de campo de Fisiología de la Lactancia	1	
35	Producción de Bovinos de Carne	3	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Práctica de campo de Producción de Bovinos de Carne	1	
36	Diseño de Construcción e Instalaciones Pecuarias	3	
	Práctica de campo de Construcción e Instalaciones Pecuarias	1	
Etapa Terminal Obligatoria			
37	Producción de Bovinos de Leche	3	
	Práctica de campo de Producción de Bovinos de Leche	1	
38	Computación en Producción Animal	3	
	Taller de Computación en Producción Animal	2	
39	Estrategias de Alimentación	3	
	Práctica de campo de Estrategias de Alimentación	1	
40	Inocuidad de Productos de Origen Animal	3	
	Taller de Inocuidad de Productos de Origen Animal	2	
41	Industrialización de Productos de Origen Animal	3	
	Laboratorio de Industrialización de Productos de Origen Animal	2	
42	Formulación y Evaluación de Proyectos	3	
	Taller de Formulación y Evaluación de Proyectos	2	
Etapa Básica Optativa			
44	Bromatología de los Alimentos	3	
	Laboratorio de Bromatología de los Alimentos	2	
45	Topografía	3	
	Práctica de campo de Topografía	1	
46	Zootecnia General	3	
	Práctica de campo de Zootecnia General	1	
Etapa Disciplinaria Optativa			
47	Biología Molecular	3	
	Laboratorio de Biología Molecular	2	
48	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	3	
	Taller de Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	2	
49	Ecología	3	
	Práctica de campo de Ecología	1	
50	Fauna Silvestre	3	
	Práctica de campo de Fauna Silvestre	1	
51	Cunicultura	3	
	Práctica de campo de Cunicultura	1	
52	Praticultura	3	
	Práctica de campo de Praticultura	1	
53	Microbiología de los Alimentos	3	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Laboratorio de Microbiología de los Alimentos	2	
Etapa Terminal Optativa			
54	Biotecnología Animal	3	
	Taller de Biotecnología Animal	2	
55	Biotecnología de la Reproducción Animal	3	
	Laboratorio de Biotecnología de la Reproducción Animal	2	
56	Calificación y Juzgamiento de Ganado	3	
	Práctica de campo de Calificación y Juzgamiento de Ganado	1	
57	Tecnología de la Carne	3	
	Taller de Tecnología de la Carne	2	
58	Tecnología de la Leche	3	
	Taller de Tecnología de la Leche	2	
59	Sanidad e Higiene Pecuaria	3	
	Práctica de campo de Sanidad e Higiene Pecuaria	1	
60	Esquilmos y Subproductos Agroindustriales	3	
	Práctica de campo de Esquilmos y Subproductos Agroindustriales	1	
61	Investigación en Producción Animal	3	
	Taller de Investigación en Producción Animal	2	
62	Emprendedores	3	
	Taller de Emprendedores	2	
63	Extensión Pecuaria	3	
	Práctica de campo de Extensión Pecuaria	1	

La tipología de las asignaturas se refiere a los parámetros que se toman en cuenta para la realización eficiente del proceso de aprendizaje integral, tomando en consideración la forma en cómo se desarrolla ésta de acuerdo con sus características, es decir, teóricas o prácticas (laboratorio, taller, clínica o práctica de campo etc.), el equipo necesario, material requerido y espacios físicos en los que se deberá desarrollar el curso, todo ello determinará la cantidad de alumnos que podrán atenderse por grupo.

De acuerdo a la Guía Metodológica para la Creación, Modificación y Actualización de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja

California (UABC, 2010), existen tres tipologías y es importante precisar, que será el rango normal el que deberá predominar para la formación de los grupos; los casos del límite superior e inferior sólo deberán considerarse cuando la situación así lo amerite por las características propias de la asignatura. Asimismo, se deberá considerar la infraestructura de la unidad académica, evitando asignar un tipo 3 (grupo numeroso) a un laboratorio con capacidad de 10 a 12 alumnos cuya característica es Horas clase (HC) y Horas laboratorio (HL). La tipología se designará tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Tipo 1. Está considerado para aquellas actividades de la enseñanza en las que se requiere la manipulación de instrumentos, animales o personas, en donde la responsabilidad de asegurar el adecuado manejo de los elementos es del docente y donde, además, es indispensable la supervisión de la ejecución del alumno de manera directa y continua (clínica y práctica). El rango correspondiente a este tipo es: Rango normal = 6 a 10 alumnos

- Tipo 2. Está diseñado para cumplir con una amplia gama de actividades de enseñanza aprendizaje, en donde se requiere una relación estrecha para supervisión o asesoría del docente. Presupone una actividad predominante del alumno y un seguimiento vigilante e instrucción correctiva del profesor (talleres, laboratorios). Rango normal = 12 a 20 alumnos.

- Tipo 3. Son asignaturas básicamente teóricas en las cuales predominan las técnicas expositivas; la actividad se lleva a cabo dentro del aula y requiere un seguimiento por parte del profesor del grupo en el proceso de aprendizaje integral: Rango normal = 24 a 40 alumnos.

5.9. Equivalencias de las unidades de aprendizaje

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali
Programa educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia
Grado académico: Licenciatura
Plan de estudio 2022-2

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2022-2	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2014-2
	Etapa Básica Obligatoria		
39160	Química	15594	Química
39161	Comunicación Oral y Escrita	15595	Comunicación Oral y Escrita
39162	Matemáticas	15596	Matemáticas
39163	Tecnología de la Información	15599	Tecnología de la Información
39164	Principios Agrobiotecnológicos	15598	Principios Agrobiotecnológicos
39165	Ética y Responsabilidad Social	15597	Ética y Responsabilidad Social
39166	Inglés Básico	15600	Inglés Básico
39167	Química Orgánica	15601	Química Orgánica
39168	Metodología de la Investigación	15602	Metodología de la Investigación
39169	Cálculo Diferencial e Integral	15603	Cálculo Diferencial e Integral
39170	Biología Celular	15606	Biología Celular
39217	Microbiología General	15605	Microbiología General
39171	Economía Agropecuaria	15604	Economía Agropecuaria
39172	Inglés Técnico	15607	Inglés Técnico
15	Bioquímica	15608	Bioquímica
16	Estadística	15610	Estadística
17	Anatomía y Fisiología de Animales de Interés Zootécnico	18583	Anatomía y Fisiología Animal
18	Edafología	15544	Edafología
19	Ambiente y Sustentabilidad Pecuaria	-	Sin equivalencia
20	Botánica General	1537	Botánica General
	Etapa Disciplinaria Obligatoria		
21	Nutrición y Alimentación de no Rumiantes	18584	Nutrición de no Rumiantes
22	Diseños Experimentales	15616	Diseños Experimentales
23	Genética Animal	18586	Genética Animal
24	Producción y Conservación de Forrajes	18562	Producción y Conservación de Forrajes
25	Endocrinología	-	Sin equivalencia
26	Nutrición y Alimentación de Rumiantes	18587	Nutrición de Rumiantes
27	Mejoramiento Genético Animal	18589	Mejoramiento Animal

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2022-2	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2014-2
28	Fisiología de la Reproducción	18605	Fisiología de la Reproducción
29	Producción Avícola	18591	Producción Avícola
30	Producción Porcina	18594	Producción Porcina
31	Administración	--	Sin equivalencia
32	Sistemas de Producción de Ovinos y Caprinos	18596	Sistemas de Producción de Ovinos y Caprinos
33	Manejo de Pastizales	18588	Manejo de Pastizales
34	Fisiología de la Lactancia	18606	Fisiología de la Lactancia
35	Producción de Bovinos de Carne	18593	Sistemas de Producción de Bovinos de Carne
36	Diseño de Construcción e Instalaciones Pecuarias	18576	Diseño de Instalaciones Pecuarias
	Etapa Terminal Obligatoria		
37	Producción de Bovinos de Leche	18598	Sistemas de Producción de Bovinos de Leche
38	Computación en Producción Animal	–	Sin equivalencia
39	Estrategias de Alimentación	18592	Estrategias de Alimentación Animal
40	Inocuidad de Productos de Origen Animal	18597	Inocuidad de Productos de Origen Animal
41	Industrialización de Productos de Origen Animal	18599	Industrialización de Productos de Origen Animal
42	Formulación y Evaluación de Proyectos	15617	Formulación y Evaluación de Proyectos
	Etapa Básica Optativa		
44	Bromatología de los Alimentos	18608	Análisis de Alimentos
45	Topografía	18534	Topografía
46	Zootecnia General	18582	Zootecnia
	Etapa Disciplinaria Optativa		
47	Biología Molecular	-	Sin equivalencia
48	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	-	Sin equivalencia
49	Ecología	-	Sin equivalencia
50	Fauna Silvestre	18604	Fauna Silvestre
51	Cunicultura	18603	Cunicultura
52	Praticultura	18607	Praticultura
53	Microbiología de los Alimentos	-	Sin equivalencia
	Etapa Terminal Optativa		
54	Biotecnología Animal	-	Sin equivalencia

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2022-2	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2014-2
55	Biotecnología de la Reproducción Animal	18618	Biotecnología en Producción Animal
56	Calificación y Juzgamiento de Ganado	18609	Calificación y Juzgamiento de Ganado
57	Tecnología de la Carne	15646	Tecnología de la Carne
58	Tecnología de la Leche	15647	Tecnología de la Leche
59	Sanidad e Higiene Pecuaria	18612	Sanidad e Higiene Pecuaria
60	Esquilmos y Subproductos Agroindustriales	18613	Esquilmos y Subproductos Agroindustriales
61	Investigación en Producción Animal	18610	Investigación en Producción Animal
62	Emprendedores	-	Sin equivalencia
63	Extensión Pecuaria	-	Sin equivalencia

6. Descripción del sistema de evaluación

Para el buen funcionamiento de la estructura curricular propuesta, se debe contar con un sistema de evaluación que permita detectar problemas e implementar acciones correctivas. La evaluación del plan de estudios está ligada a todos los elementos que hacen posible que la unidad académica funcione correctamente, abarcando las tareas y actividades desarrolladas en su interior, sin olvidar las relaciones con la sociedad.

6.1. Evaluación del plan de estudios

De acuerdo con la normatividad institucional, la unidad académica llevará a cabo procesos de evaluación permanente y sistematizada que permita establecer acciones con el fin de mejorar el currículo y con ello incidir en la calidad educativa. Brovelli (2001) señala que el objeto a ser evaluado, en el marco de la evaluación curricular, se enmarca en dos aspectos complementarios:

1. Evaluación del diseño curricular como documento, concebido como norma.
2. Evaluación del currículum real o implementado, concebido como práctica.

En el programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia se realizará una evaluación de seguimiento después de dos años de su operación, con el propósito de valorar su instrumentación y hacer los ajustes que se consideren pertinentes. Este proceso estará sujeto a la valoración de plan de estudios, actividades para la formación integral, trayectoria escolar, personal académico, infraestructura, vinculación y extensión, y servicios y programas de apoyo, de acuerdo con la normatividad institucional vigente.

Después de dos años de egreso de alumnos del plan de estudios, se realizará la evaluación externa e interna del programa educativo con el propósito de valorar su impacto de acuerdo a los planteamientos de la normatividad vigente de la UABC. El propósito es tomar las decisiones que conlleven a la actualización o modificación del programa educativo. En ambos procesos, las unidades académicas deberán realizar un reporte formal que documente los resultados.

6.2. Evaluación del aprendizaje

De acuerdo con el Estatuto Escolar (UABC, 2018), la evaluación de los procesos de aprendizaje tiene por objeto: (1) que las autoridades universitarias, los académicos y alumnos dispongan de la información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora continua; (2) que los alumnos conozcan el grado de aprovechamiento académico que han alcanzado y, en su caso, obtengan la promoción y estímulo correspondiente; y (3) evidenciar las competencias adquiridas durante el proceso de aprendizaje.

La evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje demanda una estructura colegiada, operativa, normada, permanente y formal (UABC, 2010), sus acciones están dirigidas principalmente a la:

a. Definición, revisión y actualización de competencias por lograr y de los criterios académicos para la evaluación y seguimiento del desempeño del alumno.
b. Toma de decisiones para eliminar las diferencias, siempre y cuando no se inhiba la creatividad, la originalidad, la libre cátedra y el liderazgo académico, y modificar la dinámica de la relación alumno profesor.

Con el fin de disponer de información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora, se realiza la evaluación del aprendizaje considerando el Estatuto Escolar vigente de la UABC, en donde se describe el objeto de evaluación y la escala de calificaciones, los tipos de exámenes, las evaluaciones institucionales, los procedimientos y formalidades de la evaluación, la revisión de los exámenes y la asistencia a clases. Así, la evaluación:

1. Estará centrada en el estudiante para el ejercicio de competencias en su profesión, de acuerdo con el perfil de egreso en el campo profesional de la Ingeniería en Agronomía y Zootecnia.
2. Se basará en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores desarrollados por el estudiante y demostrados en su desempeño como competencias.

La evaluación en las unidades de aprendizaje se realizará en diferentes momentos del periodo escolar de acuerdo con sus características propias. La evaluación docente institucional cobra importancia en este proceso porque sus

resultados permitirán recomendar a los académicos a tomar cursos de actualización docente que incida en su proceso de enseñanza-aprendizaje, donde se verán favorecidos los estudiantes. Es importante precisar que, en caso de ser necesario, se cuenta con las condiciones y el personal para realizar cursos de nivelación de estudiantes en cada etapa del proceso formativo.

6.3. Evaluación colegiada del aprendizaje

Las evaluaciones colegiadas se apegarán a las descripciones de evaluaciones institucionales definidas en el Estatuto Escolar vigente, mismas que permiten constatar el cumplimiento de las competencias profesionales y específicas planteadas en el plan de estudios, para ello, las evaluaciones se referirán a las competencias de (a) una unidad de aprendizaje, (b) un conjunto de unidades de aprendizaje, (c) la etapa de formación Básica, Disciplinaria o Terminal, (d) o de egreso, y se integrarán con criterios de desempeño que describan el resultado que deberá obtener el alumno y las características con que lo realizará, así como las circunstancias y el ámbito que permitan verificar si el desempeño es el correcto.

Las evaluaciones colegiadas se instrumentarán desde el interior de la Universidad, o externamente cuando se opte por evaluaciones expresamente elaboradas por entidades externas especializadas. Los resultados de la evaluación permitirán detectar los obstáculos y dificultades de aprendizaje, para reorientar permanentemente la actividad hacia el dominio de competencias.

La evaluación colegiada del aprendizaje es la estrategia fundamental para evaluar integralmente el éxito de la implementación del programa educativo. Representa un esfuerzo institucional renovado y perfectible constantemente en aras de alcanzar estándares de calidad a nivel internacional en la impartición de los procesos de enseñanza – aprendizaje. Son evaluaciones colegiadas del aprendizaje:

a. Los exámenes departamentales
b. Los exámenes de trayecto
c. Los exámenes de egreso
d. Los exámenes que las unidades académicas determinen pertinentes para el

logro de los propósitos enunciados en este apartado

6.4. Exámenes departamentales

Normativamente, los exámenes departamentales tienen como propósito:

a. Conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido sobre la unidad de aprendizaje que cursa en relación a las competencias que en dicho curso deben lograrse.
b. Verificar el grado de avance del programa de la unidad de aprendizaje de conformidad a lo establecido en el Estatuto Escolar.
c. Conocer el grado de homogeneidad de los aprendizajes logrados por los alumnos de la misma unidad de aprendizaje que recibieron el curso con distintos profesores.

En una descripción más específica, las evaluaciones departamentales son instrumentos de referencia basados en criterio, mediante los cuales, el estudiante demuestra lo que sabe hacer, por lo que, en primera instancia, da cuentas del desempeño del estudiante respecto a un conjunto de competencias asociadas a una unidad de aprendizaje. Un examen departamental desarrollado de manera colegiada permite: (1) comprender el valor de un programa de aprendizaje pues, al ser alineado al currículo, detecta áreas de oportunidad del mismo; (2) homogeneizar la operación del currículum en el aula; (3) detectar unidades y temas más problemáticos para los estudiantes; entre otros. Aún más, los resultados desembocan en el planteamiento de estrategias de enseñanza-aprendizaje y toma de decisiones que permitan mejorar la calidad de la unidad de aprendizaje para, finalmente, mejorar la calidad del programa educativo.

Cuando las unidades académicas así lo determinen conveniente, los exámenes departamentales podrán elaborarse como exámenes parciales o totales; y se valorará si el resultado de la evaluación departamental incidirá en la calificación del alumno.

6.5. Examen de egreso

El examen de egreso tiene como propósito (1) conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido al concluir sus estudios en relación a las competencias profesionales enunciadas en el plan de estudios y (2) verificar el grado de avance, pertinencia y actualidad del conjunto de programas de unidades de aprendizaje que comprenden el Plan de Estudios.

Presentar el examen de egreso es un requisito, y se recurrirá preferentemente al Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) del Centro Nacional de Evaluación A.C. (CENEVAL) que corresponda al programa educativo, y las Unidades Académicas establecerán un procedimiento que determinará los criterios de elegibilidad, registro y demás que sean necesarios. Los resultados de esta evaluación orientarán a las unidades académicas en la toma de decisiones para mantener o mejorar la pertinencia, organización, operación del plan de estudios en su conjunto.

7. Revisión externa

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
26 de enero del 20222

Dr. Daniel González Mendoza
Director del Instituto de Ciencias Agrícolas
Universidad Autónoma de Baja California
Presente.

En atención a la invitación para participar como Evaluador Externo del Programa Educativo de **Ingeniero Agrónomo Zootecnista**, hago llegar mi opinión y algunas observaciones.

a). Con base a las necesidades sociales presentadas en el informe ejecutivo, considero muy adecuada la justificación de la propuesta para la modificación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. El programa persigue en su modificación fortalecer con nuevas estrategias y acciones científicas y tecnológicas, la promoción de medidas de bioseguridad para prevenir la introducción enfermedades (zoosanitarias), mejoramiento genético animal, aprovechamiento sustentable de los recursos y desarrollo de la cultura empresarial.

b). La propuesta es muy adecuada y pertinente, ya que el criterio o diseño de este plan de estudios está en el mercado dentro de un contexto que atiende a las necesidades y problemáticas presentadas en el área agronómica y zootecnia: agricultura, acuacultura, ganadería, agroindustria. Con una visión integral sustentable de responsabilidad y respeto al ambiente. Sin dejar de considerar los aspectos sociales, económicos, profesionales, científicos y técnicos.

c). El perfil de egreso del estudiante y sus competencias es congruente con los objetivos planteados. Se observa la visión para que el egresado del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista pueda desempeñarse en el ámbito de la actividad ganadera a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector agropecuario público, privado y como profesional independiente en distintas áreas.

d). El mapa curricular es académicamente suficiente y congruente para que el estudiante logre los objetivos planteados. Las etapas en el mapa curricular propuesto cuenta con asignaturas adecuadamente planteadas, organizadas y diseñadas. Su distribución básica, disciplinaria y terminal en términos de obligatorias y optativas, son adecuadas y convenientes. La disposición, horas y créditos asignados por áreas del conocimiento me parecen aceptables. Se sugiere mayor énfasis en las competencias acorde al desarrollo sustentable local y se hace evidente la necesidad de una revisión profunda y actualizada de cada uno de los programas de unidades de aprendizaje y el diseño de las nuevas asignaturas. Se sugiere atender las recomendaciones realizadas por el organismo acreditador.

e). El mapa curricular es académicamente suficiente para que el estudiante adquiera las habilidades planteadas. Se sugiere enfatizar la relación del mapa curricular con el perfil de egreso.

f). De forma detallada fue revisada la propuesta de modificación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. El que suscribe dictamina que esta propuesta cumple de forma excelente con los requisitos para ser aceptado como nueva variante de oferta educativa por ser idónea por los aspirantes a formarse como profesionistas en las áreas de agricultura ganadería y bioprocesos (Ingeniero Agrónomo Zootecnista) en Baja California.

Sin mas por el momento, le envío un afectuoso saludo y aprovecho la ocasión para agradecer la oportunidad para compartir comentarios sobre este interesante programa educativo.

ATENTAMENTE
"POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR"

DR. GERARDO URIEL BAUTISTA TRUJILLO
PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FMVZ-CII

ccp Archivo.

NÚMERO DE OFICIO: JRBG/22.-003
ASUNTO: CARTA AGRADECIMIENTO
Montecillo, Texcoco, Edo. de México a 22 de enero de 2022

DR. DANIEL GONZÁLEZ MENDOZA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
UNIVERSIDAD DE BAJA CALIFORNIA

Estimado Dr. González.

Agradezco muy atentamente su invitación para evaluar la propuesta de actualización del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Me he permitido estudiar a detalle las propuestas que se presentan de dicho programa, y presentar a usted mis opiniones, sugerencias y evaluación final, lo cual envío en archivo adjunto.

Quedo atento a cualquier comentario o sugerencia, asi como a proporcionar información adicional de requerirse al respecto.

Envío a usted un cordial saludo, deseándole que este año sea pleno de salud y bienestar para usted, su familia y toda la comunidad académica de la Universidad de Baja California.

Atentamente

Dr. José Ricardo Bárcena Gama

Km 36.5 Carretera Federal México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México C.P. 56230,
Tel. Vía Texcoco 595 95 2 02 00 · Tel. Vía Ciudad de México 55 58 04 59 00, Ext: 75044 y 75062
Correo electrónico: ganaderIa@colpos.mx

NÚMERO DE OFICIO: JRBG/22.-002
ASUNTO: EVALUACIÓN
Montecillo, Texcoco, Edo. de México a 22 de enero de 2022

Evaluación de la Propuesta de modificación del Plan de Estudios 2014-1 del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali
Universidad Autónoma de Baja California

IAZ y Ph.D. José Ricardo Bárcena Gama

PRESENTACIÓN

Las instituciones de educación superior tienen el mandato de preparar a los mejores profesionales en su ramo, proporcionándoles, no tan solo los conocimientos académicos, técnicos y científicos necesarios, sino también inculcarles que el desempeño de su profesión, se debe realizar con ética, respeto al medio ambiente y compromiso social. Este mandato se debe cumplir, no solo acatando disposiciones oficiales, sino también como un compromiso moral de las instituciones con nuestra sociedad

.

En este sentido, reconozco el esfuerzo que hace el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali, de la Universidad Autónoma de Baja California para actualizar el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, y agradezco su atenta invitación para evaluar la propuesta de cambios, adecuaciones y actualizaciones del mismo con base a las demandas actuales que requiere el país de producir alimentos nutritivos e inocuos de origen animal.

He de anotar que mis comentarios o sugerencias, están con base en los documentos presentados y mi experiencia profesional, y las anoto en forma respetuosa, con el propósito de contribuir, en lo posible, a la mejora de esta importante carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

Después de haber leído concienzudamente el proyecto ejecutivo para actualizar el Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, me permito hacer, en forma respetuosa, los siguientes comentarios y sugerencias con el propósito de contribuir, de alguna forma, en la propuesta.

- Sugiero que el escrito de Proyecto Ejecutivo, sea revisado en su escritura por un editor especializado, pues, en mi opinión, requiere de mejorar la redacción en general.

- Es indudable que día a día hay que mejorar la preparación de nuestros estudiantes para darles las bases necesarias y suficientes para enfrentar los grandes desafíos de cambios durante su vida profesional. En este contexto, el perfil de ingreso que se presenta, es deseable; sin embargo, no encontré en el texto, el cómo se evaluará si los alumnos tienen ese perfil. Habrá acaso algún examen de conocimientos académicos, psicométricos o se basarán en los exámenes del CENEVAL?. Es probable que lo tengan ya contemplado en su presentación in extenso, pero me permito comentarlo al no observarlo en el proyecto ejecutivo.

- Las materias son bastas y su organización por áreas de conocimiento y módulos básico, obligatorio, terminal y opcional, es proporcionar al estudiante la oportunidad de conformar, de acuerdo a su interés, capacidad o habilidades, su propia línea de conocimientos a adquirir durante sus estudios. Sin embargo, los estudiantes, a temprana edad, no están convencidos de hacia dónde dirigir su formación profesional, en este sentido, y a reserva que ya se tenga contemplado, sugiero que el personal docente actúe como orientadores de los estudiantes, quizás a través de un seminario de orientación implementado en el tronco común de estudios.

- No hay que olvidar que ciertos estudiantes tienen inclinación para realizar investigación pecuaria con el deseo de seguir sus estudios a nivel posgrado. En este sentido, sugiero que se pueda implementar un seminario optativo en donde se les explique el método científico y las técnicas o métodos para realizar investigación con animales.

- El mapa de materias disciplinarias que se presenta, le da oportunidad al estudiante de proponer su orientación profesional y, por lo tanto, las materias que le gustaría cursar- En este sentido, sugiero que el programa de materias disciplinarias que un estudiante cursará durante su estancia en la carrera para cumplir con los créditos mínimos que se le solicitan y poder egresar satisfactoriamente, debería ser elaborado al finalizar el tronco común, por eso es importante la participación de un orientador. Sería conveniente se expongan un par de ejemplos de cómo se conforma la orientación de acuerdo a las materias que curse durante los diferentes semestres.

- Es indudable que los responsables de trasmitir los conocimientos disciplinarios a los estudiantes son los profesores; sin embargo, no tan solo tienen esa responsabilidad, sino también de trasmitir y fortalecer los valores para coadyuvar a su formación ética, social y humanística. En este sentido, sugiero que el personal docente pueda prepararse también, a través de cursos de capacitación extra aulas, para estar mejor capacitados para trasmitirlo a los estudiantes.

- El perfil de egreso que se define en el texto, y con base a los estudios y encuestas realizados, es congruente con las necesidades que se apunta en el área pecuaria por parte de los productores. Sin embargo, no encontré en el texto, la forma en que se evaluarán a los posibles egresados. ¿Durante sus estudios profesionales deberán tener

algún promedio de calificación mínimo que refleje su aprovechamiento y dedicación? ¿Se realizará algún examen final para evaluar su madurez emocional y conocimientos

- técnicos y académicos? O simplemente con el cumplimiento de los créditos académicos solicitados se entenderá que el estudiante cumple en su totalidad con el perfil de egreso establecido. Cualquiera que fuera la opción, sugiero se anote en el texto de propuesta. Quizás pueda considerarse un requisito práctico como lo es el servicio social o estancia en alguna unidad de producción.

- Es muy conveniente que periódicamente, digamos cada cinco años, lo que equivale a una generación, que el programa educativo de Ingenieros Agrónomos Zootecnistas, sea evaluado, con el propósito de tener indicadores que permitan saber si el programa está cumpliendo sus objetivos o requiere ser replanteado acorde a las necesidades de la sociedad y del país en general.

EVALUACIÓN FINAL

Las propuestas de modificación para la actualización del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Mexicali, de la Universidad Autónoma de Baja California, al ser este programa uno de los más importantes en el país, por estar relacionado con la producción de alimentos nutritivos e inocuos para la humanidad, se presentan claramente con base en un studio FODA que considera los requerimientos y necesidades sociales que el país enfrenta para proporcionar alimentos de origen animales nutritivos e inocuos.

Una de las anotaciones más importantes que se hace, es que esta producción de alimentos, a través de la participación de los Ingenieros Agrónomos Zootecnistas, sean suficiente y accesible para todo estrato social. Desde este punto de vista, las actualizaciones propuestas, son adecuadas y pertinentes, pues no solo abordan los conocimientos

académicos, técnicos y científicos en la formación del personal humano altamente calificado, sino también se incluye su preparación ética y humanística y compromiso con la sociedad.

La selección de estudiantes para ingresar al programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, es muy importante, pues desde este punto se podrán seleccionar a los estudiantes con mejor preparación técnica, pero también con valores humanos. Esto permitirá que los egresados de la carrera cumplan de mejor manera el perfil que se ha propuesto pues esto podrá asegurar que su participación en su vida profesional cumpla satisfactoriamente lo propuesto por la Institución. El perfil de egreso de la carrera es deseable y habrá que ejercer una constante orientación del estudiante durante su estancia para que lo cumpla en su totalidad.

Es importante hacer notar que el mapa curricular que se ofrece es muy amplio, lo cual da oportunidad a los estudiantes de conformar en una forma matricial su programa de estudios de acuerdo a sus inclinaciones, capacidades y habilidades y lograr fortalecerlas. Pero es importante que el estudiante sea también orientado por algún docente para que este descubra realmente su vocación y enfoque objetivamente su programa académico.

En general, las propuestas de actualización que se presentan en el Programa Docente de Ingeniero Agrónomo Zootecnista son adecuadas y pertinentes, acordes con los grandes desafíos que enfrenta el país en la producción de alimentos nutritivos e inocuos de origen animal, pero al mismo tiempo, la concientización de los jóvenes profesionistas en que la producción de estos alimentos se debe de hacer con ética y respeto al medio ambiente.

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Evaluación Externa de la

Propuesta de Modificación del Plan de Estudios 2014-1

Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista,

Instituto de Ciencias Agrícolas,

Universidad Autónoma de Baja California

Mexicali, B.C.

Dictamen de: Dr. Hugo Bernal Barragán

Profesor Investigador

Facultad de Agronomía UANL

19 Enero 2022

Apartado Postal 358, C.P. 66450
San Nicolás de los Garza, N.L., México
Carretera Zuazua-Marín. Km 17.5. Marín, N.L., México
Tel. (825), 2480-178. Fax (825) 2480-074, 2480-178 y 2480-101

1. De acuerdo a las necesidades sociales presentadas; ¿Se justifica la modificación de este programa educativo?

En su propuesta mencionan:

"El 81.3% de las Unidades Económicas Rurales (UER) tienen producción para autoconsumo y baja productividad con limitada vinculación al mercado (Cámara de Diputados, 2019).
Las UER se clasifican en seis Estratos, de los cuales los tres primeros son considerados con mayores problemas de pobreza:

Entre las principales causas del bajo crecimiento de las actividades agropecuarias, así como las pesqueras, se encuentran:

- Bajo desarrollo de las capacidades técnicas, productivas y empresariales.
- Insuficiente innovación tecnológica.
- Bajo nivel de productividad de las UER.
- Acceso limitado al mercado de productos agropecuarios y pesqueros.
- Insuficiente financiamiento.
- Patrimonio fitosanitario y zoosanitario desfavorable (FAO y SAGARPA, 2014).

Considerando las problemáticas presentadas en el contexto estatal, nacional e internacional, el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista y sus egresados atienden lo que corresponde a su perfil, a través de la aplicación de técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros y fibras; asimismo, está capacitado para desarrollar las siguientes competencias profesionales:

- Evaluar los diferentes sistemas de producción animal, a través de técnicas pertinentes para hacer más eficiente el uso de los recursos disponibles que contribuyan al desarrollo del país, con disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsabilidad y respeto a los animales y al ambiente.
- Aplicar los conocimientos de nutrición animal, a través de técnicas de alimentación pertinentes para lograr el óptimo rendimiento de las diferentes especies de animales productivos, con actitud reflexiva, responsable, honesta, respeto a los animales y al ambiente.
- Aplicar los procedimientos de reproducción y mejoramiento genético, mediante el manejo de diversas técnicas para obtener mayor productividad de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsabilidad.
- Implementar sistemas de producción y conservación de los recursos forrajeros intensivos y extensivos, mediante el uso de técnicas modernas para mejorar la rentabilidad de las empresas pecuarias en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud analítica, responsable y respeto al ambiente.
- Aplicar conocimientos actualizados relacionados con el procesamiento, calidad e inocuidad de los productos de origen animal, mediante el uso de tecnologías estandarizadas internacionalmente para ofrecer productos que cumplan con las exigencias del mercado, con actitud reflexiva, responsable y honesta. (UABC, 2013)".

Comentario:

Se dedica atención a las UERs de los estratos más desfavorecidos (81.3%) del total, pero no mencionan que desean también formar profesionistas para que atiendan las UERs de los estratos más exitosos. Son quizá solamente el 18.7% de las UERs, pero quizá su peso específico en la generación de riqueza es mucho mayor que eso. Las UERs de los estratos E4, E5 y E6 tienen sus problemáticas específicas que también deben ser atendidas.

Apartado Postal 358. C.P. 66450
San Nicolás de los Garza, N.L., México
Carretera Zuazua-Marín. Km 17.5. Marín, N.L., México
Tel. (825), 2480-178. Fax (825) 2480-074, 2480-178 y 2480-101

2. ¿La propuesta es pertinente? (atiende las necesidades sociales presentadas)

En el documento mencionan lo siguiente:
"Se considera que tanto el programa educativo y el perfil profesional del Ingeniero Agrónomo Zootecnista, que oferta la UABC, atiende las necesidades y problemáticas sociales. El programa educativo beneficia a la sociedad al generar en sus egresados competencias que ayudan en la solución de las problemáticas que se presentan en relación con su perfil profesional".

"El estudio realizado, muestra pertinencia del programa educativo, sin embargo, los problemas del sector agropecuario se han mantenido durante los últimos años, por lo que es necesario fortalecer con nuevas estrategias y acciones de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos, haciendo énfasis en la promoción de medidas de bioseguridad para prevenir la introducción enfermedades (zoosanitarias), mejoramiento genético animal, aprovechamiento sustentable de los recursos y desarrollo de la cultura empresarial".

Comentario:
Quizá podría ser conveniente explicar cómo es que se muestra la pertinencia del programa educativo. Por ejemplo: Cómo pueden demostrar que el PE IAZ atiende las necesidades sociales presentadas?
(Quizá se tienen datos comparativos de UERs con o sin participación de los egresados del PE IAZ ?)

3. El perfil de egreso del estudiante es congruente con los objetivos planteados.

En su documento mencionan lo siguiente:
3.3. Objetivo general El objetivo general del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista es formar profesionistas de nivel licenciatura en el área de las ciencias pecuarias que promuevan la producción animal de manera sostenible y con alto rendimiento promoviendo el desarrollo socioeconómico del país.

3.4. Objetivos específicos
- Implementar programas eficientes de alimentación que permitan lograr un óptimo rendimiento de los animales de interés zootécnico.
- Desarrollar procedimientos de manejo reproductivo y mejoramiento genético que incrementen la eficiencia productiva.
- Implementar un manejo adecuado de las empresas pecuarias productivas mediante la formulación, análisis e interpretación de bases de registros de las unidades de producción y el fortalecimiento de las habilidades directivas.
- Desarrollar procedimientos de acuerdo a la normativa actual vigente, para ofrecer productos pecuarios inocuos y de calidad

4.2. Perfil de egreso El egresado del programa educativo Ingeniero Agrónomo zootecnista, es un profesionista con una formación sólida que aplica conocimientos de las técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros, toma como materia los animales de interés zootécnico, para lograr

Apartado Postal 358. C.P. 66450
San Nicolás de los Garza, N.L., México
Carretera Zuazua-Marín. Km 17.5. Marín, N.L., México
Tel. (825), 2480-178. Fax (825) 2480-074, 2480-178 y 2480-101

una producción animal económicamente rentable de una manera racional y con respeto al medio ambiente conforme a la normatividad aplicable, para solucionar problemáticas de su propia disciplina.

El Ingeniero Agrónomo será competente para:
1. Evaluar los diferentes sistemas de producción, mediante el uso de bases de datos y programas informáticos, para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, con disposición al trabajo en grupos interdisciplinarios, actitud responsable en atención al bienestar animal y cuidado al ambiente.
2. Implementar programas eficientes e innovadoras de alimentación, a partir de las características nutricionales de los alimentos y fisiología de los animales, para lograr el óptimo rendimiento de los animales de interés zootécnico, con actitud solidaria, honesta y respeto a los animales y al ambiente.
3. Desarrollar procedimientos de manejo reproductivo y mejoramiento genético animal, mediante la aplicación de biotecnología reproductiva y técnicas de mejoramiento genético de vanguardia, para incrementar la eficiencia productiva de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsable.
4. Emplear prácticas sustentables en la producción de forrajes y manejo de recursos naturales, mediante la adopción de estrategias sustentables, para contribuir a que la producción sea rentable y ambientalmente responsable, con actitud crítica y con alta conciencia ambiental.
5. Desarrollar procesos en los productos de origen animal, apegados a las normas y lineamientos oficiales estandarizados internacionalmente, para ofrecer productos inocuos y de calidad, con actitud metódica, objetiva y honesta.
6. Implementar medidas de bioseguridad, para prevenir la introducción de enfermedades zoosanitarias, mediante el adecuado desarrollo de los procesos de manejo zootécnico, apegados a las normas de bienestar animal, con actitud ética, y colaborativa.
7. Diseñar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del sector agropecuario, con actitud proactiva y liderazgo

Comentario:
Sí. El perfil de egreso es congruente con los objetivos planteados

4. ¿El mapa curricular es académicamente suficiente para que el estudiante logre los objetivos planteados?

Comentarios:
El Mapa Curricular está muy completo. Sin embargo, tengo la duda de si no es que algunas UAs tienen contenidos que se empalman con los de otras UAs seriadas.

Considerar también la conveniencia de reforzar el área de Ingeniería: Por ejemplo:
Álgebra,
Cálculo Diferencia y Cálculo Integral, quizá separados en dos cursos?
Biometría
Termodinámica
Operaciones Unitarias,
Diseño de estructuras,

Apartado Postal 358. C.P. 66450
San Nicolás de los Garza, N.L., México
Carretera Zuazua-Marín. Km 17.5. Marín, N.L., México
Tel. (825), 2480-178. Fax (825) 2480-074, 2480-178 y 2480-101

Considerar la conveniencia de reforzar el área de Formación General y Humanidades y/o Económica y Administrativas: Por ejemplo:
Contexto Social de la Profesión
Más inglés (quizá uno o dos cursos más de inglés)

5. ¿El mapa curricular es académicamente suficiente para que el estudiante adquiera las habilidades planteadas?

Comentarios:
Considerar la conveniencia de incluir en la currícula las siguientes Unidades de Aprendizaje (Materias):
Física
Más Comunicación oral y escrita (Ej. Seminario)
Servicio Social
Liderazgo y Trabajo en equipo
Emprendimiento
Financiamiento de proyectos

6. ¿Cuál es su dictamen en relación a la presente propuesta?

Comentarios:
Felicitaciones a la Planta Docente que ha participado entusiastamente en la elaboración de esta propuesta de modificación de Plan de estudios del Programa Educativo Ingeniero Agrónomo Zootecnista.
Solicito que en forma colegiada tengan a bien revisar las propuestas que les hago, para que Ustedes decidan cuáles de ellas consideran que son de utilidad. Aquellas que Ustedes consideren que no son aplicables a sus condiciones, por favor descártenlas. Gracias.

De otra forma, les expreso un voto aprobatorio a esta propuesta, y les deseo que tengan éxito en sus próximas acciones.

Atentamente

Dr. Hugo Bernal Barragán
Profesor Investigador
Facultad de Agronomía UANL
Tel Cel 81 12 14 94 47

c.c.p. Archivo

Apartado Postal 358. C.P. 66450
San Nicolás de los Garza, N.L., México
Carretera Zuazua-Marín. Km 17.5. Marín, N.L., México
Tel. (825), 2480-178. Fax (825) 2480-074, 2480-178 y 2480-101

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

27 de enero de 2022

Asunto: Evaluación externa

Dra. Reyna Lucero Camacho Morales
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
PRESENTE

Por este medio me permito hacerle de su conocimiento la valoración de los resultados de la evaluación externa de la "Propuesta de modificación del Plan de Estudios 2014-1 del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista".

Con base a los resultados del estudio de pertinencia externo sobre las características del programa de estudios de ingeniero agrónomo zootecnista (IAZ) que se ofrecerá en el Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) considero que la propuesta de modificación a este programa de estudios es imprescindible.

La modificación propuesta al programa educativo de IAZ del ICA-UABC atiende de manera puntual las necesidades sociales propias del sector primario del estado de Baja California, de la región norte de México, así como del entorno internacional.

Además, los cambios propuestos en el perfil de egreso de las futuras, y futuros profesionistas del programa educativo de IAZ del ICA-UABC es congruente con los objetivos planteados.

Por otra parte, el mapa curricular del programa educativo de IAZ del ICA-UABC es académicamente suficiente para lograr los objetivos planteados, previendo a las egresadas y egresados con las habilidades suficientes para su desarrollo profesional.

Finalmente, con base en los fundamentos presentados para la modificación del programa educativo de IAZ que se ofrece en el ICA-UABC, considero pertinente su implementación.

Sin mas por el momento, quedo de usted.

Atentamente

Dr. Lorenzo Buenabad Carrasco
Facultad de Zootecnia y Ecología

Periférico Francisco R. Almada Km 1
C.P 31453 Chihuahua, Chih.
Tel. 52 (614) 534-0363, 434-0302, 434-0458 Fax 434-0345
www.fz.uach.mx

En la tabla 16 se integra observaciones de los pares externos relacionadas con el plan de estudios y la atención dentro de la propuesta de modificación curricular.

Tabla 16. *Atención de observaciones de pares extremos.*

Observaciones	Resolución o justificación
Dr. Gerardo Uriel Bautista Trujillo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	
1. Se sugiere mayor énfasis en las competencias acorde al desarrollo sustentable local y se hace evidente la necesidad de una revisión profunda y actualizada de cada uno de los programas de unidades de aprendizaje y el diseño de las nuevas asignaturas. 2. Se sugiere atender las recomendaciones realizadas por el organismo acreditador. 3. Enfatizar la relación entre el mapa curricular y el perfil de egreso.	1. Las competencias profesionales fueron redactadas de acuerdo al estudio de pertinencia realizado el cual toma en cuenta el desarrollo local, las unidades de aprendizaje ya fueron revisadas y actualizadas en su totalidad de la misma forma también se diseñaron nuevas unidades de aprendizaje que integran los elementos mencionados en el estudio de pertinencia. 2. Las evaluaciones realizadas por el organismo acreditador se han estado tomando en cuenta desde el 2021 y este año se realizará el reporte de seguimiento de las mismas. 3. Dentro del proyecto de modificación del plan de estudios en extenso, se retoma la relación que existe entre el mapa curricular y el perfil de egreso.
Dr. José Ricardo Barcena Gama PTC Colegio de postgraduados	
1. Que el escrito de Proyecto Ejecutivo, sea revisado en su escritura por un editor especializado, pues, en mi opinión, requiere de mejorar la redacción en general 2. Agregar al perfil de ingreso la forma en que se evaluará que el alumno logre el perfil indicado. 3. Se sugiere la implementación de un seminario de orientación para apoyar a los alumnos en su tránsito por la carrera de IAZ. 4. Implementar un seminario optativo en donde se les explique el método científico y las técnicas o métodos para realizar investigación con animales 5. Al final del tronco común, el alumno deberá proponer una orientación profesional que puede obtener de acuerdo a las materias optativas que elija llevar 6. Que el personal docente pueda prepararse, a través de cursos de capacitación extra	1. Se someterá al documento final a revisión por parte del grupo de trabajo de modificación del plan de estudios, antes de someterlo al consejo universitario. 2. En el perfil de ingreso no se especifica, pero la UABC realiza el examen nacional de ingreso a la educación superior (Exani II) así como una evaluación psicométrica dirigida a todos los aspirantes a ingresar a los diferentes programas educativos. 3. En la UABC existe la figura de tutor el cual se encarga de apoyar al estudiante durante toda su carrera, tanto en la selección de materias, proporciona información de becas, movilidad y trámites asociados a su educación, al semestre cada tutor deberá realizar un mínimo de 4 tutorías de seguimiento de sus alumnos a cargo. 4. Dentro de las materias optativas, se incluyó en este nuevo plan de estudios la

Observaciones	Resolución o justificación
aulas, para estar mejor capacitados para trasmitir y fortalecer la formación ética, social y humanística de los alumnos. 7. Agregar al perfil de egreso la forma en que se evaluará que el alumno logre el perfil indicado. 8. Que el programa educativo de Ingeniero en agronomía y zootecnia, sea evaluado por lo menos cada 5 años, con el propósito de tener indicadores que permitan saber si el programa está cumpliendo sus objetivos o requiere ser replanteado acorde a las necesidades de la sociedad y del país en general.	materia de investigación en producción animal, la cual tiene como propósito el acercamiento de los alumnos a la investigación en ciencia animal mediante la aplicación del método científico y elaboración de un anteproyecto. 5. Dentro del programa de IAZ no existen orientaciones terminales como tal, pero si es trabajo del tutor apoyar al alumno en la selección de sus cursos optativos, para lograr con ello el aprendizaje de aquellas áreas que el alumno considere como necesarias para su futuro desarrollo profesional. 6. La UABC cuenta con una amplia gama de cursos que se integran en el catálogo del programa flexible de formación y desarrollo docente, estos cursos están enfocados al desarrollo de diversas actividades por parte del docente en el área social y humanística, así como en el desarrollo de sus competencias docentes, se promueve que el docente tome por lo menos un curso de formación al semestre. 7. Dentro de las actividades que se integran para evidenciar que el alumno cumple con el perfil de egreso se integran las siguientes: Cumplir con 350 créditos, aprobar prácticas profesionales, llevar a cabo el servicio social, presentar el EGEL y el examen nacional de egreso de la educación profesional superior. El alumno también tiene la oportunidad de tomar proyectos de vinculación con valor en créditos durante los últimos periodos de formación profesional. Estos tienen como finalidad exponer al alumno al medio profesional en condiciones reales, para fortalecer su formación antes de concluir sus estudios universitarios. 8. La evaluación del programa se lleva a cabo de manera continua mediante la obtención de la reacreditación por parte del Consejo para la acreditación de la educación superior A.C. (COPAES).
Dr. Hugo Bernal Barragán PTC Universidad Autónoma de Nuevo León	
1. Tomar en cuenta las unidades económicas rurales (UER) consideradas como como	1. Aunque el estudio de pertenencia hace hincapié en las UER consideradas como

Observaciones	Resolución o justificación
exitosas las cuales se manejan en el estudio de pertinencia, para poder dar un panorama general de las necesidades sociales. 2. Explicar cómo es que se demuestra que el programa de IAZ es pertinente, y que atiende a las necesidades sociales. 3. Considerar otras unidades de aprendizaje del área de ingeniería como son: álgebra, termodinámica, operaciones unitarias, diseño de estructuras y separar calculo diferencial del cálculo integral. 4. Fortalecer el área de ciencias humanas y el área administrativa 5. Elevar el número de cursos de inglés 6. Para que el mapa curricular sea suficiente para cubrir el perfil de egreso se necesitan acciones o cursos de liderazgo y trabajo en equipo, servicio social, emprendimiento y financiamiento de proyectos.	vulnerables, también se refiere a aquellas que han sido catalogadas como exitosas, ya que son una base importante para el desarrollo del programa de IAZ. 2. El programa de IAZ ha sido acreditado por el COPAES de manera repetida durante 2 periodos, esta acreditación garantiza su calidad y también toma en cuenta la pertinencia social del programa. Antes de realizar la modificación del programa se llevó a cabo un estudio de pertinencia por parte de un organismo externo, el cual tomó en cuenta el aspecto social y educativo, mediante la aplicación de encuestas a egresados, empleadores, alumnos y profesores del programa. 3. Se contempla que con las asignaturas del área de ingeniería con las que se cuenta actualmente se logra cubrir la formación de los alumnos, estás asignaturas incluyen: Matemáticas, cálculo diferencial e integral, estadística y diseños experimentales. 4. En la presente modificación del programa de IAZ, se incluyen materias de las áreas de humanidades y administrativas que incluyen: administración, marketing de productos agropecuarios, desarrollo de emprendedores y ambiente y sostenibilidad pecuaria. 5. Aunque durante la carrera de IAZ sólo se llevan de manera obligatoria 2 cursos de inglés, el alumno tiene la oportunidad de continuar su formación en la facultad de idiomas de la UABC, misma que oferta cursos de inglés adicionales. 6. La formación del estudiante incluye su participación en acciones de servicio social, uno nombrado servicio social comunitario durante los primeros semestres y el servicio social de segunda etapa, al final de su formación, ambas actividades fomentan los valores sociales de los estudiantes. A lo largo de cada semestre, se ofertan también, pláticas con diferentes temáticas, para abordar áreas como equidad de género, inclusión universitaria, prevención de la violencia y apoyo a grupos vulnerables y por último se ofertan cursos optativos relacionados

Observaciones	Resolución o justificación
	con el emprendimiento, la extensión pecuaria, ética y responsabilidad social
Dr. Lorenzo Buenabad Carrasco Universidad Autónoma de Chihuahua	
Sin observaciones	

Fuente: Elaboración propia.

8. Referencias

Brovelli, M. (2001). Asesoramiento en educación: el asesoramiento curricular. *Fundamentos en Humanidades*, *1*(1), 56-79. https://www.redalyc.org/pdf/184/18400105.pdf

Bazant, M. (s.f). *La enseñanza agrícola en México: prioridad gubernamental e indiferencia social (1853-1910).* https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/download/2599/2110

Betancourt, L. (2008). La Zootecnia, su quehacer en el pasado, presente y retos para el futuro. *Revista de la Universidad de La Salle*, (45), 112-116. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1232&context=ruls

Burgos, B. y López, K. (2010). La situación del mercado laboral de profesionistas. *Revista de Educación Superior*, (4)156, 19-33. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60418907002

Cámara de Diputados. LXIV Legislatura. (30 de abril 2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.*Gaceta parlamentaria*.
http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2019/abr/20190430-XVIII-1.pdf

Compaña Levantina de Reductores. (2021). Tecnologías que mejoran la productividad en el sector ganadero. https://clr.es/blog/es/tecnologias-del-sector-ganadero/

Escalante, R., Catalán, H., Galindo, L. y Reyes, O. (2007). Desagrarización en México: tendencias actuales y retos hacia el futuro. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 4(59), 87-116. https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1217

Gastélum, J. (2009). Los profesionales de la agronomía en México: intelectuales del consenso en la política agrícola. El caso del currículum de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. *Ra Ximhai* 5(2), 133 -153. https://www.redalyc.org/pdf/461/46111507001.pdf

Gobierno de México. (2020). *Programas sectoriales 2020-2024. Programa sectorial de agricultura y desarrollo rural 2020-2024.*

http://www.ordenjuridico.gob.mx/sectoriales.php#gsc.tab=0

Franquesa, M. (4 de abril de 2016). Todo sobre la biotecnología en el sector agrícola. *Agroptima.* https://www.agroptima.com/es/blog/biotecnologia-agricola/#Uso_en_ganaderia

Instituto Mexicano para la Competitividad. (2021). *Compara Carreras 2021. Licenciatura: producción y explotación agrícola y ganadera*. https://imco.org.mx/comparacarreras/carrera/611

Instituto Nacional de Alimentación y Agricultura (2020). *Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Tecnología Agrícola.* https://nifa.usda.gov/topic/agriculture-technology

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Encuesta Nacional Agropecuaria.*https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/rrdp_ena2019.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020b). *Directorio estadístico nacional de unidades económicas.* https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx

Ku. L. (2020). New Agriculture Technology in modern farming. Plug and Play Tech Center. https://www.plugandplaytechcenter.com/resources/new-agriculture-technology-modern-farming/

Monroy, M. y González, F. (2014). *Tendencia y prospectiva del egresado de Ingeniero Agrónomo en producción en el campo laboral en la región II de desarrollo agropecuario de Zumpango*. http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/21863

Observatorio Laboral. (2020a). *Tendencias del empleo profesional. Cuarto trimestre 2020.* https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudiospublicaciones/Tendencias_empleo.html

Observatorio Laboral. (2020b). *Estadísticas de carreras profesionales por área*. https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ingenierias.html

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2014). *Diagnóstico del sector rural y pesquero de México 2012*. http://www.fao.org/3/bc980s/bc980s.pdf

Oteiza, J. (2014). *La historia de la zootecnia mundial.* https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/la-historia-de-la-zootecnia-mundial-2563/

Plan de Desarrollo Instituto de Ciencias Agricolas 2020-2024. UABC. http://ica.mxl.uabc.mx/PDI_ICA_2020_2024.pdf

Rascón, O. (s.f.). *Panorama de la ingeniería en México y el mundo.* https://www.ai.org.mx/sites/default/files/25._panorama_de_la_ingenieria.pdf

Romero, M. (s.f.). *La zootecnia vista desde el perfil y ocupación*. https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1483/ARTICULO%201%20CORREGIDO.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Sánchez, B., Flores S., Rodríguez. E., Anaya, A, y Contreras E. (2020). Causas y consecuencias del cambio climático en la producción pecuaria y salud animal. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, *11*(Supl. 2), 126-145. https://doi.org/10.22319/rmcp.v11s2.4742

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). *Ganadería mexicana, consolidando al campo mexicano.* https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/ganaderia-mexicana-consolidando-al-campo-mexicano?idiom=es

Secretaría de Economía. (2020). *Hoy entra en vigor el Tratado entre México,Estados Unidos y Canadá (T-MEC).* https://www.gob.mx/se/articulos/hoy-entra-en-vigor-el-tratado-entre-mexico-estados-unidos-y-canada-t-mec?idiom=es

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2021). *Análisis del comportamiento del empleo en el sector primario.*

Serna, A. y Castro, A. (2018). *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura*. México: UABC.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (1982). *Reglamento General de Exámenes Profesionales*. México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2004). *Reglamento de Prácticas Profesionales.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2007). *Reglamento de Servicio Social.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2010). *Guía Metodológica para la creación, modificación y actualización de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California.* http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/guiametodol%F3gica.pdf

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2012). *Manual de Tutorías.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2013). *Modelo educativo de la UABC.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2017). C*ódigo de Ética de la Universidad Autónoma de Baja California.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2018). *Estatuto Escolar.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2019). *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California. (2021). *Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria-Extensión Ciudad Morelos*. http://fingv.uabc.mx

Vargas, F. (2004). *Competencias clave y aprendizaje permanente: tres miradas a su desarrollo en América Latina y el Caribe*. Cinterfor.

9. Anexos

9.1. Anexo 1. Formatos metodológicos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL
Departamento de Diseño Curricular

FORMATO 1. PROBLEMÁTICAS Y COMPETENCIAS PROFESIONALES

Problemáticas	Competencia profesional	Ámbitos
Limitada formación para evaluar los sistemas de producción pecuaria intensiva y extensiva.	Evaluar los diferentes sistemas de producción, mediante el uso de bases de datos y programas informáticos, para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, con disposición al trabajo en grupos interdisciplinarios, actitud responsable en atención al bienestar animal y cuidado al ambiente.	Regional, Nacional e Internacional.
Limitada formación sobre alimentos y sistemas de alimentación para aplicar o diseñar estrategias de alimentación en los distintos sistemas de producción animal.	Implementar programas eficientes e innovadores de alimentación, a partir de las características nutricionales de los alimentos y fisiología de los animales, para lograr el óptimo rendimiento de los animales de interés zootécnico, con actitud solidaria, honesta y respeto a los animales y al ambiente.	Regional, Nacional e Internacional.
Escasa formación en los procedimientos en el área de reproducción y genética animal.	Desarrollar procedimientos de manejo reproductivo y mejoramiento genético animal, mediante la aplicación de biotecnología reproductiva y técnicas de mejoramiento genético de vanguardia, para incrementar la eficiencia productiva de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsable.	Regional, Nacional e Internacional.

Problemáticas	Competencia profesional	Ámbitos
Limitada formación sobre aprovechamiento sustentable de los recursos forrajeros, su conservación y de los recursos naturales.	Emplear prácticas sustentables en la producción de forrajes y manejo de recursos naturales, mediante la adopción de estrategias sustentables, para contribuir a que la producción sea rentable y ambientalmente responsable, con actitud crítica y con alta conciencia ambiental.	Regional, Nacional e Internacional.
Limitada formación sobre el procesamiento, calidad e inocuidad en la industrialización de productos de origen animal.	Desarrollar procesos en los productos de origen animal, apegados a las normas y lineamientos oficiales estandarizados internacionalmente, para ofrecer productos inocuos y de calidad, con actitud metódica, objetiva y honesta.	Regional, Nacional e Internacional.
Existe la necesidad de promover la bioseguridad para prevenir la introducción de enfermedades zoosanitarias en el ámbito pecuario.	Implementar medidas de bioseguridad, para prevenir la introducción de enfermedades zoosanitarias, mediante el adecuado desarrollo de los procesos de manejo zootécnico, apegados a las normas de bienestar animal, con actitud ética, y colaborativa.	Regional, Nacional e Internacional.
Resulta importante fortalecer la cultura empresarial, con estrategias de emprendimiento.	Diseñar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del sector agropecuario, con actitud proactiva y liderazgo	Regional, Nacional e Internacional.

FORMATO 2. IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS QUE INTEGRAN CADA COMPETENCIA PROFESIONAL

Competencia profesional	Competencias específicas
Evaluar los diferentes sistemas de producción, mediante el uso de bases de datos y programas informáticos, para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, con disposición al trabajo en grupos interdisciplinarios, actitud responsable en atención al bienestar animal y cuidado al ambiente.	1.1. Desarrollar bases de datos de los sistemas pecuarios, mediante la colecta de parámetros productivos, diseño y uso de formatos de registros de producción, que permitan evaluar la eficiencia del sistema, con honestidad, actitud crítica y responsable. 1.2. Analizar e interpretar la información productiva de los sistemas pecuarios, mediante el uso de programas informáticos, con la finalidad de evaluar su productividad y contribuir a emplear con mayor eficiencia los recursos disponibles, de forma ética, profesional, y con respeto a los animales y al ambiente.
Implementar programas eficientes e innovadores de alimentación, a partir de las características nutricionales de los alimentos y fisiología de los animales, para lograr el óptimo rendimiento de los animales de interés zootécnico, con actitud solidaria, honesta y respeto a los animales y al ambiente.	2.1. Aplicar los principios básicos de la nutrición, a través del análisis de los procesos bioquímicos de los nutrientes y fisiológicos del animal, para establecer las necesidades nutricionales de las diferentes especies y etapas productivas de los animales de interés zootécnico, con actitud analítica y responsable. 2.2. Desarrollar programas de alimentación eficientes e innovadores, mediante la identificación de las necesidades nutricionales de los animales y composición de nutrientes de los alimentos, para lograr un rendimiento óptimo del sistema de producción, con ética y respeto a los animales y al ambiente.
Desarrollar procedimientos de manejo reproductivo y mejoramiento genético animal, mediante la aplicación de biotecnología reproductiva y técnicas de mejoramiento genético de vanguardia, para incrementar la eficiencia productiva de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsable.	3.1. Implementar esquemas de manejo reproductivo, mediante el análisis de los procesos fisiológicos y endócrinos asociados con los eventos de la reproducción, y aplicación de técnicas de biotecnología reproductiva, para mejorar la productividad de las diferentes especies zootécnicas, considerando el respeto animal, con actitud ética, proactiva y de responsabilidad social. 3.2. Diseñar programas de mejoramiento genético, mediante la aplicación de métodos de selección, cruzamientos y genética molecular, para incrementar el potencial productivo de las especies de interés zootécnico, con actitud responsable, ética y de respeto a los animales.

Competencia profesional	Competencias específicas
Emplear prácticas sustentables en la producción de forrajes y manejo de recursos naturales, mediante la adopción de estrategias sustentables, para contribuir a que la producción sea rentable y ambientalmente responsable, con actitud crítica y con alta conciencia ambiental.	4.1. Aplicar los procesos de producción y conservación de forrajes por medio de estrategias sustentables, para un mayor rendimiento y calidad nutritiva en beneficio de los sistemas de producción animal, con actitud responsable y ética. 4.2. Aplicar métodos en la conservación de recursos naturales, por medio del uso de estrategias sustentables, para contribuir a una producción pecuaria ambiental y socialmente responsable, con actitud ética y liderazgo.
Desarrollar procesos en los productos de origen animal, apegados a las normas y lineamientos oficiales estandarizados internacionalmente, para ofrecer productos inocuos y de calidad, con actitud metódica, objetiva y honesta.	5.1. Analizar la cadena productiva de los productos de origen animal,a través del estudio integral de las fases de producción, para tomar decisiones enfocadas a mejorar su calidad y asegurar su inocuidad, con un sentido ético, de respeto hacia los animales y el ambiente. 5.2. Establecer cadenas de producción que garanticen la seguridad e inocuidad alimentaria, mediante el apego a la normativa vigente, para facilitar la comercialización de los productos de origen animal, con una actitud de honestidad y empatía.
Implementar medidas de bioseguridad, para prevenir la introducción de enfermedades zoosanitarias, mediante el adecuado desarrollo de los procesos de manejo zootécnico, apegados a las normas de bienestar animal, con actitud ética, y colaborativa.	6.1. Desarrollar estrategias de bioseguridad, encaminadas a la reducción o eliminación de peligros asociados a la diseminación de enfermedades, con apego a los estándares internacionales, con una actitud comprometida, ética, de respeto hacia los animales y el ambiente. 6.2. Desarrollar planes de contingencia en las unidades de producción animal, para mitigar o eliminar problemas de bioseguridad, utilizando la normativa actual, con una actitud ética y apego al bienestar animal.
Diseñar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del sector agropecuario, con actitud proactiva y liderazgo.	7.1. Analizar oportunidades de negocios rentables, mediante la revisión de mercados de comercialización de productos y subproductos agropecuarios, para promover el desarrollo de los mismos,con actitud proactiva y honesta. 7.2. Establecer relaciones interpersonales, mediante la comunicación efectiva y asertiva, para fortalecer los procesos de comercialización y vinculación con el sector rural, con respeto, humildad y responsabilidad social.

FORMATO 3. ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Competencia profesional 1: Evaluar los diferentes sistemas de producción, mediante el uso de bases de datos y programas informáticos, para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, con disposición al trabajo en grupos interdisciplinarios, actitud responsable en atención al bienestar animal y cuidado al ambiente.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
1.1. Desarrollar bases de datos de los sistemas pecuarios, mediante la colecta de parámetros productivos, diseño y uso de formatos de registros de producción, que permitan evaluar la eficiencia del sistema, con honestidad, actitud crítica y responsable.	1. Diseña formatos de registro de datos de producción de cuatro sistemas pecuarios, en los que incorpora los parámetros de mayor importancia económica y social de forma organizada. 2. Elabora base de datos de cuatro unidades de producción pecuaria, en los que organiza los datos de manera sistematizada.
1.2. Analizar e interpretar la información productiva de los sistemas pecuarios, mediante el uso de programas informáticos, con la finalidad de evaluar su productividad y contribuir a emplear con mayor eficiencia los recursos disponibles, de forma ética, profesional, y con respeto a los animales y al ambiente.	1. Desarrolla un método de cálculo computacional para evaluar la producción de un sistema pecuario en el que se incluya la herramienta empleada y las ecuaciones construidas. 2. Presenta informe del análisis y/o evaluación de la información productiva de los sistemas pecuarios, en el que incorpore la metodología empleada, la conclusión y recomendaciones de mejora.

Competencia profesional 2: Implementar programas eficientes e innovadores de alimentación, a partir de las características nutricionales de los alimentos y fisiología de los animales, para lograr el óptimo rendimiento de los animales de interés zootécnico, con actitud solidaria, honesta y respeto a los animales y al ambiente.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
2.1. Aplicar los principios básicos de la nutrición, a través del análisis de los procesos bioquímicos de los nutrientes y fisiológicos del animal, para establecer las necesidades nutricionales de las diferentes especies y etapas productivas de los animales de interés zootécnico, con actitud analítica y responsable.	1. Elabora plantillas de necesidades de nutrientes de al menos cuatro especies animales de interés zootécnico, en sus diferentes etapas fisiológicas, en las que incorporen los parámetros productivos esperados.
2.2. Desarrollar programas de alimentación eficientes e	1. Presenta dietas formuladas para una etapa fisiológica de al menos

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
innovadores, mediante la identificación de las necesidades nutricionales de los animales y composición de nutrientes de los alimentos, para lograr un rendimiento óptimo del sistema de producción, con ética y respeto a los animales y al ambiente.	cuatro especies animales de interés zootécnico, que sean de mínimo costo e incluyen ingredientes disponibles en la región. 2. Presenta programas de alimentación de al menos cuatro sistemas pecuarios, en sus diferentes etapas de producción animal, en los que incorpora la formulación de la dieta y las estrategias de alimentación para cada etapa de producción.

Competencia profesional 3: Desarrollar procedimientos de manejo reproductivo y mejoramiento genético animal, mediante la aplicación de biotecnología reproductiva y técnicas de mejoramiento genético de vanguardia, para incrementar la eficiencia productiva de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsable.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
3.1. Implementar esquemas de manejo reproductivo, mediante el análisis de los procesos fisiológicos y endócrinos asociados con los eventos de la reproducción, y aplicación de técnicas de biotecnología reproductiva, para mejorar la productividad de las diferentes especies zootécnicas, considerando el respeto animal, con actitud ética, proactiva y de responsabilidad social.	1. Elabora una propuesta de solución de un problema reproductivo que incluya su origen e identificación fisiológica y/o endócrina. 2. Proyecto de un esquema de manejo reproductivo aplicado a un sistema de producción animal de interés zootécnico donde considere la fundamentación de la propuesta y la implementación de técnicas de reproducción asistida como parte del esquema.
3.2. Diseñar programas de mejoramiento genético, mediante la aplicación de métodos de selección, cruzamientos y genética molecular, para incrementar el potencial productivo de las especies de interés zootécnico, con actitud responsable, ética y de respeto a los animales.	1. Informe técnico de los parámetros genéticos de una especie de interés zootécnico bajo un sistema de producción deseado donde se considere la evaluación de una base de datos, el análisis de estadísticos descriptivos de las características de interés económico y la estimación de los parámetros genéticos, incluyendo su interpretación. 2. Proyecto de un esquema de mejoramiento genético basado en los resultados del informe técnico, que incluya la fundamentación que llevó al planteamiento, objetivo, metodología e impacto productivo esperado a corto y mediano plazo.

Competencia profesional 4: Emplear prácticas sustentables en la producción de forrajes y manejo de recursos naturales, mediante la adopción de estrategias sustentables, para contribuir a que la producción sea rentable y ambientalmente responsable, con actitud crítica y con alta conciencia ambiental.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
4.1. Aplicar los procesos de producción y conservación de forrajes por medio de estrategias sustentables, para un mayor rendimiento y calidad nutritiva en beneficio de los sistemas de producción animal, con actitud responsable y ética.	1. Elaborar un informe técnico que incluya los principios teóricos y prácticos del establecimiento y el manejo sustentable de cultivos forrajeros.
4.2. Aplicar métodos en la conservación de recursos naturales, por medio del uso de estrategias sustentables, para contribuir a una producción pecuaria ambiental y socialmente responsable, con actitud ética y liderazgo.	1. Desarrollar un proyecto con una comunidad, relacionado con la conservación de los recursos naturales afectados por la producción pecuaria encaminado a proponer soluciones sustentables.

Competencia profesional 5: Desarrollar procesos en los productos de origen animal, apegados a las normas y lineamientos oficiales estandarizados internacionalmente, para ofrecer productos inocuos y de calidad, con actitud metódica, objetiva y honesta.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
5.1. Analizar la cadena productiva de los productos de origen animal, a través del estudio integral de las fases de producción, para tomar decisiones enfocadas a mejorar su calidad y asegurar su inocuidad, con un sentido ético, de respeto hacia los animales y el ambiente.	1. Elaboración de una guía metodológica sobre cadena productiva de un alimento de origen animal y con base en ella, emite un reporte técnico de la cadena productiva de algún alimento de origen animal, elaborado en el ICA, el cual deberá incluir las especificaciones de origen, sanitarias y pruebas, determinadas en la normativa vigente.
5.3. Establecer cadenas de producción que garanticen la seguridad e inocuidad alimentaria, mediante el apego a la normativa vigente, para facilitar la comercialización de los productos de origen animal, con una actitud de honestidad y empatía.	1. Construir un mapa de decisión para la determinación de puntos críticos de control, para cada parte de la cadena productiva. 2. Elaborar una guía metodológica de la producción de un alimento de origen animal donde se incluyan las buenas prácticas, los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento y la determinación de puntos críticos de control.

Competencia profesional 6: Implementar medidas de bioseguridad, para prevenir la introducción de enfermedades zoosanitarias, mediante el adecuado desarrollo de los procesos de manejo zootécnico, apegados a las normas de bienestar animal, con actitud ética, y colaborativa.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
6.1. Desarrollar estrategias de bioseguridad, encaminadas a la reducción o eliminación de peligros asociados a la diseminación de enfermedades, con apego a los estándares internacionales, con una actitud comprometida, ética, de respeto hacia los animales y el ambiente.	1. Elaborar un compendio de estándares y normas vigentes nacionales e internacionales, y realizar una guía metodológica sobre los procedimientos básicos de bioseguridad requeridos en una unidad de producción animal, enfocados a la reducción de enfermedades de interés zootécnico, prácticas zoosanitarias, zoonosis y control de plagas.
6.2. Desarrollar planes de contingencia en las unidades de producción animal, para mitigar o eliminar problemas de bioseguridad, utilizando la normativa actual, una actitud ética y con apego al bienestar animal.	1. Realizar un reporte técnico de las medidas de bioseguridad empleadas en alguno de los módulos de producción animal del ICA, con base en los estándares y normas vigentes. 2. Realizar una guía metodológica para el control de incidencias o brotes de enfermedades en unidades de producción animal, haciendo énfasis en la gestión de riesgos.

Competencia profesional 7. Diseñar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del sector agropecuario, con actitud proactiva y liderazgo.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
7.1. Analizar oportunidades de negocios rentables, mediante la revisión del mercado de productos y subproductos agropecuarios, para promover el desarrollo de los mismos, con actitud proactiva y honesta.	1. Estudio de mercado de un producto o subproducto agropecuario que se desee comercializar para identificar su viabilidad y definir una estrategia de posicionamiento.
7.2. Establecer relaciones interpersonales, mediante la comunicación efectiva y asertiva, para fortalecer los procesos de comercialización y vinculación con el sector rural, con respeto, humildad y responsabilidad social.	1. Presentación de un producto de origen animal de elaboración propia a través de una mesa de negocios ante la comunidad del Instituto. 2. Presentación de los resultados de una encuesta de aceptación de un producto pecuario de limitada disponibilidad en la región para su comercialización.

FORMATO 4. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, DESTREZAS, ACTITUDES Y VALORES

Competencia profesional 1: Evaluar los diferentes sistemas de producción, mediante el uso de bases de datos y programas informáticos, para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, con disposición al trabajo en grupos interdisciplinarios, actitud responsable en atención al bienestar animal y cuidado al ambiente.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
1.1. Desarrollar bases de datos de los sistemas pecuarios, mediante la colecta de parámetros productivos, diseño y uso de formatos de registros de producción, que permitan evaluar la eficiencia del sistema, con honestidad, actitud crítica y responsable.	● Parámetros productivos de cada una de las especies de interés zootécnico ● Nutrición y alimentación de rumiantes ● Nutrición y alimentación de no rumiantes ● Elaboración de formatos de registro en Excel ● Ordenamiento y clasificación de datos ● Fisiología y desarrollo animal ● Bienestar animal ● Disponibilidad y cotización de insumos agropecuarios ● Mercado de productos pecuarios actuales ● Estadística y matemáticas básica	● Manejo de herramientas de computación ● Uso de Excel ● Capacidad analítica ● Toma de decisión ● Análisis de datos ● Comunicación oral y escrita ● Administración del tiempo ● Organización del tiempo ● Razonamiento ● Pensamiento lateral	● Responsabilidad ● Crítica ● Proactiva ● Analítica ● Liderazgo ● Innovadora	● Respeto por los animales y el ambiente ● Honestidad ● Ética ● Prudencia

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
1.2. Analizar e interpretar la información productiva de los sistemas pecuarios, mediante el uso de programas informáticos, con la finalidad de evaluar su productividad y contribuir a emplear con mayor eficiencia los recursos disponibles, de forma ética, profesional, y con respeto a los animales y al ambiente.	● Clasificación de los sistemas pecuarios ● Objetivos de producción ● Parámetros productivos deseables ● Etapas productivas ● Utilización de los registros productivos ● Costos de producción ● Computación básica ● Estadísticas de producción ● Economía y administración agropecuaria	● Uso de programas de cómputo ● Análisis de datos ● Procesamiento de datos ● Elaboración de informes de producción	● Proactiva ● Colaborativa ● Propositiva ● Crítica ● Analítica ● Trabajo en equipo	● Ética ● Profesional ● Respeto a los animales y medio ambiente ● Honestidad ● Responsabilidad

Competencia profesional 2: Implementar programas eficientes e innovadores de alimentación, a partir de las características nutricionales de los alimentos y fisiología de los animales, para lograr el óptimo rendimiento de los animales de interés zootécnico, con actitud solidaria, honesta y respeto a los animales y al ambiente.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
2.1. Aplicar los principios básicos de la nutrición, a través del análisis de los procesos bioquímicos de los nutrientes y fisiológicos del animal, para establecer las necesidades nutricionales de las diferentes especies y etapas productivas de los animales de interés zootécnico, con actitud analítica y responsable.	● Organización celular: Tipos de células animales y vegetales ● Bioenergética ● Propiedades del agua que impactan a los organismos vivos ● Biomoléculas: carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas y ácidos nucleicos. ● Generación y almacenamiento de energía: Catabolismo ● Biosíntesis de precursores de macromoléculas: Anabolismo ● Conceptos básicos de la nutrición de animales no rumiantes ● Crecimiento y mecanismos de control en los diferentes tejidos del animal ● Anatomía y fisiología digestiva de los animales no rumiantes ● Bioquímica de carbohidratos, lípidos, proteínas aminoácidos,	● Lectura y comprensión ● Manejo de Excel o programas de cómputo similares ● Razonamiento ● Pensamiento lateral ● Capacidad analítica	● Solidaridad ● Responsabilidad ● Proactiva y crítica ● Innovadora	● Honestidad ● Respeto por los animales, el ambiente y la sociedad

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	vitaminas y minerales ● Digestión y Absorción de carbohidratos, lípidos, proteínas aminoácidos, vitaminas y minerales ● Metabolismo y funciones de carbohidratos, lípidos, proteínas, aminoácidos, vitaminas y minerales ● Compuestos antinutricionales ● Aditivos no nutrimentales ● Requerimientos de nutrientes y métodos para su determinación ● Interpretación de fuentes de información acerca de los requerimientos ● Conceptos básicos de la nutrición de los rumiantes ● Nitrógeno no proteico ● Microorganismos del rumen ● Fisiología digestiva del rumen ● Digestión y metabolismo de azúcares, lípidos, proteínas. ● Digestión y metabolismo de la fibra ● Metabolismo de los ácidos grasos volátiles ● Trastornos metabólicos			

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
2.2. Desarrollar programas de alimentación eficientes e innovadores, mediante la identificación de las necesidades nutricionales de los animales y composición de nutrientes de los alimentos, para lograr un rendimiento óptimo del sistema de producción, con ética y respeto a los animales y al ambiente.	● Conceptos de nutricion y alimentacion ● Compuestos antinutricionales ● Trastornos metabólicos ● Aditivos no nutrimentales ● Requerimiento de nutrientes para animales rumiantes y no rumiantes y métodos para su determinación ● Interpretación de fuentes de información acerca de los requerimientos para animales rumiantes y no rumiantes y métodos para su determinación ● Clasificación de los Ingredientes alimenticios para Rumiantes ● Clasificación de los ingredientes alimenticios para No rumiantes ● Procesamientos de los ingredientes alimenticios ● Propiedades nutricionales y calidad de los ingredientes alimenticios ● Necesidades nutricionales de los animales de acuerdo a su edad, peso, estado	● Manejo del programa excel y otros programas básicos de computación, y otras bases de datos. ● Manejo de bases de datos específicas para cada especie y nivel de producción en animales de interés zootécnico. ● Resolución de problemas relacionados con la nutrición y la producción animal	● Responsable ● Ética ● Actitud crítica en el análisis de información ● Capacidad analítica ● Innovadora	● Honestidad ● Respeto a los animales ● Cuidado y respeto al ambiente

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	fisiológico e interés zootécnico. ● Formulación de dietas ● Elaboración de alimentos ● Sistemas de alimentación Características y valor nutricional de los ingredientes utilizados en la nutrición de animales de interés zootécnico ● Parámetros productivos deseables de los animales de interés zootécnico de acuerdo con su edad y sistema de producción en que se encuentren ● Administración agropecuaria			

Competencia profesional 3: Desarrollar procedimientos de manejo reproductivo y mejoramiento genético animal, mediante la aplicación de biotecnología reproductiva y técnicas de mejoramiento genético de vanguardia, para incrementar la eficiencia productiva de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsable.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
3.1. Implementar esquemas de manejo reproductivo, mediante el análisis de los procesos	● Parámetros reproductivos ● Funcionamiento de los	● Manejo de equipo de laboratorio ● Aplicación de	● Organización ● Compromiso social	● Empatía ● Respeto ● Responsabilida

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
fisiológicos y endócrinos asociados con los eventos de la reproducción, y aplicación de técnicas de biotecnología reproductiva, para mejorar la productividad de las diferentes especies zootécnicas, considerando el respeto animal, con actitud ética, proactiva y de responsabilidad social.	aparatos reproductores ● Anatomía de los aparatos reproductores ● Ciclo estral y ovárico ● Diferencias en la actividad reproductiva entre especies ● Sistema endócrino ● Técnicas de inseminación artificial ● Manipulación del ciclo estral y ovárica ● Desarrollo fetal ● Manejo postparto ● Preparación de soluciones ● Farmacocinética hormonal ● Conducta sexual ● Tecnología del semen ● Maduración y vitrificación de gametos ● Transferencia de embriones ● Factores ambientales y genéticos que controlan la reproducción ● Metabolismo de energía y proteína ● Lactogénesis ● Programa fetal y epigenética ● Comprensión de catálogos de	técnicas de laboratorio de biotecnología reproductiva. ● Manejo de equipo reproductivo ● Razonamiento lógico ● Trabajar en equipo ● Resolución de problemas ● Comprensión de lectura ● Comunicación oral y escrita ● Manejo de software generales y especializados ● Uso de equipo de computo ● Manejo de animales ● Capacidad de análisis, síntesis y evaluación ● Comprensión del idioma inglés ● Aplicación de conocimientos	● Proactivo ● Crítica constructiva ● Innovación ● Liderazgo	d ● Honestidad ● Servicio ● Disciplina

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	reproductores ● Principios de mejoramiento genético ● Elaboración de bases de datos de aspectos reproductivos			
3.2. Diseñar programas de mejoramiento genético, mediante la aplicación de métodos de selección, cruzamientos y genética molecular, para incrementar el potencial productivo de las especies de interés zootécnico, con actitud responsable, ética y de respeto a los animales.	● Conceptos de estadísticas ● Estimación de parámetros genéticos ● Esquemas de cruzamientos y selección animal ● Técnicas de reproducción asistida ● Marcadores genéticos ● Acciones génicas ● Leyes de Mendel ● Cruzamientos entre animales emparentados ● Análisis de pedigree ● Interpretación de catálogos de reproductores ● Selección genómica ● Polimorfismos genéticos ● Evaluación de expresión génica ● Anormalidades genéticas ● Funcionamiento de software	● Comunicación oral y escrita ● Manejo de software generales y especializados ● Uso de equipo de computo ● Razonamiento lógico ● Trabajar en equipo ● Resolución de problemas ● Comprensión de lectura ● Uso de equipo de inseminación artificial y transferencia de embriones ● Capacidad de análisis, síntesis y evaluación ● Toma de decisiones ● Comprensión del idioma inglés	● Organización ● Compromiso social ● Proactivo ● Crítica constructiva ● Innovación ● Liderazgo ● Constancia	● Empatía ● Respeto ● Responsabilidad ● Honestidad ● Servicio ● Disciplina

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	especializados ● Elaboración y edición de bases de datos ●			

Competencia profesional 4: Emplear prácticas sustentables en la producción de forrajes y manejo de recursos naturales, mediante la adopción de estrategias sustentables, para contribuir a que la producción sea rentable y ambientalmente responsable, con actitud crítica y con alta conciencia ambiental.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
4.1. Aplicar los procesos de producción y conservación de forrajes por medio de estrategias sustentables, para un mayor rendimiento y calidad nutritiva en beneficio de los sistemas de producción animal, con actitud responsable y ética.	● Fundamento del uso de los forrajes y praderas. ● Métodos de producción y conservación de forrajes. ● Requerimiento de nutrientes ● Tipos de praderas y sistemas de producción forrajera ● Descripción de las gramíneas y leguminosas forrajeras ● Etapas fenológicas ● Otras plantas forrajeras (arbustos, raíces, tubérculos y cactus) ● Identificación y clasificación	● Observación. ● Manejo de maquinaria y equipo. ● Control de plagas y enfermedades de los forrajes ● Corrección de desbalances nutricionales del suelo ● Cálculo y aplicación de dosis de fertilizantes ● Establecimiento y mejoramiento de praderas ● Clasificación. ● Análisis y ● síntesis de la ● información.	● Liderazgo ● Proactivo ● Innovación ● Responsabilidad ambiental ● Trabajo en equipo ● Solución de problemas ● Toma de decisiones ● Entusiasta	● Respeto ● Responsabilidad ● Compromiso ● Perseverancia ● Organización ● Disciplina

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	taxonómica ● Factores que afectan la producción forrajera ● Planificación y establecimiento de nuevas siembras ● Factores que afectan la calidad y eficiencia de preservación del ensilaje ● Rutas fotosintéticas (C3 y C4) ● Determinación del valor nutritivo ● Factores que influyen en el consumo ● Factores que afectan la digestibilidad ● Variaciones de la calidad ● Métodos de medición del consumo de forrajes y praderas ● Toxicidad y sus efectos sobre el rendimiento animal ● Técnicas para medir la composición botánica ● Métodos para medir	● Integración de conceptos. ● Toma de decisiones. ● Trabajo en equipo. ● Identificación y solución de problemas. ● Identificación de plantas tóxicas para el ganado ● Cálculo y ajuste de la capacidad de carga animal ● Muestreo y recuperación de agostaderos ● Determinación del forraje disponible de la pradera ● Medición de la composición botánica de la pradera ● Determinación del punto óptimo para la utilización del forraje disponible		

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	el crecimiento de la planta y sus componentes morfológicos ● Efecto del pastoreo sobre la dinámica del crecimiento ● Hábitos y comportamiento del ganado en pastoreo ● Influencia del clima sobre el pastoreo animal ● Principios del manejo de pastoreo en praderas ● Métodos de pastoreo ● Suplementación alimenticia en praderas ● Establecimiento y renovación ● Almacenamiento ● Producción de semilla ● Adaptación al clima ● Ciclos de nutrientes en sistemas de producción de forrajes ● Forrajes y el medio ambiente ● Definiciones y conceptos del uso			

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	de las praderas para el ganado ● Historia de la praticultura ● Importancia económica de las praderas ● Tipos de praderas en la ganadería ● Características físicas y químicas de las praderas ● Determinación del valor nutritivo de las praderas ● Factores que influyen en el consumo y digestibilidad de la pradera ● Variaciones de la calidad de los forrajes ● Métodos de medición del consumo de forrajes en praderas ● Toxicidad y sus efectos sobre el rendimiento animal ● Técnicas para medir la composición florística de la pradera ● Métodos para medir			

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	el crecimiento de la planta y sus componentes morfológicos ● Determinación de la producción de la pradera ● Efecto del pastoreo sobre la dinámica del forraje ● Determinación del punto óptimo para la utilización del forraje ● Hábitos y comportamiento del ganado en pastoreo ● Influencia del clima sobre el pastoreo animal ● Herramientas de manejo para el buen manejo en la pradera ● Principios del manejo de pastoreo en praderas ● Pastoreo continuo ● Pastoreo rotacional ● Pastoreo en franjas ● Duración del periodo de pastoreo ● Principios de suplementación del ganado en la pradera			

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	● Praderas para el ganado productor de carne ● Cría y explotación del ganado lechero en pastoreo intensivo ● Praderas para cabras, ovejas, cérvidos ● Praderas para otras especies domésticas ● La fauna silvestre y la pradera			
4.2. Aplicar métodos en la conservación de recursos naturales, por medio del uso de estrategias sustentables, para contribuir a una producción pecuaria ambiental y socialmente responsable, con actitud ética y liderazgo.	● Definición del concepto de pastizal/agostadero ● Tipos de pastizales en Norteamérica ● Factores de la ecología de pastizales ● Dimensiones humanas y económicas de los pastizales ● Factores que inciden en la conservación de paisajes ● Inventario, monitoreo y restauración de agostaderos	● Determinación de la producción de materia seca en un pastizal ● Determinación de la disponibilidad de forraje en un pastizal ● Determinación de la cantidad de forraje requerido por animal ● Determinación de la capacidad de carga en función de la disponibilidad de forraje y del tipo de animales de pastoreo.	● Honestidad ● Responsabilidad ● Liderazgo ● Actitud emprendedora ● Innovación ● Espíritu de superación personal ● Cultura de trabajo ● Conciencia clara de las necesidades del país y de sus regiones ● Compromiso con el desarrollo sustentable del	● Confianza ● Democracia ● Honestidad ● Humildad ● Justicia ● Lealtad ● Libertad ● Perseveran-cia ● Respeto ● Responsabilidad y ● Solidaridad

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	● Componentes de una propuesta de manejo sustentable de un pastizal ● La importancia de la fauna silvestre ● Valor del potencial que tiene la fauna, desde un punto de vista económico, social y ecológico ● Fisiografía, clima y distribución de la fauna silvestre mexicana ● Características ecológicas y regiones faunísticas de Baja California ● El efecto de la adaptación de la fauna silvestre ● Reproducción de especies en peligro de extinción ● Herramientas básicas del manejo de la fauna silvestre ● Formas de conservación y protección de la	● Bajar recursos para desarrollo de un proyecto de manejo sustentable de pastizales ● Desarrollo de un calendario cinegético ● Bajar recursos para desarrollo de un proyecto de manejo sustentable de fauna silvestre	país y de sus comunidades ● Compromiso de actuar como agentes de cambio ● Respeto a la dignidad de las personas y a sus deberes y derechos inherentes, tales como el derecho a la verdad, a la libertad y a la seguridad jurídica ● Respeto por la naturaleza ● Aprecio por la cultura ● Compromiso con el cuidado de su salud física ● Visión del entorno internacional	

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	fauna ● Formas de aprovechamiento de la fauna ● Programas de aprovechamiento de la fauna silvestre ● Unidades de manejo ambiental (UMAs) ● Administración de la fauna silvestre ● El deporte cinegético, en base a los estudios de poblaciones y la legislación vigente ● Calendarios cinegéticos ● Componentes de una propuesta de manejo sustentable de la fauna ● Componentes de una propuesta de manejo sustentable para una unidad de explotación animal ● Consecuencias de la producción animal			

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	● importancia de los impactos de la producción animal ● Demanda social de uso de prácticas sustentables en la producción animal ● Efectos de la producción animal sobre el ciclo del carbono ● Impactos de los sistemas de producción animal en el ciclo del nitrógeno ● Consecuencias ecológicas relacionadas con el agua debido a la intensificación y expansión de la producción animal ● Impactos del ganado en la biodiversidad ● Impactos de la producción animal intensiva y del manejo de estiércol sobre el ambiente			

Competencia profesional 5: Desarrollar procesos en los productos de origen animal, apegados a las normas y lineamientos oficiales estandarizados internacionalmente, para ofrecer productos inocuos y de calidad, con actitud metódica, objetiva y honesta.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
5.1. Analizar la cadena productiva de los productos de origen animal, a través del estudio integral de las fases de producción, para tomar decisiones enfocadas a mejorar su calidad y asegurar su inocuidad, con un sentido ético, de respeto hacia los animales y el ambiente.	● La cadena productiva ● Componentes de la cadena productiva ● Elaboración de registros ● Buenas Prácticas. ● Parámetros productivos de las especies de interés zootécnico. ● Parámetros de calidad de los productos de origen animal ● Inocuidad de los productos de origen animal. ● Árboles de decisión ● Normas, estándares y especificaciones	● Observación ● Análisis y síntesis de la información ● Integración de conceptos ● Análisis matemático. ● Manejo de software ● Trabajo en equipo.	● Proactiva ● Crítica ● Integradora ● Racional ● Asertiva ● Innovadora	● Responsabilidad ● Honestidad ● Respeto ● Ética

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
5.2. Establecer cadenas de producción que garanticen la seguridad e inocuidad alimentaria, mediante el apego a la normativa vigente, para facilitar la comercialización de los productos de origen animal, con una actitud de honestidad y empatía.	● La cadena productiva ● Componentes de la cadena productiva ● Elaboración de registros ● Parámetros productivos de las especies de interés zootécnico. ● Parámetros de calidad de los productos de origen animal. ● Buenas Prácticas. ● Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento. ● Árboles de decisión. ● Sistemas de gestión. ● Gestión del riesgo. ● Inocuidad de los productos de origen animal. ● Normas, estándares, especificaciones y métodos de prueba. ● Microbiología. ● Biología molecular.	● Trabajo en equipo. ● Aplicación de metodologías para medir la calidad y valor nutritivo de alimentos de origen animal ● Aplicar procesos para la industrialización de los productos de origen animal ● Determinación de puntos críticos de control ● Aplicación de métodos de prueba y corrección de desviaciones.	● Proactiva ● Crítica ● Integradora ● Racional ● Innovadora	● Responsabilidad ● Honestidad ● Respeto ● Ética ● Empatía

Competencia profesional 6: Implementar medidas de bioseguridad, para prevenir la introducción de enfermedades zoosanitarias, mediante el adecuado desarrollo de los procesos de manejo zootécnico, apegados a las normas de bienestar animal, con actitud ética, y colaborativa.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
6.1. Desarrollar estrategias de bioseguridad, encaminadas a la reducción o eliminación de peligros asociados a la diseminación de enfermedades, con apego a los estándares internacionales, con una actitud comprometida, ética, de respeto hacia los animales y el ambiente.	● Contaminación y peligros. ● Buenas Prácticas ● Métodos de higiene y desinfección. ● Procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento. ● Elaboración de registros ● Sistemas de gestión ● Gestión del riesgo ● Árboles de decisión ● Estadística ● Enfermedades zoonóticas ● Enfermedades de los animales domésticos ● Propagación de enfermedades ● Agentes etiológicos ● Normas, estándares y especificaciones	● Observación ● Análisis y síntesis de la información ● Integración de conceptos ● Análisis matemático. ● Manejo de software ● Trabajo en equipo.	● Proactiva ● Crítica ● Integradora ● Racional ● Innovadora	● Responsabilidad ● Honestidad ● Respeto ● Ética ● Empatía
6.2. Desarrollar planes de contingencia en las unidades de producción animal, para mitigar o eliminar problemas de bioseguridad, utilizando la normativa actual, con una actitud	● Peligros y riesgos. ● Buenas prácticas. ● Métodos de higiene y desinfección. ● Procedimientos operacionales	● Observación ● Análisis y síntesis de la información ● Integración de conceptos ● Análisis	● Reactiva ● Crítica ● Integradora ● Racional ● Innovadora	● Responsabilidad ● Honestidad ● Respeto ● Ética ● Empatía

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
ética y apego al bienestar animal.	estandarizados de saneamiento. ● Elaboración de registros. ● Sistemas de gestión. ● Gestión del riesgo. ● Árboles de decisión. ● Estadística. ● Enfermedades zoonóticas. ● Enfermedades de los animales domésticos. ● Propagación de enfermedades. ● Agentes etiológicos. ● Normas, estándares, especificaciones y métodos de prueba	matemático. ● Manejo de software ● Solución de problemas ● Toma de decisiones. ● Trabajo en equipo		

Competencia profesional 7: Diseñar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del sector agropecuario, con actitud proactiva y liderazgo

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
7.1. Analizar oportunidades de negocios rentables, mediante la revisión de mercados de comercialización de productos y subproductos agropecuarios, para promover el desarrollo de los mismos, con actitud proactiva y honesta.	● Matemáticas básicas ● Estadística básica ● Técnicas de muestreo ● Encuesta ● Mercado ● Tendencias de consumo ● Segmentación de mercado ● Estrategias de producto, precio, plaza y promoción ● Oferta y demanda de productos ● Rentabilidad ● Viabilidad ● Fundamentos de contabilidad ● Bienes sustitutos y complementarios ● Ambiente de la mercadotecnia (análisis interno y externo, factores de riesgo) ● Proceso administrativo (Planeación, organización, dirección, control) ● Inocuidad alimentaria ● Transformación de productos	● Razonamiento lógico ● Comunicación oral y escrita ● Capacidad analítica ● Manejo de equipo de cómputo ● Manejo de TIC ● Manejo de software especializado ● Capacidad de interpretación ● Comprensión lectora en español e inglés ● Trabajo en equipo	● Proactiva ● Crítica ● Integradora ● Racional ● Asertiva ● Innovadora ● Emprendedora	● Responsabilidad ● Respeto ● Honestidad ● Empatía

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
	• Funcionamiento de equipos de procesamiento de productos cárnicos y lácteos			
7.2. Establecer relaciones interpersonales, mediante la comunicación efectiva y asertiva, para fortalecer los procesos de comercialización y vinculación con el sector rural, con respeto, humildad y responsabilidad social.	• Tipos de lenguaje • Ortografía y gramática • Principios de liderazgo • Negociación • Comunicación emocional • Técnicas de persuasión • Estrategias de marketing • Discurso • Inteligencia emocional • Desarrollo rural • Estructura de la sociedad • Organizaciones rurales	• Razonamiento lógico • Comunicación oral y escrita • Capacidad de liderazgo • Control de emociones • Capacidad analítica • Manejo de equipo de cómputo • Manejo de TIC • Capacidad de interpretación • Comprensión lectora en español e inglés • Trabajo en equipo	• Proactiva • Crítica • Integradora • Racional • Asertiva • Innovadora • Emprendedora • Propositiva • Congruente • Elocuente	• Responsabilidad • Respeto • Honestidad • Empatía • Humildad

FORMATO 5. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS

Competencia profesional 1: Evaluar los diferentes sistemas de producción, mediante el uso de bases de datos y programas informáticos, para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, con disposición al trabajo en grupos interdisciplinarios, actitud responsable en atención al bienestar animal y cuidado al ambiente.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
1.1. Desarrollar bases de datos de los sistemas pecuarios, mediante la colecta de parámetros productivos, diseño y uso de formatos de registros de producción, que permitan evaluar la eficiencia del sistema, con honestidad, actitud crítica y responsable.	● Producción porcina ● Producción avícola ● Producción de bovinos de Leche ● Producción de bovinos de carne ● Producción de Ovinos y Caprinos	Computación en producción animal	Etapa terminal	Producción animal
1.2. Analizar e interpretar la información productiva de los sistemas pecuarios, mediante el uso de programas informáticos, con la finalidad de evaluar su productividad y contribuir a emplear con mayor eficiencia los recursos disponibles, de forma ética, profesional, y con respeto a los animales y al ambiente.	● Producción porcina ● Producción avícola ● Producción de bovinos de Leche ● Producciòn de bovinos de carne ● Producción de Ovinos y Caprinos	Computación en producción animal	Etapa terminal	Producción animal

Competencia profesional 2: Implementar programas eficientes e innovadores de alimentación, a partir de las características nutricionales de los alimentos y fisiología de los animales, para lograr el óptimo rendimiento de los animales de interés zootécnico, con actitud solidaria, honesta y respeto a los animales y al ambiente.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
2.1. Aplicar los principios básicos de la nutrición, a través del análisis de los procesos bioquímicos de los nutrientes y fisiológicos del animal, para establecer las necesidades nutricionales de las diferentes especies y etapas productivas de los animales de interés zootécnico, con actitud analítica y responsable.	● Bioquímica ● Nutrición y alimentación de no rumiantes ● Nutrición y alimentación de rumiantes ● Estrategias de alimentación	Estrategias de alimentación	Etapa terminal	Nutrición Animal
2.2. Desarrollar programas de alimentación eficientes e innovadores, mediante la identificación de las necesidades nutricionales de los animales y composición de nutrientes de los alimentos, para lograr un rendimiento óptimo del sistema de producción, con ética y respeto a los animales y al ambiente.	● Bioquímica ● Nutrición y alimentación de no rumiantes ● Nutrición y alimentación de rumiantes ● Estrategias de alimentación	Estrategias de alimentación	Etapa terminal	Nutrición Animal

Competencia profesional 3: Desarrollar procedimientos de manejo reproductivo y mejoramiento genético animal, mediante la aplicación de biotecnología reproductiva y técnicas de mejoramiento genético de vanguardia, para incrementar la eficiencia productiva de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsable.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
3.1. Implementar esquemas de manejo reproductivo, mediante el análisis de los procesos fisiológicos y endócrinos asociados con los eventos de la reproducción, y aplicación de técnicas de biotecnología reproductiva, para mejorar la productividad de las diferentes especies zootécnicas, considerando el respeto animal, con actitud ética, proactiva y de responsabilidad social.	● Endocrinología ● Fisiología de la reproducción ● Fisiología de la lactancia ● Anatomía y fisiología de animales de interés zootecnico	Producción de bovinos de leche	Etapa terminal	Reproducción animal
3.2. Diseñar programas de mejoramiento genético, mediante la aplicación de métodos de selección, cruzamientos y genética molecular, para incrementar el potencial productivo de las especies de interés zootécnico, con actitud responsable, ética y de respeto a los animales.	● Estadística ● Diseños Experimentales ● Genética animal	Mejoramiento genético animal	Etapa disciplinaria	Fisiología y genética animal

Competencia profesional 4: Emplear prácticas sustentables en la producción de forrajes y manejo de recursos naturales, mediante la adopción de estrategias sustentables, para contribuir a que la producción sea rentable y ambientalmente responsable, con actitud crítica y con alta conciencia ambiental.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
4.1. Aplicar los procesos de producción y conservación de forrajes por medio de estrategias sustentables, para un mayor rendimiento y calidad nutritiva en beneficio de los sistemas de producción animal, con actitud responsable y ética.	● Producción y conservación de forrajes ● Edafología	Manejo de pastizales	Etapa disciplinaria	Recursos forrajeros
4.2. Aplicar métodos en la conservación de recursos naturales, por medio del uso de estrategias sustentables, para contribuir a una producción pecuaria ambiental y socialmente responsable, con actitud ética y liderazgo.	● Ambiente y sustentabilidad pecuaria ● Botánica	Manejo de pastizales	Etapa disciplinaria	Recursos Naturales

Competencia profesional 5: Desarrollar procesos en los productos de origen animal, apegados a las normas y lineamientos oficiales estandarizados internacionalmente, para ofrecer productos inocuos y de calidad, con actitud metódica, objetiva y honesta.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
5.1. Analizar la cadena productiva de los productos de origen animal,a través del estudio integral de las fases de producción, para tomar decisiones enfocadas a mejorar su calidad y asegurar su inocuidad, con un sentido ético, de respeto hacia los animales y el ambiente.	● Inocuidad de productos de origen animal ● Producción avícola ● Producción porcina ● Producción de ovinos y caprinos ● Producción de bovinos de carne ● Producción de bovinos de leche	Industrialización de productos de origen animal	Etapa terminal	Tecnología de productos de origen animal
5.2. Establecer cadenas de producción que garanticen la seguridad e inocuidad alimentaria, mediante el apego a la normativa vigente, para facilitar la comercialización de los productos de origen animal, con una actitud de honestidad y empatía.	● Inocuidad de productos de origen animal	Industrialización de productos de origen animal	Etapa terminal	Tecnología de productos de origen animal

Competencia profesional 6: Implementar medidas de bioseguridad, para prevenir la introducción de enfermedades zoosanitarias, mediante el adecuado desarrollo de los procesos de manejo zootécnico, apegados a las normas de bienestar animal, con actitud ética, y colaborativa.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
6.1. Desarrollar estrategias de bioseguridad, encaminadas a la reducción o eliminación de peligros asociados a la diseminación de enfermedades, con apego a los estándares internacionales, con una actitud comprometida, ética, de respeto hacia los animales y el ambiente.	● Diseño de construcciones de instalaciones pecuarias ● Anatomía y fisiología animal	Inocuidad de productos de origen animal	Etapa disciplinaria	Calidad de productos de origen animal
6.2. Desarrollar planes de contingencia en las unidades de producción animal, para mitigar o eliminar problemas de bioseguridad, utilizando la normativa actual, con una actitud ética y apego al bienestar animal.	● Diseño de construcciones de instalaciones pecuarias ● Anatomía y fisiología animal	Inocuidad de productos de origen anima	Etapa disciplinaria	Calidad de productos de origen animal

Competencia profesional 7: Diseñar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del sector agropecuario, con actitud proactiva y liderazgo

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
7.1. Analizar oportunidades de negocios rentables, mediante la revisión de mercados de comercialización de productos y subproductos agropecuarios, para promover el desarrollo de los mismos,con actitud proactiva y honesta.	● Marketing de productos agropecuarios ● Economía agropecuaria	Formulación y evaluación de proyectos	Etapa Terminal	Económica y administrativa
7.2. Establecer relaciones interpersonales, mediante la comunicación efectiva y asertiva, para fortalecer los procesos de comercialización y vinculación con el sector rural, con respeto, humildad y responsabilidad social.	● Marketing de productos pecuarios ● Economía agropecuaria	Formulación y evaluación de proyectos	Etapa Terminal	Económica y administrativa

9.2. Anexo 2. Acta del Consejo Técnico

Universidad Autónoma de Baja California

ACTA DE SESIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

En reunión celebrada en la plataforma Meet de Google, a las 13:00 horas del jueves 20 de enero de 2022, por convocatoria enviada en Oficio Circ. No. 1144/2021-2, se llevó a cabo la Sesión Ordinaria del Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, bajo el siguiente orden del día:

1. Lista de Asistencia
2. Declaración de Quorum Legal
3. Presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo.
4. Presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.
5. Presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.
6. Observaciones o recomendaciones de parte de los consejeros y en su caso aprobación de las propuestas de modificación.
7. Asuntos generales
8. Clausura de la Sesión

El Presidente del Consejo, Dr. Daniel González Mendoza, cede la palabra al Secretario Maestro Rubén Encinas Fregoso, para dar lectura a la Convocatoria y pasar lista de asistencia, pidiendo a los consejeros activar su micrófono y videocámara para confirmar su presencia en la sesión. Se contó con la presencia de los siguientes consejeros:

Consejeros propietarios	Consejeros suplentes
Dra. Olivia Tzintzun Camacho	Dr. Roberto Soto Ortiz
Dr. Onécimo Grimaldo Juárez	Dr. Carlos Enrique Ail Catzim
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín	Dra. Claudia Yared Michel López
Dra. Adriana Morales Trejo	Dr. Ulises Macías Cruz
Alumno Ángel Emanuel Pacheco del Río	Alumna Claudia Fernanda Moreno Covantes
Alumna Osiris Rivera Balderrama	

Se declaró Quorum Legal para llevar a cabo la sesión y se determinó que los acuerdos que se deriven de ella sean válidos. Se informó al Consejo que se invitó a la sesión a la Dra. Reyna Lucero Camacho Morales, responsable del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios del programa de

Ingeniero Agrónomo Zootecnista y al M.C. Carlos Ceceña Durán, responsable del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo y de la Incorporación del programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria, que presentan en conjunto el Instituto de Ciencias Agrícolas en Mexicali y la Facultad de Ingeniería y Negocios en San Quintín.

Acto seguido, el Dr. Daniel González Mendoza, presidente del Consejo, cedió la palabra al Maestro Encinas, para que moderara las presentaciones de las propuestas. Se cedió el uso de la palabra en primer lugar al M.C. Carlos Ceceña Durán, para realizar la presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo y la Propuesta de Incorporación del programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria. El M.C. Ceceña realizó la presentación de dichas propuestas. Dentro de las principales modificaciones realizadas al plan de estudios, se presentó la propuesta de modificación del nombre del programa de Ingeniero Agrónomo a Ingeniería en Agronomía.

Una vez finalizada la presentación del M.C. Ceceña, se cedió la palabra a la Dra. Reyna Lucero Camacho Morales, para realizar la presentación del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Dentro de las principales modificaciones realizadas al plan de estudios, se presentó la propuesta de modificación del nombre del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista a Ingeniería en Agronomía y Zootecnia.

Siguiendo el orden del día, fue el turno de la Dra. Olivia Tzintzun Camacho y realizó la presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario. Dentro de las principales modificaciones realizadas al plan de estudios, se presentó la propuesta de modificación del nombre del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario a Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria.

Posteriormente, el Dr. Daniel González Mendoza, presidente del Consejo, felicita a los equipos de trabajo de los tres programas por su excelente labor, y reconoce el compromiso de todos los maestros. Reconoce también que el avance en la modificación de las PUAs responde a las exigencias de actualización que se demandan.

Universidad Autónoma de Baja California

Posteriormente, toma la palabra el Dr. Carlos Enrique Ail Catzim, quien comenta sobre el programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria, que la propuesta está muy bien estructurada y que se justifica su creación sobre todo como apoyo a la parte social de Baja California, pero hace la observación sobre la parte del nombre de Producción Agropecuaria, ya que el programa tiene un enfoque de formación agrícola, por lo que propone que se cambie el nombre. Al respecto, el M.C. Carlos Ceceña señala que está de acuerdo con la observación del Dr. Ail, y menciona que se está en tiempo de analizar y ajustar el nombre del programa.

El siguiente en participar fue el Dr. Roberto Soto Ortiz, quien inicialmente se unió a las felicitaciones y reconocimiento al equipo de trabajo por el esfuerzo académico por crear o actualizar un programa de estudios. El Dr. Soto comentó que tiene dos observaciones; la primera fue la misma que mencionó el Dr. Ail, sobre el nombre del programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria, y enfatiza la necesidad de cambiar el nombre a Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola, porque las competencias y el perfil de egreso menciona la palabra agrícola, además de que al revisar el mapa curricular se atiende la parte agrícola. Menciona que aunque se incluyera materias optativas del área pecuaria, son las materias obligatorias las que forman el perfil de egreso de un programa educativo y las optativas complementan. La segunda observación se relacionó con el curso denominado Marketing de productos agropecuarios, que se imparte en los tres programas, y llama a la reflexión con respecto al término Marketing, el cual es un vocablo inglés y el equivalente en español es mercadotecnia, por lo que el Dr. Soto sugiere el cambio para utilizar el término en español mercadotecnia, salvo que hubiese una justificación importante desde el punto de vista disciplinario.

A continuación, participó el Dr. Onécimo Grimaldo Juárez, quien comenta que en los proyectos de modificación de los tres programas se refleja el entusiasmo y el interés de los maestros que conformaron los equipos de trabajo. Así mismo, el producto refleja que fueron atendidas las observaciones de los estudios de pertinencia. Por otra parte, en cuanto a sus observaciones, el Dr. Grimaldo señala, al igual que el Dr. Soto, sobre la palabra Marketing, que en su equipo de trabajo también se tuvo la discusión sobre el uso del vocablo en inglés para el nombre de la unidad de

Carlos Ail Angel P. Cecena.

aprendizaje, especialmente con los maestros participantes de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, quienes no estaban de acuerdo con el uso de Marketing. Señala el Dr. Onécimo que

hace falta una justificación para el uso del vocablo en inglés, y así tomar la responsabilidad del uso de esa palabra y defender el proyecto con el uso de la palabra Marketing para el nombre de la unidad de aprendizaje. Comenta que los maestros del área de las ciencias administrativas y mercados, podrían apoyar sobre la justificación del uso del vocablo en inglés en el nombre, pero que el contenido se mantiene igual.

Posteriormente, tomó la palabra el Dr. Daniel González y señaló que recapitulando ya se podrían someter a votación las propuestas, y que se tienen las observaciones muy pertinentes de los consejeros, a lo cual señaló que se suma a la observación de justificar el porqué del uso de la palabra Marketing, si puede quedar muy bien como Mercadotecnia de productos agropecuarios el nombre de la unidad de aprendizaje, que puede quedar como una observación y votar en la parte de la aprobación más algunas observaciones para que se realicen los cambios.

Después solicitó la palabra la Dra. Silvia Mónica Avilés, quien comentó que se podría aprovechar la oportunidad de que se encuentran en la reunión los representantes de los otros programas, Ingeniero Agrónomo Zootecnista (IAZ) e Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario (IBA), para discutir sobre el nombre de esa unidad de aprendizaje que es común a los tres programas de licenciatura. Comentó que esa discusión surgió durante las sesiones de trabajo de los tres programas, por lo que sugirió que realizaran sus comentarios al respecto para llegar a una resolución para los tres programas.

En base a la sugerencia de la Dra. Mónica, solicitó la palabra la Dra. Olivia Tzintzun Camacho, responsable del proyecto de Modificación del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario, y comentó que la materia de Marketing, la cual es optativa para IAZ e IBA, se trabajó con el apoyo de los especialistas y que se les consultará sobre el uso del vocablo en inglés o en español. Señaló que es importante analizar los contenidos temáticos de la materia, y consideró que son pertinentes, que solamente queda pendiente lo del nombre, pero que si se trabajó con los especialistas del área.

A continuación, solicitó la palabra la Dra. Lucero Camacho Morales, responsable del proyecto de Modificación del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, quien comentó que fue un tema que surgió en todos los equipos de trabajo, y en ese momento los maestros de su equipo pensaron que había sido sugerencia de alguien de otro programa y que estaba defendiendo el uso del nombre de Marketing, pero cree que fue sugerencia de la Dra. Blanca Montiel quien apoyó al equipo de trabajo y ella es experta del tema. Sin embargo comentó que un cambio de nombre traduciendo al español no es problema, siempre y cuando se conserve el contenido que tiene la unidad de aprendizaje, que es algo que aún es tiempo de realizar para los tres programas.

Adicionalmente, la Dra. Adriana Morales Trejo realizó la observación que en algunos Programas de Unidades de Aprendizaje del proyecto de modificación del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista (IAZ), aparece la firma del Subdirector del Instituto de Ciencias Agrícolas, Maestro Rubén Encinas Fregoso, y en otras aparece la firma del Maestro Rubén y de otra persona, que quizás sea de San Quintín, y sugiere revisar cómo van a quedar, o en cuales van a quedar las dos firmas. Sobre esto, el Maestro Encinas comentó que debe ser el nombre de la Subdirectora de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (FINSQ), debido a que algunas materias del programa de IAZ son comunes al programa de Ingeniero Agrónomo (IA), donde éste último se oferta en las dos unidades académicas y lleva la firma de ambos subdirectores. Sin embargo, la Dra. Lucero, señaló que fue un error al copiar el formato de PUA, ya que la analista de apoyo al equipo de trabajo les proporcionó el que se utilizó con el equipo respectivo del programa de IA, pero no eliminaron el nombre de la subdirectora de la FINSQ, pero que al final se planeó depurar todas los PUAs para eliminar ese dato.

Posteriormente la Dra. Avilés comentó que se suma a las felicitaciones para los jefes de carrera junto con sus equipos de trabajo por toda esta actividad. Señaló que se ha sido cuidadosos de procurar que todos esos cursos afines a todas las carreras, y considerando que el programa de IA que se realiza en conjunto con la FINSQ, y no perder de vista que las modificaciones que se realizaran para IA, también estar en acuerdo con los programas de IAZ e IBA.

Carlos Cuf Angel P.

El Dr. Daniel González agradeció la participación de la Dra. Avilés y preguntó si se considera como punto de acuerdo el cambio de nombre de Marketing a Mercadotecnia para los tres programa, sin cambiar el contenido. Tomó la palabra el Dr. Roberto Soto y comentó agregar también el acuerdo de cambiar el nombre a Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola.

El Dr. González solicita se inicie con la votación para la aprobación de las tres propuestas de modificación de los planes de estudio, atendiendo las observaciones señaladas. El Maestro Encinas aclaró que solo los consejeros propietarios tienen derecho a voto y que se pedirá el voto de uno por uno de acuerdo al orden de la convocatoria.

Se aprobaron por unanimidad las propuestas de modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo a Ingeniería en Agronomía, incorporando el programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola, del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista a Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, y del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario a Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria.

En asuntos generales, el Dr. Daniel González Mendoza, pregunta a los consejeros si tienen algún tema para tratar en la sesión, y no hubo ninguna participación.

Al haber agotado todos los puntos considerados en el orden del día, y al no existir objeción por parte de los miembros propietarios del Consejo, siendo las 14 horas con 27 minutos del día jueves 20 de enero de 2022, se declaró clausurada la sesión de Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas.

Carlos Cuf Angel P. Quintana.

Universidad Autónoma de Baja California

Firman de conformidad los miembros Consejeros presentes en la sesión:

Consejeros propietarios	Consejeros suplentes
Dra. Olivia Tzintzun Camacho	Dr. Roberto Soto Ortiz
Dr. Onécimo Grimaldo Juárez	Dr. Carlos Enrique Ail Catzim
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín	Dra. Claudia Yared Michel López
Dra. Adriana Morales Trejo	Dr. Ulises Macías Cruz
Alumno Ángel Emanuel Pacheco del Río	Alumna Claudia Fernanda Moreno Covantes
Alumna Osiris Rivera Balderrama	
Dr. Daniel González Mendoza Presidente	M. Ed. Rubén Encinas Fregoso Secretario

En la Tabla 17 se integra observaciones Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas relacionadas con el plan de estudios y la atención dentro de la propuesta de modificación curricular.

Tabla 17. *Atención de observaciones del Consejo Técnico.*

No.	Observaciones	Resolución o justificación
1	Cambio de nombre del curso "*Marketing de Productos Agropecuarios*" a "*Mercadotecnia de Productos Agropecuarios*" para los tres programas, sin cambiar el contenido.	Con base en la recomendación del Consejo Técnico se realizó el cambio de nombre del programa de unidad de aprendizaje, registrándose como "*Mercadotecnia de Productos Agropecuarios*", curso optativo para el programa.

9.3. Anexo 3. Programas de unidades de aprendizaje

Universidad Autónoma de Baja California
Instituto de Ciencias Agrícolas

Los docentes abajo firmantes adscritos al Instituto de Ciencias Agrícolas, participaron en el diseño de programas de unidades de aprendizaje dentro del proceso de modificación del presente plan de estudios **Ingeniería en Agronomía y Zootecnia**.

Nombre	**Firma**
1. Adriana Morales Trejo	
2. Jesús Santillano Cazares	
3. Ulises Macías Cruz	
4. Leonel Avendaño Reyes	
5. Miguel Cervantes Ramírez	
6. Reyna Lucero Camacho Morales	
7. Vielka Jeanette Castañeda Bustos	
8. Saúl Hernández Aquino	
9. Marisol Galicia Juárez	
10. Rodrigo Flores Garivay	
11. Néstor Arce Vázquez	
12. Ernesto Avelar Lozano	
13. Juan González Maldonado	
14. Raúl Valle ~~Gouth~~ Gough	
15. Claudia Yared Michel López	
16. Ullin Antobelli Basilio	
17. Ángeles López Baca	
18. Benedicto Alfonso Araiza Piña	
19. Rosario Esmeralda Rodríguez González	
20. Carlos Enrique Ail Catzim	
21. Silvia Mónica Avilés Marín	
22. Ariana Isabel Torres Bojórquez	

23. Samuel Uriel Samaniego Gámez
24. Humberto Escoto Valdivia
25. María de los Ángeles López Baca
26. Mary Triny Beleño Cabarcas
27. Blanca Montiel Batalla

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS DIRECCION

Dr. Daniel González Mendoza
Director

M.ED. Rubén Encinas Fregoso
Subdirector

Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín

Los docentes abajo firmantes adscritos al Facultad de Ingeniería y Negocios, participaron en el diseño de programas de unidades de aprendizaje dentro del proceso de modificación del presente plan de estudios de **Ingeniería en Agronomía y Zootecnia**

Nombre	**Firma**
1. Ortensia Holguín Moreno	
2. Leonardo Ramos López	
3. Carolina Soledad Berrelleza Flores	
4. Víctor Francisco Jiménez García	
5. Aurelia Mendoza Gómez	
6. Imelda Virginia López Sánchez	
7. Ángel Manuel Suárez Hernández	
8. Laura Dennisse Carrazco Peña	
9. Jorge Luis Delgadillo Ángeles	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS SAN QUINTÍN

M.C. Isidro Bazante González
Director

Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela
Subdirectora

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Química

5. Clave: 39160

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Raúl Enrique Valle Gough
Blancka Yesenie Samaniego Gámez

Vo. Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta unidad de aprendizaje el alumno va a aprender a escribir fórmulas y nombrar compuestos, balancear reacciones y preparar disoluciones de uso agronómico. Tiene el propósito de contribuir a la formación integral mediante el manejo de sustancias de uso agroindustrial en las carreras de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios, promoviendo los valores de respeto al medio ambiente, honestidad y armonía. Se ubica en la etapa básica, es de carácter obligatorio y corresponde al área de Ciencias Básicas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los elementos químicos a través del uso de la estequiometría, propiedades de óxido-reducción, equilibrio químico y características físicas para preparar disoluciones o compuestos de elementos utilizados en procesos agroindustriales, con disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Portafolio de evidencias donde incluye: ejercicios resueltos relacionados con la estructura atómica, problemas resueltos de nomenclatura química y estequiometría, problemas sobre preparación de disoluciones y reporte de prácticas de laboratorio con formato científico,

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción y definición de los conceptos de la química

Competencia:
Clasificar los elementos químicos que integran la tabla periódica a través de la teoría atómica, distribución electrónica, definición de átomo, molécula, compuesto y estados de oxidación, para relacionarlos con los productos agrobiotecnológicos con una actitud analítica, trabajo en equipo y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Teoría atómica
1.2 Distribución electrónica (Básica)
1.3 Átomo, elemento, molécula, compuesto
1.4 Catión, anión
1.5 Valencia, estados de oxidación
1.6 Tabla periódica

UNIDAD II. Clasificación y Nomenclatura química

Competencia:
Diferenciar los compuestos químicos aplicados en productos agrobiotecnológicos a través de las reglas de la nomenclatura para escribir la fórmula química de compuestos inorgánicos con una actitud responsable, observadora y de trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 12 horas

2.1 Tipo de fórmulas
2.2 Nomenclatura química
2.3 Óxidos ácidos
2.4 Hidróxidos
2.5 Ácidos, hidrácidos y oxácidos, peróxidos
2.6 Sales, sales binarias, sales terciarias

UNIDAD III. Estequiometría

Competencia:
Describir los componentes estequiométricos productos agrobiotecnológicos mediante la masa atómica, molaridad, número de avogadro y composición porcentual de un producto, para cuantificar el reactivo limitante y en exceso dentro una reacción química, mostrando actitud analítica, responsable y con respeto al medio ambiente.

Contenido **Duración:** 4 horas

3.1 Masa atómica
3.2 Mol, número de avogadro
3.3 Masa molar, masa molecular (peso molecular)
3.4 Composición porcentual en fórmula y composición porcentual en masa
3.5 Composición porcentual en volumen
3.6 Información cuantitativa a partir de ecuaciones balanceadas
3.7 Reactivo limitante y en exceso

UNIDAD IV. Soluciones

Competencia:
Explicar las unidades de concentración de un producto agrobiotecnológico a través de la molalidad, modalidad, partes por millón, así como la composición porcentual en volumen y masa, para preparar disoluciones con actitud cuidadosa, observadora y responsable.

Contenido: **Duración:** 10 horas

4.1 Solución (Disolución)
4.2 Concentración de una solución
4.3 Unidades de concentración (molaridad, molalidad, partes por millón (ppm), normalidad)
4.4 Balanceo de reacciones
    4.4.1 Reacciones de oxido-reducción
4.5 Dilución
4.6 Equilibrio químico

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificar el material y equipo de laboratorio.	1. Integrar equipos de 3--4 personas. 2. Busquen materiales y principales equipos de laboratorio (cristalería) en diversas fuentes. 3. Llenen el formato de práctica previamente otorgado por el docente, con una descripción escrita y gráfica de los materiales solicitados. 4. Entreguen el formato para su retroalimentación e incorporen en su portafolio de evidencias. 5. Ingresen al laboratorio e identifiquen el material y equipo que encontraron en libros, revistas e internet. 6. Comparen los resultados obtenidos en su búsqueda con el material y equipo real del laboratorio.	• Libros, catálogos de materiales y páginas de internet. • Formato de práctica • Material y equipo de laboratorio (cristalería)	4 horas
UNIDAD II				
2	Reglas de la nomenclatura química	1. Se integran en equipos de 3 a 4 personas 2. Soliciten ingreso al laboratorio con el protocolo de la práctica a desarrollar. 3. Llenen el formato de la práctica previamente otorgado por el docente, con la descripción de materiales a utilizar 4. Identifiquen los tipos de reactivos de uso común en laboratorio y apliquen las reglas de la nomenclatura química para escribir el nombre correcto de la fórmula química 5. Reconozcan y señalen al profesor el grado de peligrosidad de los Hidrácidos, Oxácidos,	• Manuales de prácticas, libros y artículos científicos. • Formato de práctica • Reactivos de laboratorio	4 horas

		Sales haloideas, Sales oxisales y Bases (Hidróxidos). 6. Describan el grado de peligrosidad de productos proporcionados en la práctica para integrar el reporte de resultados.		
3	Mezcla de compuestos químicos	1. Integrar equipos de 3--4 personas. 2. Soliciten el ingreso al laboratorio con el formato de práctica previamente proporcionado. 3. Realicen la mezcla de productos con base en su solubilidad (polares y no polares). 4. Describan la solubilidad de los reactivos en el reporte de práctica de laboratorio para finalmente integrarlo al portafolio de evidencias	• Manual de práctica y bata de laboratorio. • Reactivos y cristalería. • Acceso al laboratorio.	4 horas
UNIDAD III				
4	Cálculo de densidades de productos agrobiotecnológicos	1. Se integran equipos de 3-4 personas. 2. Soliciten el ingreso al laboratorio, con el protocolo de la práctica a desarrollar y el llenado del formato correspondiente. 3. Apliquen los elementos de las mediciones de masa y volumen a través de instrumentos de medición para calcular la densidad de un producto agrobiotecnológico. 4. Describan los cálculos de densidades en el reporte de práctica de laboratorio para finalmente integrarlo al portafolio de evidencias	• Libros especializados • Manual de prácticas • Formatos de prácticas	4 horas
5	Estequiometría de productos químicos I: Preparación de soluciones en peso y volumen.	1. Integrar equipos de 3--4 personas. 2. Soliciten el ingreso al laboratorio con el formato de práctica previamente proporcionado. 3. Realicen la preparación de soluciones en porcentaje y partes por millón. 4. Describan los cálculos para la elaboración de soluciones en peso y volumen en el reporte de práctica de laboratorio para finalmente	1. Manual de práctica y bata de laboratorio. 2. Reactivos y cristalería. 3. Acceso al laboratorio.	6 horas

		integrarlo al portafolio de evidencias.		
UNIDAD IV				
6	Estequiometría de productos químicos II: Preparación de soluciones en base a su masa atómica.	1. Integrar equipos de 3--4 personas. 2. Soliciten el ingreso al laboratorio con el formato de práctica previamente proporcionado. 3. Realicen la preparación de soluciones en molaridad y normalidad. 4. Entreguen en reporte de resultados evidencia de los cálculos realizados. 5. Describan los cálculos para la elaboración de soluciones con base en su masa atómica en el reporte de práctica de laboratorio para finalmente integrarlo al portafolio de evidencias.	• Manual de práctica y bata de laboratorio. • Reactivos y cristalería. • Acceso al laboratorio.	6 horas
7	Valoración de sustancias químicas (Titulación)	1. Integrar equipos de 3-4 personas. 2. Completen el formato de prácticas. 3. Identifiquen los cambios de un producto agrobiotecnológico a través la transformación ácido, básica, formación de precipitado, estado oxidativo para realizar reacciones químicas. 4. Realicen un reporte sobre los resultados de la valoración de una solución en la práctica de laboratorio para finalmente integrarlo en el portafolio de evidencias.	• Manual de práctica y bata de laboratorio. • Reactivos y cristalería. • Acceso al laboratorio.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Conduce la parte teórica del curso en cada una de las unidades del programa
- Orienta metodológicamente a los estudiantes en el desarrollo de los trabajos de investigación, grupales e individuales
- Conduce en la revisión de los ejercicios aplicativos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Participa de manera responsable y activa en las prácticas y tareas de investigación
- Busca lecturas, analiza e integra la información que requieran sus ejercicios de investigación
- Resuelve ejercicios para aclarar dudas
- Prepara y presenta sus exposiciones de los resultados de los trabajos de investigación
- Visita departamentos públicos y privados para identificar los compuestos químicos utilizados para la elaboración de un producto ó servicio

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Asistencia puntual con 10 min. de tolerancia
Tareas (Actividades en salón de clases y virtuales, exposiciones y trabajo en equipo, investigaciones, etc).....20
Participación en clase ……...10
Prácticas de laboratorio ……...10
Exámenes parciales ……..... 30
Portafolio de evidencias…….. 30

Total……..….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Chang, R. & Goldsby KA. (2017). *Química.* McGraw-Hill.

Ebbing, DE. & Gammon, SD. (2017). *General Chemistry* (11 ed.) Cengage Learning.

Hinrich, L. Bohn, H.L., McNeal, B.L. & O'Connor G. A. (2001). *Soil chemistry* (2ª ed.). John Wiley [and] Sons [Clásica].

Navarro, G. & Navarro, S. (2014). *Fertilizantes: química y acción.* Mundi-Prensa [Clásica].

Peña, S. & Zambrano, E. (2017). *La Química en la Educación Superior.* https://www.researchgate.net/publication/341700122_LIBRO_Quimica_en_la_Educacion_Superior

Ralph, H., Petrucci, F., Geoffrey, Herring, Jeffry, D., Madura & Carey, B. (2011). *Química General* (10ª ed.). https://quimica247403824.files.wordpress.com/2018/11/quimica_general_petrucci.pdf [clásica]

Theodore Brown, H. LeMay, Bruce Bursten, Catherine Murphy, Patrick Woodward, Matthew Stoltzfus (2017). *Chemistry: The Central Science.* (14th Ed.) Pearson.

Complementarias

Chamizo, J. A. (2018). *Química general: Una aproximación histórica.* http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/quimica/libros/002_Quimica_general.pdf

Feduchi, E. (2021). *Bioquímica: conceptos esenciales (3ª ed.).* Medicina panamericana.

Galagovsky, L. R., Di Giacomo, M. A. & Alí, S. (2015). Estequiometría y ley de conservación de la masa: lo que puede ocultar la simplificación del discurso experto. *Ciência & Educação (Bauru),* 21(2),351-360. doi: 10.1590/1516-731320150020006 [Clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Química debe contar con título de Ingeniero Químico o área afín, con conocimientos en la aplicación de la ciencia química y las operaciones básicas de procesos; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Capaz de orientar a los estudiantes sobre la importancia de la química como ciencia básica, además de promover la formación científica-educativa de los mismos. Analítico, que fomente el trabajo en equipo e iniciativa.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Comunicación Oral y Escrita

5. Clave: 39161

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Ortensia Holguín Moreno
Luis Alberto Morales Zamorano
Nancy Edith Cervantes López

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela
Rubén Encinas Fragoso

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje ofrece conocimientos sobre la comunicación oral y escrita, que hacen capaz al estudiante para poder transmitir mensajes por medio oral de manera formal e informal, así como redactar mensajes escritos en sus diferentes modalidades y de acuerdo al contexto en que se encuentre. Esta asignatura se encuentra en la etapa básica con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Económico Administrativa-Humanística.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Emplear las técnicas de comunicación relacionadas con la expresión oral, escrita, corporal y de los fenómenos extralingüísticos, a través de la revisión de bibliografía actual enfocada al sector agropecuario y la práctica de dichas habilidades para aplicar efectivamente su capacidad de escuchar y de hablar en situaciones de la vida real y en su desempeño profesional, con respeto, honestidad y armonía.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Carpeta de evidencia de actividades escritas donde se manifiesten las habilidades adquiridas y redacción de diversos tipos de textos como reportes, ensayos, mapas mentales, debates, oficios, diagramas, memorando, sobre temas que expresen su orientación agropecuaria cuidando la ortografía y las reglas de la comunicación escrita.
Exposición de talleres de comunicación oral haciendo uso de tecnología audiovisual y materiales didácticos donde exprese su orientación agropecuaria.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. La comunicación

Competencia:
Reconocer la importancia de la comunicación en el ámbito agropecuario, analizando sus procesos y etapas evolutivas, así como los diferentes modelos, que permitan transmitir el conocimiento de manera eficiente en el nivel de comunicación deseado, de manera empática, amable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Concepto, funciones y fines de la comunicación
1.2 Etapas evolutivas de la comunicación
1.3 El proceso de la comunicación: emisor, receptor, canal y mensaje
1.4 Modelos de comunicación, importancia y sus elementos
1.5 Comunicación interpersonal
1.6 Barreras de la comunicación
1.7 Niveles de la comunicación: intrapersonal, interpersonal, grupal, organizacional, masiva, otras.

UNIDAD II. Expresiones no verbales

Competencia:
Desarrollar las expresiones no verbales, considerando su necesidad, origen y naturaleza e incorporando criterios y códigos culturales y de género, con el fin de integra la comunicación del profesionista de una manera simple, expresiva y amena.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 El origen de la comunicación y su naturaleza
2.2 Movimientos corporales
  2.2.1. El uso de las manos y gestos faciales
  2.2.2. Desplazamiento continuo pero moderado a la audiencia
2.3 Variaciones culturales
2.4 Variación de género
2.5 Manejo de códigos no verbales

UNIDAD III. Comunicación verbal

Competencia:
Desarrollar la habilidad de comunicarse de manera verbal, reconociendo la importancia y los diferentes niveles del lenguaje, así como la precisión en su uso bajo distintos contextos, para transmitir oralmente los mensajes de manera clara, efectiva y acertada.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 La expresión oral
3.2 La naturaleza y el uso del lenguaje
3.3 Niveles del lenguaje
3.4 Lengua, habla, idioma y significado
3.5 Significado denotativo y connotativo
3.6 Variables del lenguaje: la modulación, el tono,
3.7 Precisión en el uso del lenguaje
3.8 Comunicación intercultural y diferencias culturales
3.9 Diferencias de género
3.10 Claridad al hablar
3.11 Otras formas de expresión oral

UNIDAD IV. Comunicación escrita

Competencia:
Redactar diversos tipos de escritos, mediante el uso de las reglas de redacción y ortografía para plasmar y transmitir ideas claras y precisas libres de los vicios del lenguaje, de manera eficiente, con organización y claridad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1Características formales de la comunicación escrita
4.2 La redacción
4.3 Características de una buena redacción: claridad, sencillez, precisión
4.4 Vicios de la redacción
4.5 La oración y el párrafo, contenido y dimensiones.
4.6 Ortografía general y reglas de acentuación
4.7 Redacción de reportes, oficios, memorándums, y de su curriculum.
4.7 Elaboración de mapa conceptual

UNIDAD V. Presentación del discurso ante una audiencia

Competencia:
Estructurar y exponer discursos, con el uso de diferentes técnicas y apoyo de medios audiovisuales, con el fin de que se logre crear una actitud positiva en la audiencia, de manera fluida, amena y bidireccional.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1 El discurso y sus elementos estructurales
5.2 Tipos de discurso (informativo, persuasivo, de entretenimiento)
5.3 Selección del tema a hablar
5.4 Objetivo del discurso
5.5 Análisis del público o audiencia
5.6 Análisis del escenario
5.7 Uso de apoyos visuales y audiovisuales, y su importancia
5.8 Afrontar el nerviosismo
5.9 Crear y mantener el interés de la audiencia
5.10 Crear una actitud positiva del público
5.11 Alcanzar la calidad de conversación
5.12 Manejo de grupos difíciles

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Ensayo corto: La importancia de la comunicación	1. El estudiante atiende las indicaciones sobre contenido y extensión del ensayo, propuesto por el profesor. 2. Busca bibliografía en bibliotecas sobre el tema y las estudia. 3. Diseña un diagrama de flujo del contenido que tendrá su ensayo. 4. Enfatiza en el inicio, redacta el desarrollo y hace un cierre con impacto. Evite copiar. 5. Entrega el ejercicio resuelto.	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	4 horas
2	Crítica: las murmuraciones o juicios infundados	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor sobre extensión y contenido, para iniciar la práctica. 2. Busca bibliografía en bibliotecas sobre el tema y las estudia. 3. Diseña un diagrama de flujo del contenido que tendrá el reporte de su crítica. 4. Redacta el documento final y lo entrega al docente.	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas
3	Análisis: La responsabilidad social del estudiante universitario	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor sobre extensión y contenido del análisis, para iniciar la práctica. 2. Busca bibliografía en bibliotecas sobre el tema y las estudia. 3. Diseña un diagrama de flujo del contenido que tendrá el reporte de su análisis.	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas

		4. Redacta el documento final y lo entrega al docente.		
UNIDAD II				
4	Redactar comentarios de una noticia agropecuaria actualizada transmitida verbalmente	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Busca y graba la noticia de radio, televisión o virtual que más le agrade y sea de interés agropecuario. 3. Diseña un diagrama de flujo del contenido que tendrá el análisis, interpretación o comentarios sobre su noticia. 4. Redacta el documento final y lo entrega al docente.	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas
5	Memorándum y oficios	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Busca formatos y ejemplos reales de oficios y memorandos disponibles o publicados. 3. Redacta un oficio y un memorando, como si fuera el director de una empresa agropecuaria. 4. Entrega al docente el ejercicio resuelto.	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas
6	El Currículo	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Investiga en biblioteca las diferentes formas de redactar currículos. 3. Selecciona el formato más apropiado para redactar su currículo personal, bajo el	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas

		contexto que prefiera. 4. Redacta su currículo personal y lo entrega a su maestro.		
UNIDAD III				
7	Exposición de mapa mental de un tema agropecuario	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Elabora mapa mental. 3. Diseña cada una de las proyecciones en un archivo de Power Point. 4. Expone la presentación ante el grupo que funge como jurado. 5. Entrega el archivo electrónico al maestro.	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes	2 horas
8	Exponer: Los juicios infundados y murmuraciones	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Retoma el manuscrito realizado en la práctica 2, de redacción con el mismo nombre. 3. Diseña cada una de las proyecciones en un archivo de Power Point. 4. Expone la presentación ante el grupo que funge como jurado. 5. Entrega el archivo electrónico al maestro.	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes	2 horas
9	Exponer: La responsabilidad social del estudiante universitario	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Retoma el manuscrito realizado en la práctica 3, de redacción con el mismo nombre. 3. Diseña cada una de las proyecciones en un archivo de Power Point.	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes	2 horas

		4. Expone la presentación ante el grupo que funge como jurado. 5. Entrega el archivo electrónico al maestro.		
10	Discurso sobre tema agropecuario	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Busca en biblioteca un tema de su interés en el ámbito agropecuario, lo estudia y lo desarrolla para su exposición, de manera que contenga las partes de un discurso y cumpla con sus características. 3. Diseña cada una de las proyecciones en un archivo de Power Point. 4. Presenta su discurso ante el grupo que funge como jurado. 5. Entrega el archivo electrónico al maestro.	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes	4 horas
UNIDAD IV				
11	Debate sobre un problema de negocios agropecuarios	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Se organiza al grupo en dos partes proporcionales y se les da a elegir un problema por debatir, con un acusado, como si fuera un juicio oral. Un subgrupo fungirá como abogado defensor y otro como la parte acusadora (fiscal). 3. Se establece fecha del debate y condiciones de exposición oral. 4. El docente y un par de alumnos seleccionados del grupo fungen	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	4 horas

		como el tribunal o jurado dictaminador. 5. Se presenta el debate y se entregan al maestro los archivos electrónicos utilizados y pruebas o evidencias presentadas.		
12	Obra de teatro Sobre dramas de relaciones laborales agropecuarias	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Se busca un guion de una obra de teatro corta relacionada dramas de relaciones laborales agropecuarias. 3. Se asigna la representación de personajes entre los alumnos, se prepara el vestuario y la escenografía. 4. Se presenta y se filma la obra. 5. Se entregan al maestro los videos grabados durante la presentación de la obra.	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes • Cámaras de video o celulares que graben videos.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):
El docente establece imparte los conocimientos teóricos correspondientes a cada una de las unidades de aprendizaje, utilizando una estrategia participativa para con ello generar un ambiente de aprendizaje colaborativo, desarrollando habilidades de comunicación verbal y no verbal, comunicación oral y comunicación escrita; utiliza diversas estrategias, métodos y técnicas acordes al grupo y temáticas a desarrollar, apoya en la revisión de productos solicitados en cada taller.

Estrategia de aprendizaje (alumno):
El alumno efectúa consultas en la biblioteca, redacta y prepara exposiciones para cumplir de manera eficiente con los productos encomendados en cada práctica de taller. Realiza investigaciones documentales, elabora discursos, realiza exposiciones.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales (3) ……..... 40%
- Reportes de prácticas de taller …… 40%
  (Evidencia 1. Carpeta de evidencias)
- Talleres de comunicación oral ……..20%
  (Evidencia 2. Presentaciones)

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Berlo, D. K. (2004). *El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica* (3a ed.). El Ateneo. [Clásica]

Fonseca, M. et. al. (2011). *Comunicación oral y escrita.* Prentice Hall-Pearson. [Clásica]

Marino, M. (2015). E- Learning y comunicación oral y escrita. Una perspectiva sobre el diseño, la implementación y el impacto académico en el contexto universitario. Enseñanza & Teaching: *Revista Interuniversitaria de Didáctica,* 33 (2). 123-150. doi: http://www.doi.org/10.14201/et2015332123150. [Clásica]

Munch, L. y Hernández A. (2020). *Comunicación oral y escrita.* https://issuu.com/cengagelatam/docs/9786075268873

Pascuas, M., & Emilio, N. (2017). *Comunicación escrita.* Neiva. https://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/012045.pdf

Complementarias

Fonseca, M., Correa, A., Pineda, M. y Lemus, F. (2016). *Comunicación oral y escrita* (2a ed). Pearson.

Freixas, C. P. (2017). *Comunicación no verbal*. Editorial Kairós.

Prabavathi, R. (2018). Effective oral and written communication. *Journal of Applied and Advance Research*, 3 (1.164). 29-32. https://pdfs.semanticscholar.org/141f/9dfc25d4a9c3ee41119155253dff6fbc1e7f.pdf

Van-Dijk, T. A. (2017). Análisis crítico del discurso. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, (30), 203-222.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Comunicación Oral y Escrita debe contar con un título de Licenciatura en ciencias humanísticas, económico administrativa, agronomía o área afín; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia de práctica docente, redacción y publicaciones, comunicación para la educación, habilidades para realizar trabajo en equipo y fomentar el crecimiento intelectual humano en los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Matemáticas

5. Clave: 39162

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Tania Brijith Rodríguez Carrillo
Ricardo Pérez Macías

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de esta asignatura es que el alumno adquiera habilidades y destrezas orales y escritas para comprender los principios y teoremas matemáticos teóricos con el fin de aplicarlos en el planteamiento y solución de problemas relacionados con el área agropecuaria. Mediante esta formación, el estudiante va estar preparado para utilizar sus conocimientos, empleándolos en la práctica de actividades del campo profesional, valiéndose de una actitud crítica, creativa y responsable con el medio social. Este curso es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa básica y forma parte del tronco común.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Expresar los procesos aritméticos y algebraicos, mediante la aplicación de leyes y desarrollo de ejercicios, para plantear y solucionar problemas, con actitud analítica, ordenada, disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Problemario donde se planteen y solucionen problemas que aborden procesos aritméticos y algebraicos mediante la aplicación de leyes.

Video tutorial de aplicación de leyes para la solución de problemas matemáticos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Sistema matemático teoría de los números

Competencia:
Determinar la simbología aplicada en las diferentes disciplinas de las matemáticas, mediante la clasificación y propiedades de los números, para interpretar su significado dentro de un sistema matemático, con actitud analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Simbología matemática.
1.2. Clasificación y propiedades de los números.
1.3. Símbolos de agrupación y uso.
1.4. Solución de ejercicios con operaciones y símbolos.

UNIDAD II. Exponentes y radicales

Competencia:
Analizar las leyes de exponentes y radicales, a partir de la simbología algebraica para resolver problemas cotidianos y de la ingeniería agropecuaria, con actitud analítica, ordenada y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Definiciones y leyes de exponentes.
2.2. Definiciones y leyes de radicales.
2.3. Aplicación de exponentes y radicales.
2.4. Solución de ejercicios y despejes de literales.

UNIDAD III. Unidades de medición.

Competencia:
Aplicar las unidades de medición del sistema métrico y americano, para realizar conversiones entre ambos sistemas, mediante el empleo de tablas de conversión y calculadora, con objetividad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1. Medición de arco.
3.2. Medición de longitud.
3.3. Medición de superficie.
3.4. Medición de volumen.
3.5. Áreas y volúmenes.
3.6. Aplicación de transformación de unidades.

UNIDAD IV. Productos notables

Competencia:
Seleccionar expresiones algebraicas con base en sus componentes literales y numéricos, para resolver problemas de potencialización y factorización aplicando las leyes algebraicas en la solución de problemas, con responsabilidad y trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Binomio al cuadrado.
4.2. Binomio al cubo.
4.3. Factorización de una diferencia de cuadrados.
4.4. Factorización de una suma y diferencia de cubos.
4.5. Factorización de un trinomio cuadrado perfecto.
4.6. Factorización de trinomios.

UNIDAD V. Fracciones aritméticas y algebraicas.

Competencia:
Resolver ejercicios de fracciones aritméticas y algebraicas utilizando las propiedades aritméticas y las leyes algebraicas, para resolver problemas del área agropecuaria o de vida cotidiana, con orden y objetividad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Propiedades de las fracciones.
5.2. Fracciones equivalentes.
5.3. El recíproco y su empleo.
5.4. Las cuatro operaciones fundamentales con fracciones.
5.5. Fracciones complejas.

UNIDAD VI. Funciones y gráficas

Competencia:
Analizar procedimientos de cálculo en las funciones algebraicas y funciones trigonométricas, por medio de gráficas para estimar valores numéricos y características particulares de las mismas, con trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 2 horas

6.1. Definición y variables de una función.
6.2. Tipos de funciones.
6.3. Función lineal, gráfica y características.
6.4. Función cuadrática, gráfica y características.
6.5. Función cúbica, gráfica y características.
6.6. Funciones trigonométricas, gráficas y características.

UNIDAD VII. Sistema de ecuaciones lineales simultaneas

Competencia:
Formular sistemas de ecuaciones simultáneas dado un caso, mediante la aplicación de leyes aritméticas y algebraicas para resolver problemas del ámbito de ingeniería agropecuaria, con actitud analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

7.1. Ecuaciones lineales y lenguaje algebraico.
7.2. Solución gráfica con dos incógnitas.
7.3. Métodos analíticos de solución con dos incógnitas.
7.4. Planteamiento y solución de problemas.

UNIDAD VIII. Trigonometría plana

Competencia:
Explicar la aplicación de la trigonometría plana, para resolver problemas en el área de ingeniería agropecuaria apoyándose en fórmulas y uso de calculadora, con procedimientos completos y ordenados.

Contenido: **Duración:** 6 horas

8.1. Clasificación de triángulos.
8.2. Ángulos en un plano.
8.3. Triángulos rectángulos y sus relaciones trigonométricas.
8.4. Aplicación y solución de triángulos rectángulos.
8.5. Triángulos oblicuángulos y sus relaciones trigonométricas.
8.6. Aplicación y solución de triángulos oblicuángulos.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Símbolos de agrupación	1. Analiza un caso dado por el profesor. 2. Señala el orden adecuado para eliminar símbolos de agrupación y componer la organización 3. Soluciona y sintetiza el problema algebraico del caso. 4. Presenta resultados al grupo. 5. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Plantilla de simbología • Hojas • Borrador • Lápiz.	2 horas
UNIDAD II				
2	Leyes de exponentes y radicales	1. Analiza un caso dado por el profesor. 2. Demuestra las leyes de exponentes y radicales para solucionar el caso 3. Presenta resultados al grupo. 4. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Hojas • Borrador • Lápiz.	2 horas
UNIDAD III				
3	Conversión de unidades	1. Analiza un caso dado por el profesor. 2. Formula el planteamiento de solución para obtener y organizar las conversiones de diferentes unidades aplicadas en el campo agropecuario, mediante mediciones hechas en campo 3. Presenta resultados al grupo.	• Formulario • Calculadora • Hojas • Borrador • Lápiz.	4 horas

		4. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.		
UNIDAD IV				
4	Productos notables y factorización	1. Analiza el problema dado por el profesor. 2. Calcula y expresa en forma escrita al sintetizar la solución de problemas con productos notables. 3. Presenta resultados al grupo. 4. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Calculadora • Hojas • Borrador • Lápiz.	4 horas
UNIDAD V				
5	Fracciones	1. Analizar el problema dado por el profesor. 2. Analizar la manera de acomodar los componentes fraccionarios para unir mediante operaciones y obtener un resultado único de solución 3. Presentar resultados al grupo. 4. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Hojas • Borrador • Lápiz. .	4 horas
UNIDAD VI				
6	Grafica de funciones	1. Analiza el problema dado por el profesor. 2. Calcula y grafica funciones, en las que se discutirán las características principales y patrones de comportamiento. 3. Presenta resultados al grupo. 4. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Calculadora • Hojas • Borrador • Lápiz.	4 horas
UNIDAD VII				

7	Ecuaciones simultáneas.	1. Analiza el problema dado por el profesor. 2. Prueba el método a establecer para solucionar un problema y compararlo con otros. 3. Presenta resultados al grupo. 4. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Calculadora • Hojas • Borrador • Lápiz.	6 horas
UNIDAD VIII				
8	Aplicación de triángulos	1. El maestro plantea problemas. 2. El alumno identifica el tipo de triangulo para seleccionar el método de solución correcto. 3. Resuelve los triángulos con procedimientos completos. 4. Presenta y comparte los resultados al grupo para compararlos. 5. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Formulario • Calculadora • Regla • Escuadra • Hojas • Borrador • Lápiz.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposición
- Resolución de problemas
- Análisis y resolución de casos
- Trabajo colaborativo
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Aprendizaje por descubrimiento
- Debate
- Discusión y solución de problemas
- Trabajo en equipo
- Exámenes
- Problemario
- Exposición

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Participación en clase y taller……..... 10%
- Tareas y trabajos …….. 10%
- Problemario …… 10%
- Video tutorial …….. 20%
- Exámenes parciales …….. 50%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Al-Hadad, S. (1994). *Agricultural mathematics.* Kendall/Hunt Publishing. [clásica]

Aufmann, R.N y Lockwood, J.S. (2013). *Álgebra elemental*. Cengage Learning. [Clásica]

McGee, R. V. (1965). *Matemáticas en agricultura.* Trillas. [clásica]

Peterson, J. C. (2005). *Matemáticas básicas, álgebra, trigonometría y geometría analítica*. CECSA. [Clásica]

Rees, P. K., Sparks, F. W. y de Dios, G. (1970). *Álgebra y trigonometría.* McGraw-Hill. [clásica]

Rich, B. (1976). *Teoría y problemas de álgebra elemental*. McGraw-Hill. [clásica]

Stewart, J., Redlin, L. y Watson, S. (2012). *Precálculo: Matemáticas para el cálculo*. Cengage Learning.

Complementarias

Barnett, R. A. (2005). *Precálculo. Álgebra, geometría analítica y trigonometría*. Limusa. [clásica]

Britton, J. R., Bello, I. y Chu Pulido, M. M. A. (1986). *Álgebra y trigonometría contemporáneas.* Harla. [clásica]

Bush, G. A. y Young, J. E. (1986). *Fundamentos de matemáticas*. McGraw-Hill. [clásica]

McCullen, C. (2010). *Algebra essential practice workbook*. CreateSpace. [Clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Matemáticas contar con título de Licenciado en el área de físico matemáticas o de ingenierías, con un año de experiencia docente y dominio de las tecnologías de la información y comunicación. Responsable, promotor del aprendizaje autónomo y empático con los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Tecnología de la Información

5. Clave: 39163

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Samuel Uriel Samaniego
Luis Antonio Anguiano
Lorena Álvarez Flores

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Tecnología de la Información tiene como propósito que el alumno maneje las herramientas básicas computacionales e internet. Que le permitan desarrollar documentos de calidad, procesar datos, generar material para presentaciones y compartir la información a través de medios electrónicos. Se ubica en la etapa básica con carácter obligatoria, y forma parte del área de conocimiento Económica, Administrativa, Humanística.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar las herramientas informáticas en la elaboración de documentos, procesamiento matemático-estadístico de datos, manejo de bases de datos, así como el compartir información, a través del uso de software, para eficientar su desempeño en el manejo de TICs durante su vida escolar y profesional, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Elabora y entrega práctica final que incluya documentos de texto editados, generación de reportes de datos estadísticos incluyendo gráficos, bases de datos con tablas e información. Los documentos deberán de llevar portada, índice, bibliografía y todas las características especificadas en la práctica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Procesador de texto: Word

Competencia:
Distinguir los elementos del procesador de texto, mediante la aplicación de sus herramientas y opciones, para la elaboración de un documento académico, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Ambiente de Word
    1.1.1. Manejo de documentos
1.2. Edición Básica
    1.2.1. Manejo de texto
    1.2.2. Formateo de texto, párrafos y página
    1.2.3. Manejo de caracteres ocultos
    1.2.4. Manejo de saltos y secciones
    1.2.5. Manejo de encabezado y pie de página
1.3. Manejo de tablas
    1.3.1. Insertando tablas
    1.3.2. Edición de tablas y autoformato
    1.3.3. Ubicación en el documento
1.4. Manejo de gráficos
    1.4.1. Insertando gráficos a un documento
    1.4.2. Opciones del gráfico
    1.4.3. Edición de elementos del gráfico
    1.4.4. Ubicación en el documento
1.5. Manejo de Imágenes
    1.5.1. Selección e inserción de imágenes y/o fotos
    1.5.2. Ubicación y edición de la imagen en el documento
1.6. Formato de títulos
1.7.Tablas de contenido
1.8. Manejo de citas y referencias
1.9. Edición de textos en dispositivos móviles

UNIDAD II. Hoja de cálculo: Excel

Competencia:
Distinguir los elementos de la hoja de cálculo, mediante la aplicación de sus herramientas y opciones, para la elaboración de un reporte con los datos procesados, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Ambiente de Excel
- 2.1.1. Manejo de libros

2.2. Edición Básica
- 2.2.1. Manejo de datos
  - 2.2.1.1. Manejo de filtros y ordenamiento de datos
- 2.2.2. Manejo de celdas
- 2.2.3. Deshaciendo errores
- 2.2.4. Manejo de saltos y secciones
- 2.2.5. Formato de encabezado y pie de página

2.3. Fórmulas y funciones
- 2.3.1. Inserción de fórmulas y funciones
- 2.3.2. Modificación de datos, fórmulas y funciones
- 2.3.3. Manejo de celdas con fórmulas y funciones
- 2.3.4. Lógicas
- 2.3.5. Estadísticas
- 2.3.6. Base de datos

2.4. Manejo de gráficos
- 2.4.1. Selección de datos
- 2.4.2. Opciones del gráfico
- 2.4.3. Edición de elementos del gráfico
- 2.4.4. Ubicación en el libro

2.5. Manejo de Imágenes
- 2.5.1. Insertando imágenes
- 2.5.2. Propiedades de la imagen
- 2.5.3. Modificación de atributos de la imágen

2.6. Generación de reportes
- 2.6.1. Opciones de página

2.6.2. Opciones de impresión
2.7 Manejo de tablas dinámicas
2.8. Edición de hojas de cálculo en dispositivos móviles

UNIDAD III. Creación y manejo de bases de datos utilizando Microsoft Access

Competencia:
Distinguir los elementos de access, mediante la aplicación de sus herramientas y opciones, para la elaboración de una base de datos, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Ambiente de Microsoft Access
- 3.1.1. Conceptos básicos
- 3.1.2. Manejo de una base de datos

3.2. Manejo de Tablas
- 3.2.1. Crear y modificar tablas de datos
- 3.2.2. Propiedades de los campos
- 3.2.3. Relaciones

3.3. Manejo de Consultas
- 3.3.1. Consultas de resumen
- 3.3.2. Consultas de referencias cruzadas
- 3.3.3. Consultas de acción

3.4. Manejo de Formularios
- 3.4.1. Los Formularios e Informes
- 3.4.2. Controles de Formularios e Informes

3.5. Compartiendo datos
- 3.5.1. Importar y exportar datos

3.6. Manejo de Bases de Datos en dispositivos móviles

UNIDAD IV. PRESENTACIONES EN POWER POINT

Competencia:
Distinguir los elementos de PowerPoint, mediante la aplicación de sus herramientas y opciones, para la elaboración de una presentación, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Ambiente de PowerPoint
4.2. Manejo de Presentaciones
4.3. Manejo de herramientas y opciones
4.4. Edición Básica
    4.4.1. Diseño de diapositivas
    4.4.2. Transiciones
    4.4.3. Animaciones
    4.4.4. Insertar audio y video
4.5. Presentación con diapositivas
4.6. Manejo de tablas
4.7. Manejo de gráficos
4.8. SmartArt
4.9. Manejo de imágenes
4.10. Presentaciones online

UNIDAD IV. INTERNET COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

Competencia:
Distinguir las herramientas y opciones disponibles en Internet, buscando y compartiendo información académica a través de medios electrónicos, usando los servicios WEB, Correo Electrónico de una manera segura, para eficientar su desempeño en el manejo de TIC, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Configuración básica
    5.1.1. Uso de extensiones
5.2. Riesgos al utilizar Internet
    5.2.1. Recomendaciones para utilizar internet
5.3. Manejo del servicio de Correo Electrónico
    5.3.1. Funciones básicas
    5.3.2. Creación y manejo de cuentas
    5.3.3. Envío y recepción de datos
    5.3.4. Funciones avanzadas
    5.3.5. Chat por aplicación del correo electrónico
    5.3.6. Compartiendo documentos
    5.3.7. Configuración de permisos para documentos compartidos
    5.3.8. Manejo de agenda electrónica
    5.3.9. Videoconferencias
5.4. Utilización de la nube
5.5. Google académico
5.6.Generalidades de bases de datos institucionales UABC

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Elaboración de un documento de texto	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Abre el procesador de texto. 3. Realiza la práctica de acuerdo al documento solicitado: a) Edición básica b) Manejo de tablas c) Manejo de gráficos d) Manejo de Imágenes e) Formato de títulos f) Tablas de contenido g) Manejo de citas y referencias h) Tablas de contenido 4. Guarda el documento desarrollado. 5. Entrega de reporte de práctica.	• Computadora. • Internet. • Software de citación y editor de texto. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	6 horas
UNIDAD II				
2	Elaboración de un reporte con los datos procesados	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Abre la hoja de cálculo 3. Realiza la práctica de acuerdo al documento solicitado: a) Edición Básica b) Fórmulas y funciones c) Manejo de gráficos d) Manejo de Imágenes e) Generación de reportes f) Manejo de tablas dinámicas g) Edición de hojas de cálculo en dispositivos móviles	• Computadora. • Internet. • Software de manejo de hojas de cálculo. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas

		4.Guarda el documento desarrollado. 5. Entrega de reporte de práctica.		
UNIDAD III				
3	Elaboración de una base de datos	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Abre la base de datos 3. Realiza la práctica de acuerdo al documento solicitado: a) Ambiente de Microsoft Access b) Manejo de Tablas c) Manejo de Consultas d) Manejo de Formularios e) Compartiendo datos f) Manejo de Bases de Datos en dispositivos móviles 4. Guarda el documento desarrollado. 5. Entrega de reporte de práctica	● Computadora. ● Internet. ● Software de manejo de bases de datos. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	6 horas
UNIDAD IV				
4	Elaboración de una presentación	1.Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2.Abre el programa de presentaciones. 3. Realiza la práctica de acuerdo al documento solicitado: a) Ambiente de PowerPoint b) Manejo de Presentaciones c) Manejo de herramientas y opciones d) Edición Básica e) Presentación con diapositivas f) Manejo de tablas g) Manejo de gráficos h) SmartArt	● Computadora. ● Internet. ● Software para creación de presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas

		i) Manejo de imágenes j) Presentaciones online 4.Guarda el documento desarrollado. 5. Entrega de reporte de práctica		
UNIDAD V				
5	Herramientas y opciones disponibles en Internet	1.Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Abre la suite de Google. 3. Realiza la práctica de acuerdo al documento solicitado: a) Configuración básica b) Riesgos al utilizar Internet c) Manejo del servicio de Correo Electrónico d) Utilización de la nube e) Google académico f) Generalidades de bases de datos institucionales UABC 4.Guarda el documento desarrollado. 5. Entrega de reporte de práctica	● Computadora. ● Internet. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Presenta información sobre los conceptos básicos
- Presenta y resuelve ejercicios prácticos relacionados con las temáticas
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de laboratorio
- Elabora y aplica evaluaciones
- Propicia la participación activa de los estudiantes
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades
- Estudios de caso

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investiga y analiza información sobre conceptos básicos
- Resuelve ejercicios prácticos proporcionados por el profesor
- Realiza las prácticas de laboratorio
- Presenta evaluaciones
- Participa activamente en clase
- Elabora y entrega reportes de prácticas
- Trabaja en equipo
- Elabora y entrega actividades en tiempo y forma

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parcial.…….....30%
- Prácticas de laboratorio……..…... 30%
- Trabajo extraclase…...…….... 10%
- Práctica final...……...…. 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Area, M., Gros, B. y Marzarl, M. (2008). *Alfabetizaciones y tecnologías de la información y la comunicació*n. Síntesis. ISBN:978-84-975659-4-3. [clásica]

Camero, A., & Alba, E. (2019). Smart City and information technology. *A review. cities*, *93*, 84-94.

Galera, M. D. C. G., Muñoz, C. F., y Pedrosa, L. P. (2017). Empoderamiento de los jóvenes a través de las redes sociales: Construcción de una ciudadanía digital comprometida. *Comunicación y sociedad= Communication & Society, 30*(3), 129-140.

Ibáñez, C. P. (2012)- *Informática I: con enfoques por competencias* (2a. ed.). CENGAGE Learning. ProQuest Ebook Central, https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430395.

Linne, J. W. (2018). *Nomadización, ciudadanía digital y autonomía.* Tendencias juveniles a principios del siglo XXI. http://200.41.82.22/handle/10469/14347

Mayes, T. R., y Shank, T. M. (2016). *Análisis financiero con microsoft® excel®* (7a. ed.). ProQuest Ebook Central https://libcon.rec.uabc.mx:4431

Morales, E. (2020). *Desinformación en la Sociedad de la Información y el Conocimiento.* UNAM. http://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI_UNAM/CL1000/1/04_posverdad_noticias_falsas_estela_morales.pdf

Complementarias

Echeverría, Javier (2008). Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 4(10),171-182. ISSN: 1668-0030. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=924/92441011[clásica]

Gonzalez, J. (2020). *Una nube de polvo y humo: el impacto medioambiental de la sociedad de la información*. COMPLUTENSE. ISSN: 1135-7991 https://revistas.ucm.es/index.php/CIYC/article/download/68558/4564456553940

Rios, C. (2018). *Cerebro y pensamiento creativo. Hardware y software cognitivo.* Universidad de Caldas. http://doctoradodiseno.artesyhumanidades.ucaldas.edu.co/wp-content/uploads/2020/02/4to.Precoloquio_Diseno_y_Creacion_compressed.pdf#page=89

Vanpoucke, E., Vereecke, A., & Muylle, S. (2017). Leveraging the impact of supply chain integration through information technology. *International Journal of Operations & Production Management*.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Tecnología de la información debe tener Licenciatura en Ingeniería o área afín, preferentemente con especialidad en informática y posgrado, contar con al menos dos años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable, honesto, creativo y promover el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Principios Agrobiotecnológicos

5. Clave: 39164

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 04 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Raúl Enrique Valle Gough
Samuel Uriel Samaniego Gámez
Marco Antonio Contreras Silva
Juan Carlos Vázquez Angulo
Ángel Manuel Suárez Hernández

Fecha: 15 de marzo de 2021

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura Principios Agrobiotecnológicos trabaja dentro de tres áreas: zootecnia, agronomía y biotecnología. En zootecnia se tiene como propósito el que el estudiante adquiera los conocimientos de conceptos básicos en las especies de interés zootécnico, con el fin de realizar trabajos en el área de producción animal y desarrollo empresarial, apoyándose en los tipos de explotaciones de las especies animales, requiere disposición para trabajar en el campo pecuario.
En la sección de agronomía se tiene como propósito realizar un acercamiento a las principales actividades agrícolas y desarrollo empresarial que durante la carrera de ingeniero agrónomo se realizan para obtener una producción eficiente de los cultivos agrícolas, tales como: preparación de suelos, selección de sitios para establecer los cultivos, control de insectos, control de malezas, fertilización, riegos, cosecha, etc. así como los equipos, implementos, insumos y herramientas necesarias para realizarlas. Respecto al área biotecnológica el alumno aprenderá como utilizar los diferentes tipos de técnicas para aumentar los rendimientos en la industria agropecuaria desde producción y sanidad. Asimismo, el alumno desarrollará habilidades para el manejo de las explotaciones agropecuarias, equipo e infraestructura, desarrollándose además con eficiencia y responsabilidad en el campo de acción. El curso se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio y pertenece al área del conocimiento Agropecuaria.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la importancia de las ciencias agropecuarias y la biotecnología en el desarrollo agronegocios que beneficien a la sociedad, mediante la revisión de los procesos de producción agrícola, pecuaria y biotecnología, para mejorar los sistemas de producción de alimentos, con disposición al trabajo en equipo, actitud proactiva y responsabilidad social y ambiental.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

1. Elabora un reporte técnico que incluya estrategias de manejo en los sistemas de producción agroempresariales de las especies animales y plantas, bitácora de registro de datos sobre el desarrollo de plantas conteniendo introducción, objetivo, materiales y métodos, datos específicos de cada sistema de explotación con disposición al trabajo en equipos, actitud crítica y respeto al ambiente.
2. Portafolio de evidencias en donde incluya las tareas solicitadas, presentaciones en clase y reporte de prácticas realizadas en donde incluya: resumen, introducción, objetivo, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones y literatura citada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a los sistemas agropecuarios

Competencia:
Distinguir los sistemas agropecuarios, a partir del análisis de sus principales tipos, para comprender la situación actual de éstos y su importancia en el desarrollo económico del país, con actitud proactiva, crítica y empática.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Introducción a los sistemas agropecuarios
1.2. Importancia económica de los sistemas agropecuarios
1.3. Importancia de la biotecnología en los sistemas agropecuarios
1.4. Tipos de sistemas agropecuarios
1.5. La biotecnología agropecuaria en México

UNIDAD II. Descripción y origen de las especies de producción pecuaria

Competencia:
Diferenciar las especies de producción pecuaria, a partir de sus características generales como son el manejo, alimentación, reproducción y los sistemas explotación, para manejar los aspectos productivos en la demanda de productos de origen animal, con responsabilidad y respeto de la especie y el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1 Generalidades de los bovinos
- 2.1.1 Características generales de las razas productoras de carne y leche en México
- 2.1.2 Descripción general del aparato digestivo y reproductivo en ganado bovino
- 2.1.3 Sistemas de explotación de ganado lechero y ganado en carne
- 2.1.4 Conceptos generales de la alimentación en ganado bovino

2.2 Generalidades de ganado porcino
- 2.2.1 Aspectos generales de los sistemas de producción
- 2.2.2 Reproducción porcina
- 2.2.3 Manejo y alimentación

2.3 Generalidades de ganado caprino y ovino
- 2.3.1 Reproducción de caprinos y ovinos
- 2.3.2 Sistemas de explotación
- 2.3.3 Importancia de los sistemas de producción de ovinos y caprinos
- 2.3.4 Manejo y alimentación

2.4 Importancia de la avicultura en México
- 2.4.1 Reproducción de aves
- 2.4.2 Sistemas de explotación
- 2.4.3 Manejo y alimentación

2.5 Aplicación de la biotecnología en la producción de ganado bovino

UNIDAD III. Reproducción

Competencia:
Analizar los aspectos básicos de la reproducción y crianza de las especies de interés zootécnico, a través de la revisión de su anatomía y fisiología, para un manejo responsable de la crianza y reproducción de la especie animal, con ética profesional y respeto por los seres vivos.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1 Aspectos generales de la reproducción en las especies animales domesticadas
3.2 Importancia de la reproducción
3.3 Procesos reproductivos
3.4 Importancia económica de la producción en las especies animales domésticas
3.5 Desarrollo de las crías
3.6 Biotecnología en la reproducción animal
3.7 Casos de éxito

UNIDAD IV. Impacto económico de las actividades pecuarias

Competencia:
Analizar el impacto económico de las actividades pecuarias, mediante el reconocimiento de la importancia económica de las diferentes especies animales domesticadas, para aplicar oportunamente la biotecnología y optimizar los rendimientos, con ética profesional y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1 Importancia económica de diferentes especies animales domesticadas.
- 4.1.1 Porcinos.
- 4.1.2 Ovinos y Caprinos
- 4.1.3 Avícolas
- 4.1.1 Bovinos.

4.2 Biotecnología aplicada a la industria pecuaria
- 4.2.1 Porcinos
- 4.2.2 Ovinos y Caprinos
- 4.2.3 Avícolas
- 4.2.1 Bovinos

UNIDAD V. Introducción a los sistemas de producción agrícola

Competencia:
Analizar los sistemas de producción agrícola, mediante la identificación de su importancia económica, tipología y antecedentes biotecnológicos, para conocer el panorama actual de los distintos sistemas de producción, con actitud analítica, proactiva y de respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Conceptos generales
5.2 Historia de la agricultura en México
5.3 Importancia económica de la producción agrícola
    5.3.1 Principales zonas de producción agrícola
    5.3.2 Principales cultivos
5.4 Tipos de sistemas de producción agrícola
    5.4.1 Agricultura protegida
    5.4.2 Agricultura a campo abierto
5.5 La biotecnología en los sistemas de producción agrícola
    5.5.1 Antecedentes de la biotecnología en los sistemas de producción agrícola
    5.5.2 Aplicación de la biotecnología en los sistemas de producción agrícola
5.6 Casos de éxitos en los sistemas de producción agrícola

UNIDAD VI. Establecimiento de los cultivos agrícolas

Competencia:
Establecer cultivos agrícolas, mediante la selección crítica del sitio, métodos y técnicas agrícolas, para cultivar la tierra y obtener un rendimiento apropiado, con ética profesional, actitud colaborativa y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1 Criterios para seleccionar el sitio donde establecer cultivos
6.2 Selección de la variedad o híbrido
- 6.2.1 Criterios para la selección
- 6.2.2 Uso de la biotecnología en la producción de semillas

6.3 Preparación del suelo o sustrato
- 6.3.1 Implementos
- 6.3.2 Tecnologías de preparación de suelo o sustrato

6.4 Métodos de siembra o plantación
- 6.4.1 Siembra directa
- 6.4.2 Siembra indirecta

6.5 Fertilización
- 6.5.1 Tipos de fertilización
- 6.5.2 Herramientas biotecnológicas en los fertilizantes

6.6 Riegos
- 6.6.1 Tipos de sistemas de riego

6.7 Prácticas culturales
- 6.7.1 Prácticas para el manejo de la planta
- 6.7.2 Prácticas para el manejo de malezas

6.8 Control de plagas y enfermedades
- 6.8.1 Tipos de control
- 6.8.2 Herramientas biotecnológicas para el diagnóstico de enfermedades
- 6.8.3 La biotecnología en el control de plagas y enfermedades

UNIDAD VII. Cosecha y manejo poscosecha de los cultivos agrícolas

Competencia:
Determinar el momento oportuno de la cosecha, mediante la aplicación de índices de maduración, para aprovechar y conservar en forma eficiente los productos de origen agrícola, con actitud responsable, ética profesional y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1 Madurez del fruto
- 7.1.1 Madurez fisiológica
- 7.1.2 Madurez comercial

7.2 Tipos de cosecha
- 7.2.1 Cosecha manual
- 7.2.2 Cosecha mecánica

7.3 Manejo poscosecha de los cultivos agrícolas
- 7.3.1 Importancia económica del manejo poscosecha
- 7.3.2 Técnicas de manejo poscosecha
- 7.3.3 La biotecnología en el manejo poscosecha

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Visita a las áreas de producción universitaria	En el campo: 1. Se organizan en equipos de 3-4 personas. 2. Registra en su bitácora de campo los diferentes sistemas de producción. 3. Anota las principales razas de ganado ovino para la explotación. 4. Realiza registro de todo lo observado. 5. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación.	• Maestros encargados del área de producción.	8 horas
UNIDAD II				
2	Identificación los sistemas de producción de especies de interés zootécnico en el Valle de Mexicali	En el campo: 1. Se organizan en equipos de 3-4 personas. 2. Registra en su bitácora de campo los diferentes sistemas de producción. 3. Anota las principales razas de ganado bovino para la explotación. 4. Realiza registro de todo lo observado. 5. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación.	• Responsable de las áreas de explotación en el Valle de Mexicali. • Chofer • Combustible. • Transporte para los alumnos.	8 horas
UNIDAD III				
3	Identificación del aparato reproductor de la hembra	En campo: 1. En equipos de 3 a 4 integrantes	• Tracto reproductivo de la hembra bovina	4 horas

		adquirir una matriz de bovino 2. Identifica las partes que la conforman. 3. Simula una inseminación artificial. 4. Elabora un reporte de practica	● Guantes de palpar ● Libreta de campo	
UNIDAD IV				
4	Manejo del microscopio y elaboración de frotis.	En el laboratorio: 1. Se organizan en equipos de 3-4 personas. 2. Registra en su bitácora las indicaciones realizadas por el docente. 3. Anota las principales técnicas de visualización en microscopio. 4. Realiza registro de todo lo observado. 5. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación.	● Batas de laboratorio ● Microscopio óptico. ● Material y equipo de laboratorio. ● Reactivos para tinción.	8 horas
UNIDAD V				
5	Cálculo de dosis de semilla para una superficie dada en una especie vegetal	En el campo: 1. Atiende las orientaciones del docente para el cálculo de la cantidad de semilla por unidad de superficie de una especie vegetal. 2. Aplica el procedimiento para calcular la cantidad de semilla por unidad de superficie de una especie vegetal. 3. Expresa el resultado en la unidad correspondiente. 4. Pesa la cantidad de semilla resultante. 5. Coloca la semilla en una bolsa de plástico y la guarda para su	● Aula ● Balanza granataria ● Semillas de una especie vegetal ● Bolsas de plástico ó papel	4 horas

		siembra posterior. 6. Registra en su bitácora las indicaciones realizadas por el docente. 7. Realiza registro de todo lo observado. 8. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación		
UNIDAD VI				
6	Establecimiento de una especie vegetal	En el campo: 1. Lleva al campo la cantidad de semilla calculada para ser sembrada y distribuida en una unidad de superficie dada. 2. Realiza las mediciones correspondientes del marco de plantación. 3. Procede a sembrar con la profundidad indicada para la especie vegetal. 4. Registra en su bitácora las indicaciones realizadas por el docente. 5. Realiza registro de todo lo observado. 6. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación	● Sección de terreno ● Semillas de la especie vegetal por sembrar ● Cinta de medir ● Hilo de ixtle ● Estacas de madera	4 horas
7	Cálculo de fertilizantes para una superficie determina	En el campo 1. Atiende las orientaciones del docente para el cálculo de la cantidad de fertilizante comercial por unidad de superficie 2. Aplica el procedimiento para calcular la cantidad de fertilizante	● Balanza granataria ● Fertilizante comercial ● Bolsas de plástico ó papel	4 horas

		comercial por unidad de superficie para una especie vegetal 3. Expresa los resultados en las unidades correspondientes. 4. Pesa la cantidad de fertilizante resultante,lo coloca en una bolsa de plástico o papel y lo guarda para su posterior aplicación. 5. Registra en su bitácora las indicaciones realizadas por el docente. 6. Realiza registro de todo lo observado. 7. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación		
8	Manejo agronómico de una especie vegetal	En el campo 1. Establece en el campo un cultivo agrícola. 2. Registra en la libreta de campo las actividades agronómicas que se requieran. 3. Anota en la libreta los equipos y materiales para cada acción. 4. Realiza registro de todo lo observado. 5. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación	● Sección de terreno ● Semillas de una especie vegetal ● Libreta de campo ● Maquinaria y equipo agrícola ● Insumos agrícolas	12 horas
UNIDAD VII				
9	Recorrido por el valle de Mexicali	Durante el recorrido: 1. Registra en la libreta de campo los diferentes suelos que conforman el valle de Mexicali. 2. Anota los cultivos que mejor se desarrollan de acuerdo a las condiciones y tipo de suelo.	● Unidad de transporte ● Chofer ● Combustible ● Libreta de campo	12 horas

		3. Realiza registro de todo lo observado. 4. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aplicar técnica de presentaciones progresivas.
- Aplicar la prueba de diagnóstico.
- Retroalimentar al grupo y análisis grupal.
- Presentación del programa.
- Acuerdos y organización operativa.
- Evaluación al grupo con preguntas orales al inicio de cada sesión y revisión de tareas.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Exposición de diferentes temas en el salón de clase.
- Reportes de investigación bibliográfica revisadas y devueltas por el maestro.
- Ejecución de prácticas de campo durante el curso previo tema explicado en clase.
- Entrega de reportes de cada práctica de campo al maestro para su revisión.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..... 25%
- Tareas……..... 10%
- Participación……..... 05%
- Evidencia de aprendizaje 1…….… 25%

Reporte técnico

- Evidencia de aprendizaje 2……. 35%

Carpeta de evidencias de prácticas de campo

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Arroyo, L. (2017). *Estudio neurofisilógico del estrés y el enriquecimiento ambiental en ganado porcino*.(Tesis doctoral). Universitat Autonoma de Barcelona. http://hdl.handle.net/10803/458133

Ayala, C. (2018). Crecimiento y desarrollo de los mamíferos domésticos. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, *5*(Especial), 34-42. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182018000300005&lng=es&tlng=es.

Bath, D., Dickinson, F., Tucker, A., y Appleman, R. (1986). *Ganado lechero. principios, prácticas, problemas y beneficios.* (2ª ed.) Interamericana.[clásica]

Broster, W. H., Henry Swan. (1992). *Estrategia de Alimentación para Vacas Lecheras de Alta Producción*. AGT- Editor. [clásica]

Callejo, A. (2019). Control ambiental en Avicultura. *Albéitar* (223). 30-34. http://oa.upm.es/id/eprint/55684/contents

Dukes, H.H., y Swenson, M. J. (1978). *Fisiología de los Animales Domésticos*. Tomo 2. Aguilar [clásica]

Dutta, B., Konch, P., Rahman, T., Upadhyaya, T. N., Pathak, D. C., Tamuli, S. M., ... & Begum, S. A. (2017). Occurrence and pathology of Haemonchus contortus infection in Goats. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, *5*(3), 1284-1287.

Gatica Eguiguren, M. D. L. A., & Rojas, H. (2018). Gestión sanitaria y resistencia a los antimicrobianos en animales

Complementarias

Asociación Mexicana de Producción Animal. (s/f). Memoria de los Congresos Internacional de Nutrición Animal. AMPA.

Beiger, G. L. (s/f) Relatorio de impacto ambiental. Explotación agropecuaria y cría de cerdos. *Agricultura*, *37*(7.617), 9-872.

Benitez, A. (2020). *Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas.* Reverté.

Demera Pico, M. I. y Ortega Ordoñez, C. F. (2020). Incorporación de sustrato en huertas ecológicas implementando estrategias para el cultivo de producción orgánica. *Polo del Conocimiento*, 5(12),149-162. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/2057/4120

Fidelangeli, N. M. (2019). *Reingeniería de un establecimiento agrícola con proyecto de inversión de cría de cerdos intensivo*. (Trabajo Final). Universidad Tecnológica Nacional, Argentina. http://hdl.handle.net/20.500.12272/4274

Instituto de Ciencias Agrícolas. (2019). *Memoria de la XXIX Reunión Internacional sobre producción de carne y leche en climas cálidos.* UABC.

Latorre, B. T. (2018). *Compendio de las enfermedades de las plantas*. Ediciones Universidad Católica de Chile.

Litz, R. E., Pliego-Alfaro, F. y Hormaza, J. I. (2020). *Biotechnology of fruit and nut crops.* (2nd ed). Cabi International.

Moreno Vega, A. (2015). *Actividades de riego, abonado y tratamientos en cultivos.* Paraninfo. [clásica]

de producción. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, *35*, 118-125. Recuperado de http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.351.3571.

Gordillo Rivero, A. J. y García Moreno, J. (2015). *Labores culturales y recolección de los cultivos ecológicos*. Paraninfo. [clásica]

Gorini, F. (2018). *Guía completa del cultivo del tomate*. De Vecchi, S. A.

Inglese, P., Mondragon Jacobo, C., Nefzaoui, A. y Saenz, C. (Eds). (2018). *Ecología del cultivo, manejo y usos del nopal.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y el Centro Internacional de Investigaciones Agrícolas en Zonas Áridas.

Jurado, C., y Sánchez, J.M (2018). Gestión de crisis sanitarias en el ganado porcino: Las enfermedades más temibles del porcino. *Suis*, (150), 30-37.

König, H. E., & Liebich, H. G. (2011). *Anatomía de los animales domésticos: órganos, sistema circulatorio y sistema nervioso*. Tomo 2. 2ª ed. Médica Panamericana. [clásica]

López, B. L. (2002). Cultivos Industriales. España: Mundiprensa. [clásica]

Masson, L. (2017). *Epistemología rumiante*. Feminismo Estrías Autogestión. https://www.academia.edu/download/63378201/epistemologia_rumiante20200520-107097-8r05hp.pdf

Meléndez, P., & Bartolomé, J. (2017). Avances sobre nutrición y fertilidad en ganado lechero: Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, *8*(4), 407-417. https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i4.4160

Pastor, F. J., Isidro, L. M., Maldonado, J. A., Granados, L. D., Miguel, E., & Rodríguez, J. G. (2017). Efecto de la complementación de grasa protegida en la producción y composición de leche de cabras en pastoreo. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 21(1).

Poltroieri, P. & Hong, Y. (2020). *Applied plant biotechnology for improving resistance to biotec stress.* Academic Press, Elsevier Inc.

Urrestarazu, M. (2015). *Manual práctico del cultivo sin suelo e hidroponía*. Mundi-Prensa. [clásica]

Zapata, A. J. (2020). *Manual práctico de sistemas de riego localizado*. Mundi-Prensa.

Mendoza, A., Cajarville, C., Santana, Á., & Repetto, J. L. (2011). ¿Hacia una nueva forma de pensar la alimentación de las vacas lecheras? La inserción del confinamiento en los sistemas pastoriles de producción de leche. In *XV Congreso Latinoamericano de Buiatría/XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría*. Centro Médico Veterinario de Paysandú. [Clásica]

Moratiel Yuguros, R. (2017). *Riego en cultivos: fundamentos y manejo. Mundi*-Prensa.

Ortiz, A. B., Yuste Lisbona, F. J., Angosto Trillo, M. T. (2020). *Guía de procedimientos prácticos en Biotecnología Vegetal.* Editorial universidad de Almería.

Quintana, J.A. (1991). *Avicultura. Manejo de las Aves Domésticas más Comunes.* Trillas. [clásica]

Villalobos, F. J. y Fereres, E. (2017). *Fitotecnia: Principios de agronomía para una agricultura sostenible.* Mundi-Prensa

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de Principios Agrobiotecnológicos debe tener título de licenciatura en Agropecuaria o área afín, preferentemente con posgrado o especialidad en temas de agricultura, pecuaria y tecnología, contar con al menos 2 años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable, honesto y creativo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista e Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-1

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ética y Responsabilidad Social

5. Clave: 39165

6. HC: 02 **HT:** 01 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 05

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Saúl Fragoso González
Nancy Edith Cervantes López

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 12 de marzo de 2020

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La presente unidad de aprendizaje permitirá al alumno adquirir y desarrollar de los prerrequisitos básicos en la formación de valores, la ética y la responsabilidad social, donde el constituya una escala de valores personal. Este curso es de carácter obligatorio, se impartirá en la Etapa básica, en el tronco común de ciencias agropecuarias, y corresponde al área Económica, Administrativa y Humanística del plan de estudios. Es importante para la formación de los estudiantes y futuros profesionistas ya que en la actualidad la demanda social requiere tener no solo conocimientos y habilidades técnicas, se requiere además un manejo ético de estas, así como una actitud reflexiva.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manejar una escala de valores, aplicando la técnica de análisis de casos en comunidades de cuestionamiento para lograr un desempeño personal y profesional con actitud reflexiva, critica, de respeto y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Realización y entrega por escrito de un portafolio de evidencias que incluya: ocho análisis de casos, mapas mentales, cuestionarios síntesis, ensayo y un proyecto de vida personal donde contemple la ética y la responsabilidad social en los 4 ámbitos de la persona, deberán ser realizados en tiempo y forma, cuidando la ortografía y limpieza.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Conceptos básicos

Competencia:
Explicar la importancia de la ética en nuestra sociedad a través de la revisión de conceptos y aspectos teóricos de esta ciencia, con el fin de aplicarla en el ámbito, personal, familiar, social y profesional, con una actitud razonable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Ética
- 1.1.1 Ética
- 1.1.2. Moral
- 1.1.3. Diferencia entre Ética y Moral
- 1.1.4. Valores
- 1.1.5 Axiología
- 1.1.6 Deontología
- 1.1.7. Problemas de la Ética

1.2. Criterios de la conducta humana
- 1.2.1 Placer y los instintos
- 1.2.2 Las normas inconscientes y el súper yo
- 1.2.3 La presión social
- 1.2.4 Las normas morales y civiles
- 1.2.5 Los valores apreciados por sí mismo
- 1.2.6 El yo profundo

UNIDAD II. La ética, un problema cívico

Competencia:
Analizar problemas éticos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso “el accidente” y la nota técnica de “la ética un problema cívico” para aplicar el civismo dentro de su escala personal, con una actitud de respeto y tolerancia.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Caso No. 1: “El accidente”
2.2. Análisis con un criterio ético
2.3. Nota técnica: “La ética un problema cívico”
2.4. Responsabilidad social
2.5. Sujetos y empresas socialmente responsable

UNIDAD III. La vida lograda como proyecto de vida personal y social

Competencia:
Explicar el significado de “vida lograda” e identificar sus elementos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis de los casos “una por otra” y “tres vidas” para elaborar un proyecto de vida personal con una actitud de respeto, tolerancia y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Caso No. 2: “Una por otra”
- 3.1.1. Nota técnica: “La vida lograda como proyecto de vida personal y social”
- 3.1.2. Jerarquía de valores

3.2. Caso No. 3: “Tres vidas”
- 3.2.1. Nota técnica: “Posibilidad de una vida lograda”
- 3.2.2. Vida lograda
- 3.2.3. Proyecto de Vida

UNIDAD IV. Dilema ético

Competencia:
Aplicar los diferentes modelos para la toma de decisiones en dilemas éticos a través de analizar el caso “Atlético macedonio” para solucionar dilemas con una actitud de compromiso y responsabilidad

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Caso No. 4: “Atlético Macedonio”
- 4.1.1 Nota técnica: “Diagnostico y estrategia pensando en nuestro bienestar”
- 4.1.2 Dilema ético
- 4.1.3 Toma de decisiones
  - 4.1.3.1 Concepto de toma de decisiones
  - 4.1.3.2 Características de la toma de decisiones
  - 4.1.3.3 Modelo para la toma de decisiones

UNIDAD V. Hábitos y personalidad

Competencia:
Analizar los elementos que influyen en la formación de la personalidad, mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis de los casos Mauricio y Josefina para comprender la importancia que tiene la personalidad de cada individuo en la vida diaria, con una actitud de respeto y tolerancia.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Caso No. 5: “Mauricio”
- 5.1.1 Nota técnica: “Hábitos y habilidades, modelando el yo”
- 5.1.2 Virtudes
- 5.1.3 Tipos de virtudes
- 5.1.4 Vicios

5.2 Caso No. 6: “Josefina”
- 5.2.1 Nota técnica “Mapa de la personalidad”
- 5.2.2. Personalidad
- 5.2.3 Tipos de personalidad

UNIDAD VI. Ética profesional

Competencia:
Analizar las bases de la ética profesional mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso “Un asunto entre colegas” para comprender la importancia de la ética en nuestros ejercicios profesionales con una actitud de respeto y tolerancia.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. Caso No. 7: “Asunto entre colegas”
- 6.1.1 Nota técnica: “Deontología profesional”
- 6.1.2 Aspectos de la ética profesional
- 6.1.3 Problemas éticos en la profesión.
- 6.1.4 Código Ético de la unidad académica.

UNIDAD VII. Derechos humanos

Competencia:
Analizar los derechos humanos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso el Huracán para tener un desempeño ético en nuestra vida diaria, con una actitud de respeto y tolerancia.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1. Caso No. 8: “Huracán”
- 7.1.1 Nota técnica: “Justicia social y derechos humanos”
- 7.1.2 Generaciones de los Derechos Humanos

7.2 Declaración Universal de los Derechos Humanos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Análisis del caso: "El accidente"	1. Realizar una lectura grupal del caso #1. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 1 El accidente • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas
UNIDAD III			•	
2	Análisis del caso "Vida lograda"	1. Realizar una lectura grupal del caso #2. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 2 Una por otra • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas
3	Análisis del caso: "Tres vidas"	1. Realizar una lectura grupal del caso #3. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 3 Tres Vidas • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis de las preguntas	2 horas

UNIDAD IV			•	
4	Análisis del caso: “Atlético Macedonio”	1. Realizar una lectura grupal del caso #4. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 4 Atlético Macedonio • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas
UNIDAD V			•	
5	Análisis del caso “Mauricio”	1. Realizar una lectura grupal del caso #5. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 5 Mauricio • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas
6	Análisis del caso “Josefina”	1. Realizar una lectura grupal del caso #6. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 6 Josefina • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas
UNIDAD VI			•	
7	Análisis del caso “Un asunto entre colegas”	1. Realizar una lectura grupal del caso #7. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo.	• Caso 7 Un asunto entre colegas • Nota Técnica • Cuadro para realizar el	2 horas

		4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	análisis • Preguntas del caso	
UNIDAD VII			•	
8	Análisis “El Huracán”	1. Realizar una lectura grupal del caso #8. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 8 El Huracán • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aplicar técnica de presentaciones progresivas.
- Aplicar la prueba de diagnóstico.
- Retroalimentar al grupo y análisis grupal.
- Presentación del programa.
- Acuerdos y organización operativa.
- Evaluación al grupo con preguntas orales al inicio de cada sesión y revisión de tareas.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Exposición de diferentes temas en el salón de clase.
- Reportes de investigación bibliográfica revisadas y devueltas por el maestro.
- Ejecución de prácticas durante el curso previo tema explicado en clase.
- Entrega de reportes de cada práctica al maestro para su revisión.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- · El alumno deberá tener mínimo el 80% de asistencia para tener derecho al examen ordinario. · Las tareas y trabajos se aceptarán solamente en la fecha acordada.

Criterios de evaluación

Trabajos de Lectura de Libro Ética Para Amador ……30%
Análisis de Casos, Lecturas Técnicas, Tareas y Actividades en Clase……50%
Proyecto de Vida……10%
Apreciación del profesor ……..10%

Total……..….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Matthew, L. (1988). *Investigación Ética (manual del profesor para Investigación ética).* Ed. Ediciones de la Torre, Ma. [Clásica]

Matthew, L., Sharp, A.M. & Oscanyan, F.S. (1992). *Filosofía en el aula. Ed. Ediciones de la Torres*. [Clásica]

Savater, F. (2011). *Ética para Amador.* Editorial Ariel. [Clásica]

SEP–ANIUES. (2003). *Ética responsabilidad social y transparencia. ANUIES.* [Clásica].

Complementarias

Mann–Whitney, U. (2020). Research on Professional Responsibility and Ethics in Accounting. *Auditing*, *112*, 114. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/S1574-076520200000023011/full/html

Naciones Unidas. (2019). *Serie de módulos universitarios: Integridad y Ética. Ética Profesional*. UNODC. https://www.unodc.org/documents/e4j/IntegrityEthics/MODULE_14_-_Professional_Ethics_-_Spanish_v.pdf

Ramírez Tarazona, J. V. (2017). El sentido ético en la responsabilidad social: economía, innovación y medio ambiente. *Ensayos de Economía*, *27*(50), 15-36. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2619-65732017000100015&script=sci_abstract&tlng=fr

Sánchez, C. Z. (2011). *Ética y responsabilidad social en el mundo globalizado.* [clásica]

Savater, F. (2012). Política para Amador. Editorial Debate. [Clásica]

Savater, F. (2016). La Aventura de Pensar. Editorial Debate.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Ética y Responsabilidad Social debe contar con título de Licenciado en Psicología o área afín, preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Capaz de orientar a los estudiantes sobre la importancia de un comportamiento responsable con el otro y la sociedad en general. Analítico, que fomente el trabajo en equipo y el respeto por la sociedad y el medio ambiente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

LEARNING MODULE

I. GENERAL INFORMATION

1. School: : Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Major: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

3. Study Program: 2021-2

4. Learning Module Name: Inglés Básico

5. Number: 39166

6. CH: 02 **WH:** 02 **LH:** 00 **FPH:** 00 **CLH:** 00 **EH:** 02 **CR:** 06

7. Stage: Basic

8. Module Type: Compulsory

9. Course Enrollment Requirements: None

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Learning Module Design Team

Belém Guadalupe Pacheco Bazán
Janny Lovera Ortega
Cindy Roxana Lovera Ortega

Approval of Assistant Dean (s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Date: March 15, 2021

II. PURPOSE OF LEARNING MODULE

The student will learn to manage vocabulary, grammatical structures, communication and reading comprehension skills to perform the necessary practices such as the presentation of topics of real and daily situations in the English language, so that he acquires confidence and trust when communicating, which contributes to enrich his training as a biotechnological engineer, animal husbandry or agronomist. The learning unit is located in the basic stage, it is compulsory and there is no previous requirement.

III. COMPETENCE OF THE LEARNING MODULE

To manage the basic grammatical structures of the English language, through theoretical and practical exercises, to increase their vocabulary and to understand articles and readings that help in their academic and professional training, with a proactive attitude, teamwork and respect for other people and the environment.

IV. EVIDENCES OF LEARNING/ACHIEVEMENT

Elaboration of a portfolio that includes grammar exercises solved in class, homework, vocabulary list, as well as the team presentations evidence.

V. UNIT DESCRIPTION
UNIT I. First interactions

Competency:
To use basic words and expressions, through the new vocabulary and meaning, to communicate effectively, with a positive and respectful attitude.

Content: **Time Allotted:** 6 hours

1.1 Grammar: Simple present Affirmative, negative and interrogative sentences with be
- 1.1.1 English alphabet and spelling names
- 1.1.2 Different kinds of pronouns and articles
- 1.1.3 Affirmative statements
- 1.1.4 Negative sentences
- 1.1.5 Yes/no and Wh questions

1.2 Vocabulary: personal nouns and occupations
- 1.2.1 Foreign language names
- 1.2.2 Occupations
- 1.2.3 The days of the week and numbers
- 1.2.4 The weather

1.3 Pronunciation: basic forms of intonation and stress
- 1.3.1 Kinds of intonation
- 1.3.2 Voiced and voiceless consonants phonetic / Vowels' pronunciation

1.4 Learning strategies: Identify the foreign language by speaking and listening
- 1.4.1 Identify personal information in texts
- 1.4.2 Refer to previous knowledge to use the new language

UNIT II. Simple present with auxiliary verbs

Competency:
To use the simple present to ask for and to give information about friends and family members, in a written and oral form, describing someone's typical day, with a critical, analytical and respectful attitude.

Content: **Time Allotted:** 10 hours

2.1 Grammar: Regular and irregular verbs
- 2.1.1 Affirmative statements
- 2.1.2 "S" rules
- 2.1.3 Negative statements
- 2.1.4 Interrogatives (Yes/No and Wh)
- 2.1.5 Possessive nouns and pronouns

2.2 Vocabulary: Family members
- 2.2.1 Adverbs of frequency
- 2.2.2 Different kinds of families

2.3 Pronunciation: Rhythm
- 2.3.1 Stressed and non-stressed syllables

2.4 Learning Strategies: Handling situations
- 2.4.1 Identification of voices and subjects
- 2.4.2 Recognizing relationships
- 2.4.3 Creating dialogues
- 2.4.4 Use the vocabulary of the course and put it into practice for improvement

UNIT III. Describing technology

Competency:
To discuss the features of the technological devices, identifying and describing the characteristics and functions of brands and models, to make decisions when getting a new one, with a critical, analytical and respectful attitude.

Content: **Time Allotted:** 6 hours

3.1 Grammar: present continuous
- 3.1.1 With present meaning
- 3.1.2 With future meaning
- 3.1.3 Present progressive verbs rules
- 3.1.4 Future adverbs

3.2 Vocabulary
- 3.2.1 Names of electronic gadgets and machines
- 3.2.2 Give and receive advice about brands or models
- 3.2.3 Complaints in future
- 3.2.4 Questions in present progressive
- 3.2.5 Positive adjectives

3.3 Pronunciation
- 3.3.1 The use of linking sounds
- 3.3.2 How to pronounce the -ing ending
- 3.3.3 Pronunciation of rising and falling intonation

3.4 Learning Strategies
- 3.4.1 Look up for new words in English dictionaries
- 3.4.2 Choosing information from texts

UNIT IV. Getting away

Competency:
To give oral presentations about past vacation trips, by encouraging dialogue, openness and communication using the simple past tense, to provide information about the experience, with an open and respectful attitude.

Content: **Time Allotted:** 10 hours

4.1 Grammar simple past
- 4.1.1 Affirmative, negative and interrogative sentences with be
- 4.1.2 Regular verbs
- 4.1.3 Irregular verbs
- 4.1.4 Spelling rules for regular verbs
- 4.1.5 Use of did

4.2 Vocabulary
- 4.2.1 Vacation preferences
- 4.2.2 Places for traveling
- 4.2.3 Means of transportation

4.3 Pronunciation
- 4.3.1 Idioms for vacations
- 4.3.2 Pronunciation of regular past tense verbs

4.4 Learning Strategies
- 4.4.1 Review and mark consistently
- 4.4.2 Write about their favorite vacation they had

VI. STRUCTURE OF WORKSHOP PRACTICES				
No.	**Practice Name**	**Procedure**	**Support resources**	**Time**
UNIT I				
1	Self-introduction	1. The student follows the given instructions, introducing himself by describing his job and its characteristics in a written way. 2. Hands it in for the professor to review it. 3. Rewrites the text following the professor's observations. 4. Makes a video and hands it in to the professor.	• Computer • Smartphone • Video edition apps • Texts • Work sheets	6 hours
UNIT II				
2	Daily routine	1. In teams of four people, each one writes daily activities about three people and a pet, and writes his name on it. 2. Shares the sentences orally among them. 3. Makes corrections, if necessary. 4. Hands them in to the professor.	• Worksheets • Notebook • Pencil • Eraser	10 hours
UNIT III				
3	My dream gadget	1. The student chooses his favorite gadget or machine. 2. Writes a description of it, based on notes, using as many adjectives as possible. 3. Prepares chats using the new vocabulary, grammatical structures, ideas and tasks	• Gadget or picture • Notes • Pencil • Eraser	10 hours

		carried out in class. 4. Gives the presentation to the group.		
UNIT IV				
4	Sharing my vacation	1. The student observes the postcard format structure shown by the professor. 2. Makes a postcard by using a collage or drawings about last vacation. 3. Writes and edits sentences to write on the postcard. 4. Writes on the postcard and then drops it in the mailbox.	• Glue • Scissors • Pictures • Cutouts • Pencil • Markers • Notebook • Worksheets • Paper	6 hours

VII. METHODOLOGY AND STRATEGIES

Course framework: The first day of class the teacher must establish the form of work, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations for teacher and students.

Teaching strategies (teacher):

- Acts as a guide and facilitator of learning, explaining both the vocabulary and grammar to understand written texts.
- Guides and coordinates team presentations
- Applies different methodological techniques of teaching the English language.

Learning strategies (student):

- Analyzes the readings and the topics presented by the professor, participating actively.
- Elaborates oral and written activities both individually and as a team.
- Shows attitudes of respect and collaboration towards the work of others.

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the course as follows:

Accreditation criteria
To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the attendance percentages established in the current School Statute.
Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

Assessment criteria

- Written exams…….…….…. 30%
- Speaking tests……..... 20%
- Participation…….….. 10%

Portfolio contents:

- Grammar exercises…….……..…... 10%
- Homework…….….. 10%
- Vocabulary list……..….. 10%
- Team presentations evidences……... 10%

Total……..……100%

IX. BIBLIOGRAPHY

Required	Suggested
Murphy, R. (2019). *English grammar in use* (5th ed.). Cambridge University Press. Richards, J.C. (2017). *Interchange level 1 student book with online self-study* (5th ed.). Cambridge University Press. Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch fundamentals* (3rd ed.). Pearson Education. (Teacher, student book, workbook). Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch workbook level 1 workbook* (3rd ed.). Pearson Education. (Teacher, student book, workbook). Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch level 2 student book w/active book & MyEnglishLab* (3rd ed.). Pearson Education.	Woodward, S.W. (1997). *Fun with grammar communicative activities for the azar grammar series*. Prentice Hall Regents.

X. TEACHER PROFILE

The instructor must have a bachelor's degree related to the field of language teaching or in education with a TKT certification, preferably with a master's degree in language teaching or education, with at least two years of teaching experience and preferably with a C1 level of English. Must be proactive, creative, analytical and teamwork promoter.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Química Orgánica

5. Clave: 39167

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Laura Denisse Peña
Raúl Enrique Valle Gough
Mary Triny Beleño Cabarcas

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Química Orgánica, tiene como finalidad el conocimiento de las propiedades químicas de los compuestos orgánicos y su relación con los procesos agropecuarios y biotecnológicos, desarrollando habilidades analíticas y de trabajo en equipo, además de emplear técnicas de laboratorio con responsabilidad y respeto al medio ambiente. Se ubica en la etapa básica, es de carácter obligatorio, corresponde al área de conocimiento de Ciencias Básicas y es necesario haber aprobado satisfactoriamente la unidad de aprendizaje de Química para poderla cursar.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las propiedades químicas de los compuestos orgánicos para utilizarlos en el aprovechamiento de recursos bióticos a través de procesos agrobiotecnológicos, mostrando disposición al trabajo, trabajo colaborativo y respetando el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

1. Portafolio de las siguientes evidencias de actividades realizadas durante el desarrollo del curso:
   a. Ejercicios resueltos relacionados con la nomenclatura de compuestos orgánicos.
   b. Problemas resueltos acerca de mecanismos de reacción de compuestos orgánicos.
   c. Reporte de prácticas de laboratorio.
   d. Presentar una investigación sobre la obtención de un producto químico de uso agrobiotecnológico.
2. Reporte de trabajo experimental para la obtención de un producto químico de uso agrobiotecnológico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Conceptos fundamentales en química orgánica

Competencia:
Distinguir las reacciones características de las moléculas orgánicas mediante el conocimiento de su estructura molecular para desarrollar procesos agrobiotecnológicos de calidad, con actitud analítica y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Concepto de química orgánica
- 1.1.1 El átomo de carbono, hibridación y los orbitales moleculares
- 1.1.2 Estructura y enlace en las moléculas orgánicas

1.2 Las reacciones orgánicas
- 1.2.1 Concepto de reacción química
- 1.2.2 Definición de sustrato, reactivo y producto
- 1.2.3 Concepto de velocidad de reacción
- 1.2.4 Tipo de rupturas de enlace (Homolíticas y Heterolíticas)
- 1.2.5 Mecanismos de reacción. Concepto. Notaciones
- 1.2.6 Tipos de reacción: sustitución, adición, eliminación, transposición, óxido-reducción

UNIDAD II. Hidrocarburos

Competencia:
Explicar la estructura y propiedades fisicoquímicas de los compuestos hidrocarbonados, empleando modelos tridimensionales y ensayos de laboratorio para aplicarlo en el desarrollo de procesos agrobiotecnológicos con actitud objetiva, responsabilidad, y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1 Alcanos y cicloalcanos
2.2 Hidrocarburos insaturados (alquenos y alquinos)
2.3 Hidrocarburos aromáticos
2.4 Clasificación, nomenclatura y propiedades
2.5 Mecanismos de reacción y reacciones características
2.6 Métodos de obtención, usos y aplicaciones

UNIDAD III. Grupos funcionales

Competencia:
Describir la estructura y propiedades fisicoquímicas de los compuestos orgánicos diferenciando los grupos funcionales a través de modelos tridimensionales y ensayos de laboratorio como fundamento para el desarrollo de procesos agrobiotecnológicos aprovechando los recursos naturales, con actitud objetiva, responsabilidad, y respeto al medio ambiente

Contenido: **Duración:** 12 horas

3.1 Halogenuros de alquilo
- 3.1.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
- 3.1.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 3.1.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas

3.2 Alcoholes, éteres y fenoles
- 3.2.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
- 3.2.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 3.2.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas

3.3 Compuestos orgánicos nitrogenados
- 3.3.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
- 3.3.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 3.3.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas

3.4 Aldehídos y cetonas
- 3.4.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
- 3.4.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 3.4.3 Métodos de obtención, usos y aplicaciones

3.5. Ácidos carboxílicos y derivados
- 3.5.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
- 3.5.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 3.5.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas

UNIDAD IV. Impacto de la química orgánica en el entorno

Competencia:
Diferenciar los procesos agrobiotecnológicos que contribuyen a la transformación de los recursos naturales en productos de consumo, empleando las reacciones características de los compuestos orgánicos, para su aprovechamiento sostenible, con actitud creativa, cooperación para el trabajo en equipo y respetando el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1 Química verde
4.2 Polímeros sintéticos
4.3 Componentes tóxicos naturales en alimentos
4.4 Sustancias tóxicas presentes en los alimentos de origen vegetal y animal
4.5 Compuestos de origen microbiano
4.6 Aditivos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Introducción al trabajo experimental del laboratorio de química orgánica	1. En equipo de tres estudiantes se identificarán las normas de conducta, seguridad e higiene en el manejo responsable de materiales de vidrio, instrumentos analíticos, reactivos y disposición correcta de residuos. 2. Elaboren un reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 3. Integren el reporte al portafolio de evidencia. 4. Entreguen el portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente.	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	2 horas
2	Distinción entre compuestos orgánicos e inorgánicos	1. En equipos de tres estudiantes se distinguirán compuestos orgánicos e inorgánicos evaluando su solubilidad y conductividad eléctrica. 2. Elaboren un reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 3. Integren el reporte al portafolio de evidencia. 4. Entreguen el portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente.		2 horas
UNIDAD II				
	Reconocimiento de hidrocarburos	1. Distinguir mediante reacciones químicas los hidrocarburos saturados	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e	4 horas

		de los insaturados. 2. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 3. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 4. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente.	higiene. ● Equipo analítico disponible	
UNIDAD III				
4	Compuestos aromáticos	1. Obtención de nerolina (éter beta-naftil-etilico) mediante reflujo constante. 2. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 3. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 4. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	4 horas
5	Alcoholes y fenoles	1. Empleando la prueba de Lucas, diferenciar alcoholes primarios, secundarios y terciarios. 2. Determinar mediante la prueba del cloruro férrico si una sustancia desconocida es un fenol. 3. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 4. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 5. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	4 horas
	Separación y purificación de compuestos orgánicos	1. Aplicar las propiedades fisicoquímicas de los compuestos orgánicos para su separación y purificación, por medio de: a. Decantación b. Destilación, arrastre de vapor,	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	4 horas

		destilación al vacío c. Cromatografía.		
6	Aldehídos y cetonas	1. Identificar al grupo carbonilo usando 2,4- dinitrofenilhidrazina, Reacción de Tollen, 2. Reacción con permanganato de potasio, 3. Síntesis de dibenzalaceton 4. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 5. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 6. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	2 horas
7	Identificación de ácidos carboxílicos	1. Identificar químicamente los ácidos carboxílicos y sus derivados por medio de reacción de neutralización de los ácidos carboxílico. 2. Síntesis de acetato de isoamilo (esencia de plátano). 3. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 4. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 5. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	2 horas
8	Reconocimiento de aminas	1. Diferenciar los tipos de aminas por su basicidad, 2. Síntesis de acetanilida. 3. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 4. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 5. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	4 horas

UNIDAD IV				
9	Biomoléculas	1. Por medio del reactivo de Fehling, lugol, reconocer la presencia de carbohidratos en productos lácteos. 2. Obtener caseína de la leche de vaca. 3. Detectar la presencia de aminoácidos por medio de ninhidrina. 4. Hidrogenación de aceites vegetales. 5. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 6. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 7. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Guía en discusión grupal
- Guía en revisión de literatura
- Retroalimentar
- Evaluación
- Seguimiento, evaluación y retroalimentación durante el desarrollo de prácticas
- Revisión de informe de prácticas

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Exposición
- Lectura guiada
- Autoevaluación
- Informes de prácticas
- Síntesis de un compuesto orgánico
- Crítica y discusión grupal
- Uso de medios audiovisuales
- Resolución de cuestionarios electrónicos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Aprobar exámenes teóricos …….25%
- Desempeño en prácticas de laboratorio ……30%
- Portafolio de evidencias (reportes, ejercicios y tareas)…….20%
- Portafolio de evidencias (investigación y obtención)…….25%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bruice, P.Y. (2011). *Química orgánica* (4ª ed.). Pearson Educación. [Clásica].

Chang, R & Overby, J. (2019). *Chemistry* (13ª ed.). McGraw-Hill Education.

McMurry, J. (2018). *Química orgánica* (9ª ed.). Cengage Learning

Wade, L. G. (2017) *Química orgánica. Volumen 1* (9ª ed.). https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookRead.aspx

Wade, L. G. (2017) *Química orgánica. Volumen 2* (9ª ed.). https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookRead.aspx

Complementarias

Klien D. (2016). *Organic Chemistry As a Second Language*. Wiley. 4 ed. USA.ISBN-13: 978-1119110668

Ríos Vásquez LA. (2019). *La Química Orgánica Aplicada a Nuestro Diario Vivir.* UNIVERSIDAD DE CALDAS. http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=2656163&lang=es&site=eds-live

Schifter, L. & Aceves, P. (2016). Los farmacéuticos y la química en México (1903-1919): prácticas, actores y sitios. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México,* (51),72-92. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=941/94149774005

Zmeskal, O. (2019) *Chemistry and Life*. Zurich, Switzerland: Trans Tech Publications Ltd (Materials Science Forum). http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=2153734&lang=es&site=eds-live (Accessed: 22 January 2021).

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Química Orgánica debe contar con título de Ingeniero Químico o área afín, con conocimientos en la aplicación de la ciencia química y las operaciones básicas de procesos; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Capaz de orientar a los estudiantes sobre la importancia de la química como ciencia básica, además de promover la formación científica-educativa de los mismos. Analítico, que fomente el trabajo en equipo e iniciativa.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Metodología de la Investigación

5. Clave: 39168

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Luis Alberto Morales Zamorano
Ortensia Holguín Moreno

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje ofrece conocimientos sobre la ciencia del método y técnicas de investigación, que hacen capaz al estudiante para identificar problemas, selecciona y aplica los métodos de investigación acordes a la problemática y elabora reportes con todo el rigor del método científico. Esta asignatura se encuentra en la etapa básica con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Económica Administrativa-Humanística.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Elaborar protocolos de investigación para solucionar problemas en el sector agropecuario mediante la aplicación del método científico, con actitud reflexiva y responsabilidad con el medioambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Presentar un protocolo de investigación que integre los siguientes elementos: reporte de investigación documental y el planteamiento del problema.
Presentación del protocolo de investigación a través de un medio audiovisual.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. El conocimiento

Competencia:
Analizar los elementos del conocimiento científico, a través de la identificación y comprensión de sus conceptos y características, para reconocer la importancia de la investigación en los sectores agrícola, pecuario, acuacultura y biotecnológico con actitud crítica, reflexiva y objetiva.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Elementos y significado del conocimiento
1.2 Fuentes y validez del conocimiento
1.3 Características del conocimiento científico
1.4 Problemas y validez del conocimiento científico
1.5 Particularidades de las ciencias agropecuarias

UNIDAD II. El método científico

Competencia:
Aplicar el método científico a problemáticas del área agropecuaria, a través de la lógica inductiva y deductiva, para identificar problemas, plantear hipótesis y objetivos, con responsabilidad ambiental, actitud crítica y objetiva.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 La noción de ciencia
2.2 El método científico y sus características
2.3 La lógica en la ciencia: inducción y deducción
2.4 Observación y experimentación
2.5 Explicaciones, hipótesis y leyes
2.6 Valores en las ciencias agropecuarias

UNIDAD III. Investigación documental

Competencia:
Realizar una investigación documental para actualizar la información con respecto a un problema a solucionar en el sector Agropecuario mediante el uso de técnicas y fuentes documentales, con actitud crítica, reflexiva, con honestidad y respeto al derecho de autor**.**

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1 Fuentes para la investigación documental
- 3.1.1 Biblioteca electrónica de la UABC, Google Académico y otras fuentes

3.2 Elaboración de citas bibliográficas y referencias bibliográficas
- 3.2.1 El Formato APA y otros formatos utilizados
- 3.2.2 La práctica para elaboración de citas textuales y parafraseadas
- 3.2.3 La elaboración de referencias de libros, revistas, capítulos de libro, de jounals virtuales, etc.

3.3 Elaboración de una investigación documental
- 3.3.1 El contenido y estructura de un reporte de investigación documental
- 3.3.2 Los diferentes tipos de investigación documental
  - 3.3.2.1 Los antecedentes
  - 3.3.2.2 El marco teórico y conceptual
- 3.3.2 Redacción de resultados exploratorios del tema de interés, en el ámbito agropecuario.

UNIDAD IV. El protocolo de investigación

Competencia:
Elaborar un protocolo de Investigación para plantear alternativas de solución a problemas del sector Agropecuario siguiendo la secuencia del proceso de investigación, con actitud creativa, sistematizada, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Definición de un protocolo de investigación, el alcance y sus partes.
4.2 Criterios para seleccionar temas de investigación
4.3 Problematización del tema elegido y la pregunta de investigación
4.4 Planteamiento del problema
    4.4.1 Formulación de la justificación, objetivos e hipótesis.
    4.4.2 Tipo de investigación: exploratoria, descriptiva, causal, correlacional, experimental y no experimental
4.5 Definición Operacional de Variables: variables dependientes e independientes, dimensiones e indicadores.
    4.5.1 Análisis de congruencia entre variables, objetivos e hipótesis
4.6 Elaboración de los instrumentos de investigación:
    4.6.1 El Cuestionario, la escala de Likert, el pilotaje y la validación del instrumento.
    4.6.2 La Guía de entrevista, su importancia, contenido y aplicación.
4.7 Técnicas de muestreo a utilizar: probabilística y/o no probabilística
    4.7.1 Técnica de muestreo probabilístico
    4.7.2 Técnica de muestreo no probabilística
    4.7.1 Técnicas estadísticas para determinar el tamaño mínimo de muestra.
4.8 Captura de la información y agrupación de resultados.
4.9 Algunas técnicas para el procesamiento e Interpretación de los resultados

UNIDAD V. Presentación del protocolo de investigación

Competencia:
Presentar proyectos de investigación a distintos públicos, con el apoyo de material audiovisual y formatos establecidos, para exponer resultados y retroalimentar el trabajo, con actitud positiva y respeto a sus compañeros.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1 Redacción del protocolo de investigación que contenga la investigación documental.
- 5.1.1 Requisitos básicos del contenido general del reporte
- 5.1.2 Presentación escrita

5.2 Preparación por equipo de la presentación oral
- 5.2.1 Características del contenido general de la presentación oral
- 5.2.2 Características de forma del contenido de cada proyección
- 5.2.3 Presentación oral

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Introducción al Conocimiento agropecuario	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Elige un sector agropecuario e identifica una actividad particular. 3. Consulta fuentes de información bibliográfica y analiza conocimiento científico agropecuario encontrado. 4. Ordena la información consultada y opina en algunas lecturas sobre lo que se podría o debería de hacer para mejorar, cambiar o innovar. 5. Diseña la estructura de un ensayo que discuta y aporte ideas, pero al mismo tiempo cuestione e induzca a la reflexión. 6. Escribe el documento final del ensayo y lo entrega al docente.	• Computadora con Internet • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC • Libros y artículos de revistas científicas (EBSCO)	6 horas
UNIDAD II				
2	La pregunta de investigación, la hipótesis y los objetivos	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Elige un sector agropecuario e identifica una actividad particular. 3. Consulta fuentes de información	• Computadora con Internet • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC • Libros y artículos de revistas científicas (EBSCO)	2 horas

		bibliográfica y problematiza la idea de investigación agropecuaria elegida. 4. Ordena la información consultada, identifica sus variables de manera preliminar y elabora su pregunta de investigación. 5. Con base en la pregunta de investigación elaborará un supuesto válido o hipótesis. 6. Para poder demostrar su hipótesis planteará un objetivo general y varios específicos. 7. Escribe los tres productos elaborados y lo entrega al docente.		
UNIDAD III				
3	Citas bibliográficas y referencias bibliográficas con el uso del formato APA.	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Consulta las Normas APA con el formato de la 7ma edición 3. Selecciona por lo menos dos artículos de revistas agropecuarias y dos libros de las bases de datos de su biblioteca y en Google Académico. 4. Redacta la referencia bibliográfica de libros y artículos de revista bajo los requerimientos del formato APA. 5. Redacta dos párrafos en los que utilice la cita bibliográfica textual y parafraseada del material bibliográfico seleccionado	• Computadora con Internet • Normas APA 7ma edición (2020) • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC • Libros y artículos de revistas científicas (EBSCO)	2 horas

		6. Escribe los productos elaborados y los entrega al docente.		
4	Investigación documental	1. Atiende los requisitos de extensión y calidad requeridas para elaborar la investigación documental. 2. Retomará el ensayo elaborado en el primer taller y los artículos del tercer taller. 3. En congruencia con la pregunta de investigación y objetivos del segundo taller, buscará la bibliografía suficiente para elaborar lo siguiente: 4. Una sección de antecedentes y otro apartado de marco teórico y/o conceptual, que describan el "estado del arte" del problema por investigar. 5. Antecedentes: Cronológicamente describir qué, en donde, cómo y quién ha realizado los aportes relacionados con lo que nosotros queremos investigar. 6. Marco teórico: evolución y cambios en la precisión de conceptos o uso de teorías utilizadas, debidamente citadas. 7. Redacta el producto con el formato APA, evitando errores ortográficos y lo entrega al docente.	• Computadora con Internet • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC • Libros y artículos de revistas científicas (EBSCO)	4 horas
UNIDAD IV				
	Definición Operacional de las Variables (DOV)	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para	• Computadora con Internet	2 horas

5		iniciar la práctica. 2. Identifica las variables por utilizar a. Variables independientes. b. Variables dependientes, otras 3. Divide cada variable en 2 a 4 dimensiones o partes no medibles de la variable 4. A cada dimensión le asigna un conjunto de 2 a 4 indicadores medibles en unidades. 5. Entrega del ejercicio resuelto.		
6	Análisis de congruencia	1. Se atienden las indicaciones del docente para iniciar el taller 2. Se inicia con la pregunta de investigación cuyas variables deben coincidir con las variables usadas en sus hipótesis. 3. Las variables de la hipótesis deben ser congruentes o coincidir con las usadas en sus objetivos. 4. Las variables de sus objetivos deben coincidir con los indicadores de las variables desglosadas en el taller anterior 5. Se entrega la "matriz de congruencia" terminada al docente.	• Computadora con Internet • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas
	Elaboración del instrumento de investigación	1. Se atienden las instrucciones del docente para iniciar el taller 2. Utiliza solo los indicadores de sus variables, en el orden reportado del 5to taller (DOV) 3. Con cada indicador elabora por lo menos una pregunta. 4. Utiliza la escala de respuesta tipo Likert en cada pregunta, la	• Computadora con Internet • Software para bases de datos • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC	4 horas

7		cual debe tener 5 opciones de respuesta, estar ponderada y equilibrada. 5. Evita repetir preguntas, hacer preguntas obvias y cuyos indicadores no estén en su DOV. 6. Le da el formato indicado por el docente 7. Entrega el instrumento de investigación terminado al docente.		
8	Revisión del instrumento de investigación	1. Se atienden las instrucciones del docente para iniciar el taller 2. Se elige a una o más personas con experiencia en elaboración de instrumentos de investigación y se les da a revisar nuestro instrumento terminado. 3. Se tendrá cuidado en que cada pregunta coincida con los indicadores de su DOV, se entiendan (sean claras y cortas), no existan preguntas obvias ni repetidas, no existan errores de ortografía, que sus escalas de respuesta respondan a cada pregunta, estén balanceadas y ponderadas, etc. 4. Se recibe y se hacen las correcciones recomendadas por el experto. 5. Se entrega el instrumento de investigación corregido al docente, señalando los cambios realizados.	• Computadora con Internet	2 horas

9	Tamaño mínimo de muestra y selección de informantes idóneos	1. Se atienden las instrucciones del docente para iniciar el taller. 2. Busca o aproxima el tamaño de la población por investigar. 3. Utiliza el Teorema del Límite Central para establecer su Tamaño Mínimo de Muestra (TMM). 4. Utiliza fórmulas estadísticas para calcular de manera probabilística su TMM. 5. Analiza ambas técnicas y decide por el uso de solo una de ellas. 6. Se definen las características de la unidad de muestreo ideal. 7. Se entrega el reporte al docente.	• Computadora con Internet • Libros de estadística • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas
10	Calendarización de actividades (Diagrama de Gantt)	1. Atiende las instrucciones del docente para iniciar el taller. 2. Se realiza una lista de actividades por desarrollar de manera cronológica: a. Inicio del proyecto b. Selección de informantes y aplicación del instrumento c. Captura de resultados d. Organización, graficado y análisis estadístico de resultados, etc. e. Redacción de discusiones y conclusiones. f. Término del trabajo 3. Se incorporan a la primera columna de una tabla y en las siguientes columnas se indica con una “barra horizontal” la duración de cada actividad por	• Computadora con Internet • Software para bases de datos	2 horas

		realizar (en semanas o meses). 4. Se entrega el calendario de actividades al docente		
11	El protocolo de investigación	1. Atiende las instrucciones del taller por el docente 2. Redacta el protocolo incorporando todos los productos realizados en los talleres anteriores, bajo una estructura que incorpore los siguientes apartados: a. Portada b. Introducción c. Antecedentes (citas con formato APA) d. Marco teórico (citas con formato APA) e. Planteamiento del problema Justificación, hipótesis, objetivos f. Localización del área de estudio g. Metodología Diseño y tipo de investigación Definición Operacional de Variables Análisis de congruencia Instrumento de investigación Tamaño mínimo de muestra h. Calendario de actividades i. Bibliografía utilizada (con formato APA) 3. Se entrega el protocolo de investigación al docente en tiempo y forma.	• Computadora con Internet • Normas APA 7ma edición (2020) • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC • Libros y artículos de revistas científicas (EBSCO)	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Imparte los conocimientos teóricos correspondientes a cada una de las unidades de aprendizaje
- Utiliza una metodología participativa
- Generar un ambiente de aprendizaje colaborativo
- Utiliza diversas estrategias, métodos y técnicas acordes al grupo y temáticas a desarrollar
- Apoya en la revisión de artículos científicos y en los avances de escritura del proyecto.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Efectúa consultas en la biblioteca y bases de datos
- Realiza una investigación documental
- Analiza resultados de artículos científicos
- Redacta y prepara exposiciones
- Elabora un protocolo de investigación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario el estudiante debe cumplir con el porcentaje de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente: 80% de asistencia
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de calificación

- Participación activa en sesiones de taller ……..... 10%
- Exámenes parciales (3)……..... 30%
- Reporte de investigación documental …….... 20%
- Reporte del Protocolo de Investigación ……. 30%
- Presentación del protocolo……. ……. 10%

Total .…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Azuero, Á. E. A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(8), 110-127.

Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades, y ciencias sociales (4ª ed.).* Pearson.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C, y Baptista-Lucio, M. de los A. (2014). *Metodología de la Investigación (6ª ed.).* McGrawHill. [Clásica]. https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education

Ranjit Kumar (2011). *Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners*. 3rd edition. SAGE Publications Ltd. http://www.sociology.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/06/Ranjit_Kumar-Research_Methodology_A_Step-by-Step_G.pdf

Complementarias

APA, (2020). Normas APA, 7ma edición. https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf

Cohen, N., & Gómez Rojas, G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué?* Editorial Teseo.

Lerma, H. (2016). *Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto (4ª ed.).* Ecoe Ediciones.

Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, *13*(1), 102-122.

Pandey, P. & Mishra, M. (2015) *Research Methodology: tools and Techniques*. http://www.euacademic.org/BookUpload/9.pdf

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Metodología de la investigación, debe contar con una Licenciatura en Económico Administrativo, Agronomía, o área afín; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia de práctica docente en el área de la investigación, que proporcione al estudiante herramientas y habilidades investigativas, fomentando la participación, colaboración en investigaciones y el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Cálculo Diferencial e Integral

5. Clave: 39169

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Tania Brijith Rodriguez Carrillo
Ricardo Pérez Macías

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de esta asignatura es continuar con la formación del alumno en el área de matemáticas para construir habilidades, destrezas orales y escritas para analizar y aplicar los principios y teoremas matemáticos en el planteamiento y solución de problemas relacionados con el área agropecuaria y social. Mediante esta formación, el estudiante estará preparado para aplicar sus conocimientos, empleándolos en la práctica de actividades del campo profesional, valiéndose de una actitud crítica, creativa y responsable con el medio social. Este curso es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa básica y forma parte del tronco común.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar y aplicar procesos algebraicos, geometría analítica y cálculo matemático, para la representación y solución de problemas del área agropecuaria mediante el uso de fórmulas y herramientas de análisis e interpretación de datos, con actitud analítica, trabajo en equipo y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Elaborar un portafolio de aprendizaje que incluya ejercicios resueltos de clase, taller, investigación y tareas, que contengan planteamiento, desarrollo e interpretación de resultados, con procedimientos completos, orden y limpieza.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Logaritmos

Competencia:
Distinguir las propiedades y leyes de los logaritmos, para solucionar problemas del área agropecuaria, mediante el uso de la calculadora y tablas, de manera ordenada y analítica.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Principios y propiedades.
1.2. Logaritmos comunes o de Briggs.
1.3. Operaciones con logaritmos.
1.4. Gráficas de logaritmos.
1.5. Aplicación de logaritmos.

UNIDAD II. Geometría analítica

Competencia:
Analizar las bases fundamentales de la geometría analítica, mediante el uso de fórmulas y cálculo de ejercicios, para establecer y diseñar soluciones de problemas que se presentan frecuentemente en el área agropecuaria, con disposición para el trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Principios básicos de geometría analítica.
2.2. Distancia entre dos puntos por coordenadas.
2.3. Inclinación y pendiente por coordenadas de una recta.
2.4. Ángulo entre dos rectas por coordenadas conocidas.
2.5. Determinación de la ecuación de la recta en función de coordenadas.
2.6. Ecuación de la recta en forma simétrica.
2.7. Ecuación de la recta en forma normal.
2.8. Superficie por coordenadas.
2.9. Determinación de la ecuación de la circunferencia.
2.10. Circunferencia con centro C y radio R en un eje de coordenadas.
2.11. Circunferencia de centro C y radio R en cualquier lugar del plano.

UNIDAD III. Límites de funciones

Competencia:
Analizar los teoremas sobre límites de funciones para comprender la tendencia de los valores que puede tomar la variable “x” y determinar el valor numérico al que tiende “a” en la solución de problemas, observando de manera gráfica y analítica, el comportamiento de los datos numéricos obtenidos mediante el cálculo de varias funciones, con actitud analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Definición de límite.
3.2. Teoremas sobre límites.
3.3. Cálculo de límites.
3.4. Continuidad de una función.
3.5. Función discontinua e indeterminación de una función.
3.6. Procesos algebraicos para eliminar una indeterminación.

UNIDAD IV. Cálculo diferencial

Competencia:
Seleccionar las fórmulas y los procesos algebraicos en el cálculo de las funciones a derivar, para resolver ejercicios y problemas del área agropecuaria, mediante el uso de formularios y calculadora, con responsabilidad y actitud analítica.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Interpretación geométrica de la derivada.
4.2. Simbología para indicar la derivada de una función.
4.3. Fórmulas básicas de derivación.
4.4. Fórmula de la regla de la cadena.
4.5. Valores máximos y mínimos de una función.
4.6. Aplicación de la teoría de los extremos.

UNIDAD V. Cálculo integral

Competencia:
Expresar procesos algebraicos de cálculo integral utilizando simbología y fórmulas de integración, mediante formularios para desarrollar ejercicios y resolver problemas del área agropecuaria, con disposición para el trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. Función primitiva.
5.2. Teoremas sobre integración.
5.3. Integrales indefinidas.
5.4. Integrales definidas.
5.5. Área bajo curvas.
5.6. Aplicación de integrales.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Construcción de tablas logarítmicas	1. Analizar los teoremas y propiedades dados por el profesor. 2. Construir tablas logarítmicas de diferentes bases, aplicando la transformación del logaritmo como exponente. 3. Resolver operaciones con las tablas logarítmicas. 4. Presentar resultados al grupo. 5. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora.	4 horas
UNIDAD II				
2	Completando el triángulo	1. Formarse en equipos. 2. Analizar el problema dado por el profesor (se recomienda emplear un triángulo diferente por equipo). 3. A partir de las coordenadas (x,y) de los puntos que forman el triángulo los equipos deberán calcular: a. La distancia de los tres lados. b. La pendiente y ángulo de inclinación de cada lado. c. Los ángulos interiores del triángulo. d. Las ecuaciones de las	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora • Escuadra	6 horas

		rectas. 4. Compartir los resultados con el grupo. 5. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.		
UNIDAD III				
3	Límites de funciones continuas y discontinuas	1. Analizar el problema dado por el profesor 2. A partir de una función se asigna un valor “a’’ al que tiende la variable ‘’x’’ y se determina si la función es continua o discontinua en dicho valor ‘’a’’, calculando el límite y utilizando la gráfica como referencia. 3. Compartir los resultados con el grupo. 4. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora • Escuadra	6 horas
UNIDAD IV				
4	Derivación de funciones	1. Analizar el ejercicio dado por el profesor. 2. Elegir la fórmula considerando la función que se trate. 3. Desarrollar el proceso de solución del ejercicio. 4. Compartir los resultados con el grupo. 5. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora • Escuadra	6 horas
5	Aplicación de la derivada	1. Analizar el ejercicio dado por el profesor.	• Regla • Hojas	2 horas

		2. Plantear la función que satisfaga el problema. 3. Resolver el problema con base en los valores máximos y mínimos de la función 4. Compartir los resultados con el grupo. 5. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Borrador • Lápiz • Calculadora • Escuadra	
UNIDAD V		6.		
6	Integrales indefinidas	1. Analizar el ejercicio dado por el profesor 2. Elegir la fórmula considerando la función que se trate. 3. Desarrollar el procedimiento de solución del ejercicio. 4. Compartir los resultados con el grupo. 5. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora • Formulario	2 horas
7	Integrales definidas	1. Analizar el ejercicio dado por el profesor 2. Elegir la fórmula considerando la función que se trate. 3. Graficar la función. 4. Desarrollar el procedimiento de solución del ejercicio calculando el área. 5. Compartir los resultados con el grupo. 6. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora • Escuadra	6 horas

II. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposición
- Resolución de problemas
- Análisis y resolución de casos
- Trabajo colaborativo
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Aprendizaje por descubrimiento
- Debate
- Discusión y solución de problemas
- Trabajo en equipo
- Exámenes
- Problemario
- Exposición

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

La calificación final del curso es el promedio de los tres parciales que se evalúan cada uno de la siguiente manera:

Criterios de evaluación

- Trabajos en clase y tareas ……..... 20%
- Portafolio de prácticas ……..…….. 20%
- Examen ……. 60%

Total ……. 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aparicio, C. M. (1996). *Fundamentos de matemáticas para arquitectos*. Diana. [clásica]

Bardell, R.H. y Spizbart, A. (1963). *Álgebra superior*. CECSA. [clásica]

Demana, F. D., Waits, B. K., Foley, G. D., y Kennedy, D. (2012). *Precálculo. Gráfico, numérico, algebraico.* 7ª ed. Pearson educación. [clásica]

Larson, R., Hostetler, R.P., y Edwards, B.H. (2006). *Cálculo con geometría*. McGraw- Hill. [clásica]

Rees, P. K., Sparks, F. W. y de Dios, G. (1970). *Álgebra y trigonometría*. McGraw-Hill. [clásica]

Rich, B. (1976). *Teoría y problemas de álgebra elemental*. McGraw-Hill. [clásica]

Santaló, M. y Carbonell, V. (1994). *Geometría analítica*. Éxodo. [clásica]

Stewart, J. (2012). *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas*. Cengage Learning. [clásica]

Taylor, H. E. y Wade, T. L. (2017). *Cálculo diferencial e integral*. Limusa-Wiley.

Complementarias

Bush, G. A. y Young, J. E. (1980). *Fundamentos de matemáticas*. McGraw-Hill. [clásica]

Edwards, C. H., Penney, D. E. y Velasco, O. A. P. (1996). *Cálculo con geometría analítica*. Prentice Hall. [clásica]

Espinoza, E.J, Canals, I., Meda, M., Pérez, R., y Ulín, C.A. (2008). *Cálculo diferencial. Problemas resueltos.* Reverté. [clásica]

Larson, R., y Hostetler, R. (2008). *Precálculo.* Reverté. [clásica]

Studer, M. R. (1991). *Precálculo: Álgebra, trigonometría y geometría analítica*. Cultura Moderna. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Cálculo Diferencial e Integral debe contar con una Licenciatura en Docencia de la Matemática, Físico, Licenciado en el área de físico matemáticas o de ingenierías o área afín, con un año de experiencia docente y dominio de las tecnologías de la información y comunicación. Responsable, promotor del aprendizaje autónomo y empático con los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biología Celular

5. Clave: 39170

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Samuel Uriel Samaniego

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje brinda los conocimientos sobre la teoría celular, permitiendo al alumno ubicar a la célula como la unidad anatómica y funcional de todos los seres vivos. Estos conocimientos son fundamentales para establecer las bases, y así comprender los procesos de crecimiento y reproducción celular, así como de producción de compuestos biológicos. Se ubica en la etapa básica con carácter obligatorio, y pertenece al área de conocimiento Biología.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la teoría celular, mediante la revisión de sus estructuras y funciones de una célula y sus organelos, para relacionarla con los procesos biológicos, con actitud proactiva, empática y disposición al trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Portafolio de evidencia, que integre las actividades realizadas durante el semestre en donde caracterizan los procesos para llevar a cabo funciones celulares específicas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Estudio de la célula y las biomoléculas

Competencia:
Analizar la estructura y función de las principales biomoléculas orgánicas, para diferenciar las características de las células procariotas y eucariotas, a partir de la comprensión de la teoría de la evolución celular, con actitud participativa, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 8 horas

1.1. Aspectos históricos sobresalientes de la biología celular
1.2. Características generales de las células con base en la teoría celular
1.3. Diferencias básicas entre células procariotas y eucariotas
1.4. Teoría endosimbionte
1.5. Nutrición celular
1.6. Componentes químicos de la materia viva

UNIDAD II. Estructura y función de la membrana celular

Competencia:
Describir las principales funciones y características fisicoquímicas de la membrana celular, para asociarlas y deducir su importancia en los organelos celulares, mediante la interpretación de modelos estructurales de la membrana, con actitud proactiva, analítica y empática.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Modelos de membrana celular
2.2. Composición química y organización molecular de la membrana celular
2.3. Intercambio metabólico a través de la membrana
2.4. Mecanismos de unión celular

UNIDAD III. Estructura y función de los organelos celulares

Competencia:
Describir las principales funciones y características de los organelos, mediante el análisis de modelos, para asociarlas y describir su importancia en los procesos bioquímicos celulares, con actitud proactiva, analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 10 horas

3.1. Características del citosol y el citoesqueleto
3.2. Organelos celulares
3.3 Producción y almacenamiento de energía
3.4. Genética celular
3.5. Procesos catabólicos
3.6. Respiración celular
3.7. Fotosíntesis

UNIDAD IV. Ciclo celular

Competencia:
Examinar el ciclo celular y las etapas que lo conforman, mediante la comprensión y discusión de los eventos que regulan la progresión de cada una de sus etapas, para aplicarlo a diversos organismos de importancia económica, con actitud participativa, crítica, propositiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Definición de ciclo celular, regulación y etapas que comprende
4.2. División celular: mitosis y meiosis
4.3. Definición y regulación de la muerte celular

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Protocolo de utilización del laboratorio de Biología Celular	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Revisa el reglamento de trabajo en el laboratorio de biología celular. 3. Enfatiza acerca de los puntos más importantes del reglamento. 4. Observa los principales equipos e instrumental que será empleado durante las prácticas de biología celular. 3. Entrega de reporte de práctica.	• Reglamento de laboratorio • Equipos e instrumental	4 horas
2	Manejo adecuado del microscopio	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Identifica las partes del microscopio. 3. Realiza los ajustes del microscopio para colocar las muestras. 4.Prepara las muestras que se observan en el microscopio. 5. Observa las muestras en el microscopio. 6. Realiza informe fotográfico.	• Manual de prácticas • Microscopio • Muestras	4 horas
UNIDAD II				
3	Diferencias entre células Eucariotas y Procariotas	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Observa en el microscopio las células eucariotas y procariotas. 3. Identifica sus características principales.	• Manual de prácticas • Microscopio • Gotero • Portaobjetos • Cubreobjetos • Cajas de petri	4 horas

		3. Compara las diferencias de ambos tipos de células (tamaño, presencia o ausencia de núcleo, forma y estructura). 4.Realiza informe.	• Pinzas • Agua destilada • Navaja • Yogurt • Hojas de pasto • Azul de metileno • Mechero o lámpara de alcohol	
4	Observación de células vegetales y animales	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2.Observa en el microscopio: a) Células vegetales b) Células animales 3. Compara las diferencias de ambos tipos de células. 4. Registro fotográfico 5. Realiza informe.	• Manual de prácticas • Microscopio • Portaobjetos • Cubreobjetos • Cajas de petri • Pinzas • Agua destilada • Navaja • Algodón • Palillos de madera • Azul de metileno • Gotero • muestras	6 horas
UNIDAD III				
5	Identificación de estructuras celulares	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2.Observa en el microscopio las estructuras celulares. 2. Identifica las estructuras. 3. Reconoce las características microscópicas del núcleo, membrana y paredes celulares en muestras de tejidos vegetales y animales. 4.Realiza informe.	• Manual de prácticas • Microscopio • Portaobjetos • Cubreobjetos • Cajas de petri • Pinzas • Agua destilada • Navaja • Algodón • Palillos de madera • Azul de metileno • Gotero • Chile jalapeño	4 horas

			• Cebolla	
UNIDAD IV				
6	Observación de procesos y ciclos celulares	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2.Observa en el microscopio células en diferentes estadíos de la mitosis. 3. Registro fotográfico de los diferentes estadíos. 4.Realiza informe.	• Manual de prácticas • Microscopio • Portaobjetos • Cubreobjetos • Cajas de petri • Pinzas • Agua destilada • Navaja • Algodón • Palillos de madera • Azul de metileno • Gotero • muestras	6 horas
7	Observación microscópica de organismos de interés comercial	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2.Observa en el microscopio las siguientes muestras: a. Yogurt b. Levadura de cerveza activada. c. Composta d. Vermicomposta e. Biol f. Micorrizas 3. Compara las diferencias. 4. Registro fotográfico 5. Realiza informe.	• Manual de prácticas • Microscopio • Portaobjetos • Cubreobjetos • Cajas de petri • Pinzas • Agua destilada • Navaja • Algodón • Palillos de madera • Azul de metileno • Gotero • muestras	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Comparte información sobre los conceptos básicos
- Presenta y resuelve ejercicios prácticos relacionados con las temáticas
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de laboratorio
- Elabora y aplica evaluaciones
- Propicia la participación activa de los estudiantes
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investiga y analiza información sobre conceptos básicos
- Resuelve ejercicios prácticos proporcionados por el profesor
- Realiza las prácticas de laboratorio
- Presenta evaluaciones
- Participa activamente en clase
- Elabora y entrega reportes de prácticas
- Trabaja en equipo
- Elabora y entrega actividades en tiempo y forma

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

-Tareas ……...30%
- Evaluaciones……20%
- Prácticas de laboratorio…….35%
- Portafolio de evidencias…….10%
- Participación ……..……05%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Kierszenbaum, A. L., y Tres, L. (Eds.). (2020). *Histología y biología celular: introducción a la anatomía patológica*. Elsevier Health Sciences.	Kierszenbaum, A. L., y Tres, L. (Eds.). (2020). *Histología y biología celular: introducción a la anatomía patológica*. Elsevier Health Sciences.
Prieto, F. R. (2017). *Biología celular* (doctoral dissertation, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). https://biologia.unmsm.edu.pe/pregrado/doc/syllabus_gb_2017-I/biologia_celular.pdf	Prieto, F. R. (2017). *Biología celular* (doctoral dissertation, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). https://biologia.unmsm.edu.pe/pregrado/doc/syllabus_gb_2017-I/biologia_celular.pdf
Starr, T. (2018). *Biología, la unidad y diversidad de la vida.* 13ª. Ed. Thompson.	Starr, T. (2004). *Biología, la unidad y diversidad de la vida.* Thompson. [clásica].
Xie, M., y Fussenegger, M. (2018). Designing cell function: assembly of synthetic gene circuits for cell biology applications. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, *19*(8), 507-525.	Xie, M., y Fussenegger, M. (2018). Designing cell function: assembly of synthetic gene circuits for cell biology applications. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, *19*(8), 507-525.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Biología Celular, debe tener Licenciatura en Biología, Ingeniero Biotecnólogo, Agrónomo o área afín, preferentemente con posgrado y contar con especialidad en biología o química, además de tener por lo menos dos años de experiencia docente. Debe ser proactivo, analítico, crítico y responsable.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica**: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín**.**

2. **Programa Educativo:** Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. **Plan de Estudios:** 2021-2

4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Microbiología General

5. **Clave**: 39217

6. **HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. **Etapa de Formación a la que Pertenece**: Básica

8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje**: Obligatoria

9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Blancka Yesenia Samaniego Gámez
Jorge Luis Delgadillo Ángeles
Laura Denise Carrazco Peña

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para identificar y diferenciar los efectos del comportamiento microbiológico en los procesos de la producción agropecuaria y biotecnológica, se aplican metodologías apropiadas para determinar los tipos y proporciones de entidades microbiológicas involucradas. Participa en la formación del estudiante en el área de biología. Es una materia ubicada en la etapa básica Esta asignatura está relacionada con las materias de Fitopatología, Manejo Poscosecha, Horticultura, Cultivos agrícolas e Inocuidad alimentaria.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los microorganismos de importancia agrícola, pecuaria y biotecnológica, mediante la utilización de metodologías apropiadas, con el fin de establecer sus efectos en la productividad regional, con actitud crítica, responsable y de compromiso con el ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Reporte de prácticas realizadas con microorganismos de las principales entidades microscópicas, que participan directamente con la productividad del ecosistema de la región, ubicados taxonómicamente a nivel clase, género y especie, indicando los descriptores de mayor importancia.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la microbiología

Competencia:
Describir la importancia de la microbiología, mediante la consulta e interpretación de documentación apropiada, para identificar la participación de los microorganismos y entender su relevancia en el ámbito agropecuario, con una actitud participativa y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Definiciones importantes de la Microbiología
1.2 Localización de los microorganismos
1.3 Métodos de microscopia
1.4 Taxonomía microbiana

UNIDAD II. Características generales de las bacterias

Competencia:
Analizar las características descriptivas de los principales géneros de bacterias, mediante la utilización de guías taxonómicas bacteriológicas, para relacionar las principales especies con su efecto en la productividad agropecuaria, con disposición al trabajo en equipo y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 Clasificación y nomenclatura de las bacterias
2.2 Anatomía bacteriana
2.3 Fisiología de las bacterias
2.4 Estudio de las bacterias patológicas
2.5 Estudio de las bacterias benéficas
2.6 Principales enfermedades causadas en las plantas
2.7 Principales enfermedades causadas en los animales
2.8 Aplicación biotecnológica de las bacterias

UNIDAD III. Naturaleza de los hongos

Competencia:
Describir y clasificar los géneros de hongos, utilizando guías taxonómicas micológicas, para relacionar las principales especies del tipo fungoso, con su impacto en la productividad agropecuaria, con actitud propositiva y responsable.

Contenido: **Duración:** **4** horas

3.1 Clasificación y nomenclatura de los hongos
3.2 Anatomía de los hongos
3.3 Fisiología de los hongos
3.4 Estudio de las hongos patológicos
3.5 Estudio de los hongos benéficos
3.6 Principales enfermedades causadas en las plantas
3.7 Principales enfermedades causadas en los animales
3.8 Aplicación biotecnológica de los hongos

UNIDAD IV. Ci estudios de los microplasmas CLO celular

Competencia:
Clasificar los géneros de micoplasmas, empleando guías taxonómicas para definir las especies que participan sustancialmente en el desarrollo agropecuario de la región, con una actitud innovadora y responsable en el manejo del equipo e instrumental de laboratorio.

Contenido: **Duración:** **4** horas

4. 1 Clasificación y nomenclatura de las micoplasmas
4. 2 Anatomía de los micoplasmas
4. 3 Fisiología de los micoplasmas
4. 4 Estudio de los micoplasmas patológicos
4. 5 Principales enfermedades causadas en las plantas
4. 6 Principales enfermedades causadas en los animales

UNIDAD V. CI estudio de los nematodos de importancia

Competencia:
Diferenciar las características esenciales relacionadas con la morfología de los nematodos, mediante el uso de claves y guías taxonómicas, con el propósito de establecer los fundamentos necesarios para su clasificación e impacto en la productividad agropecuaria y desarrollo biotecnológico, con actitud creativa, innovadora y responsable

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Clasificación y nomenclatura de los nematodos
5.2 Anatomía de los nematodos
5.3 Fisiología de los nematodos
5.4 Estudio de los nematodos patológicos
5.5 Estudio de los nematodos benéficos
5.6 Principales enfermedades causadas en las plantas
5.7 Principales enfermedades causadas en los animales
5.8 Aplicaciones biotecnológicas de los nematodos

UNIDAD VI. Importancia e impacto de los virus

Competencia:
Analizar las características morfológicas de las principales entidades submicroscópicas tipo viral, mediante el uso de claves y guías taxonómicas, para comprender sus principales efectos en la productividad agropecuaria, con actitud creativa, innovadora y productiva.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1 Clasificación y nomenclatura de los virus.
6.2 Anatomía de los virus.
6.3 Fisiología de los virus.
6.4 Estudio de los virus patológicos.
6.6 Principales enfermedades causadas por virus en las plantas.
6.7 Principales enfermedades causadas por virus en los animales.
6.8 Aplicaciones biotecnológicas de los virus

UNIDAD VII. Características generales de los protozoarios, actinomices y algas

Competencia:
Diferenciar las características esenciales relacionadas con los protozoarios, actinomices y algas, mediante el uso de guías taxonómicas apropiadas, para ubicar los principales géneros microbianos, con impacto en la productividad agropecuaria, con actitud propositiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

7.1 Clasificación y nomenclatura de los protozoarios, actinomices y algas.
7.2 Anatomía de los protozoarios, actinomices y algas.
7.3 Fisiología de los protozoarios, actinomices y algas.
7.4 Estudio de los protozoarios, actinomices patológicos y algas.
7.5 Principales enfermedades causadas por protozoarios y actinomices en las plantas.
7.6 Principales enfermedades causadas por protozoarios, y actinomices en los animales.
7.7 Aplicaciones biotecnológicas de los protozoarios, actinomices y algas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
1	Microorganismos de importancia agrícola, pecuaria y biotecnológica	1. El alumno observa la diversidad de microorganismos existentes en la naturaleza, así mismo ubicara la proporción de importancia económica.	• Cepario de 35 especímenes en conserva.	6 horas
2	Técnicas de preparación de medio de cultivo artificial.	1. El alumno se familiariza con el equipo, instrumental y reactivos para la preparación de los medios de cultivos de uso común	• Se dispone en el laboratorio con equipo, instrumental y reactivos. • Cámara de luz ultravioleta • (CLUV).	6 horas
3	Técnicas de muestreo.	1. El alumno aplica la técnica cinco cruces de oros, realizados en predios afectados previamente ubicados en el valle de Mexicali, y San Quintín para posteriormente ser procesados en laboratorio y detectar la dinámica microbiológica existente.	• Equipo como microscopio y macroscópico. • Bolsas de papel número 10, marcadores, etiquetas, bolsas ziplook y pala. • Predios que tienen zonas de infestación en el valle de Mexicali, B.C. así como en el Valle de San Quintín .	4 horas
4	Técnicas de aislamiento y caracterización de microorganismos	1. En esta práctica el alumno observa la gran diversidad de técnicas que existentes en el laboratorio, para desarrollar un diagnóstico microbiano. 2. Se emplearán regularmente las siguientes técnicas: In-vitro, en cámara húmeda, aislamiento y caracterización en P.D.A. y A.A.	• Se dispone en el laboratorio con equipo, como microscopios, macroscopios, autoclave, instrumental. • Estuches de disección y reactivos. • Cámara de luz ultravioleta • (CLUV).	6 horas
5	Metodologías utilizadas para el diagnóstico de enfermedades bacterianas y virales.	1. El alumno aplica las técnicas de diagnóstico de enfermedades bacterianas y virales que se utilizan en el	• Materiales y equipo de laboratorio. • Principalmente • microscopio y cuenta-colonias.	4 horas

		laboratorio, para observar la diversidad de desórdenes infecciosos posibles de ser ocasionados por este tipo de microorganismos, en el sector productivo.	• Se emplearán las técnicas: • Aislamiento en Agar nutritivo (A.N.) y tecnología E.L.I.S.A.	
6	Técnicas de extracción de nematodos	1. Observar las técnicas existentes en el laboratorio, para la determinación del comportamiento de nematodos patógenos, aplicando la metodología de correlación, como comparación de la eficiencia de los métodos.	• Materiales y equipo de laboratorio. • Se emplearán los equipos para de extracción: • Embudo • Baherman y Flotación • centrifugado	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposiciones orales de los temas.
- Proyección de temas apoyándose en las ayudas audiovisuales (Cañón, sala de multimedia, CDs especializados etc.) - Programación de ejercicios, tareas, trabajos y dinámicas de grupo.
- Aplicación de cuestionarios.
- Instrucción del programa de prácticas**.**

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Participación activa en cada clase, mediante presentaciones individuales y dinámicas grupales.
- Resolución de ejercicios, tareas, trabajos etc.
- Realización de recorridos prácticos en apoyo al desarrollo temático.
- Realización de las prácticas en laboratorio.
- Elaboración de reporte de prácticas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

Para tener derecho al examen ordinario, es necesario reunir el 80% de asistencia y mínimo aprobatorio de 60.0

Los alumnos podrán exentar la materia desde un 60.0 del puntaje acumulado, siempre y cuando se hayan aprobado todos los parciales y entregado el muestrario con las características y especificaciones señaladas, en la fecha indicada.

Criterios de evaluación

Los exámenes parciales se realizarán de la siguiente forma……50%

a). Primer examen parcial al terminar la unidad 2.

b). Segundo examen parcial al terminar la unidad 5.

c). Tercer examen parcial al terminar la unidad 7.

1. Entrega de tareas, trabajos y participaciones individuales o grupales…….20%

2. Entrega del 100% de los reportes de prácticas de laboratorio, los que tendrán que ser estructurados, con los siguientes apartados…….30%

Título de la práctica, introducción, objetivo, materiales y métodos, resultados descritos e ilustrados, un apartado de conclusiones y finalmente la bibliografía de apoyo. Estos documentos tendrán validez siempre y cuando se entreguen con limpieza y en la fecha señalada.

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Gupta, V. K., Zeilinger-Migsich, S., Ferreira Filho, E. X., Dur, an D. de B. M. del C. y Purchase, D. (2017). *Microbial Applications: Recent Advancements and Future Developments.* D.E.: De Gruyter. http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1458971&lang=es&site=ehost-live

Madigan, MT & Gacto Fernández, M. (2015) Brock biología de los microorganismos, Pearson. <http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=cat05865a&AN=cim.216469&lang=es&site=eds-live>.

Tortora, G., Funke, B., Case, C. L. y Rondinone, S. L. (2017). *Introducción a la microbiología* (12a ed.). Editorial Médica Panamericana. ISBN: 9789500695404

Complementarias

Berlanga, Mercedes, & Guerrero, Ricardo (2017). La complejidad de lo simple: la célula bacteriana. *Química Viva,* 16(2),11-19. ISSN: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=863/86352507003

Carletti, S. La microbiología del suelo al servicio de la sustentabilidad (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Río Cuarto). http://agrarias.unlz.edu.ar/web18/wp-content/uploads/2019/01/Programa-preliminar-JOBMAS-2019-2.pdf

Centelles, M. L. G. L., Cervera, L. A., & Prieto, J. P. (2018). Integrando el aprendizaje activo de la Microbiología en el Grado de Medicina: evolución de la implicación de los estudiantes. *Educación Médica,* 19(2), 77-81.

Kathleen, T., & Chess, B. (2018). *Foundations in microbiology.*

Leotta, G. A. (2018). Microbiología aplicada a la inocuidad de los alimentos. *Anales de la ANAV,* 69.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de Microbiología General debe tener Título de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario o área afín, preferentemente con especialidad en temas de biología y tener un posgrado, contar con al menos 2 años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable y creativo y promover el trabajo en equipo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Economía Agropecuaria

5. Clave: 39171

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Imelda Cuevas Merecias
Lorena Álvarez Flores

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje, conocer, entender, describir y explicar el estudio e interpretación de la economía, así como su relación con el sector agropecuario. Esto les permitirá a los alumnos analizar cuándo y cómo se ha dado el desarrollo económico de México, los problemas a los que se ha enfrentado como nación, sus principales aspectos, los personajes y experiencias como país independiente, hasta alcanzar la etapa actual. Finalmente le permitirá comprender e interpretar las formas más adecuadas de la distribución de recursos. Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa básica con carácter obligatorio y corresponde al área de conocimiento Económica, Administrativa y Humanística, y sirve como base para otros cursos como administración. El curso es dirigido a los estudiantes de las carreras de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los aspectos económicos en torno a la problemática económica del país, clasificando los diferentes sectores económicos y sociales de la población, para proponer diferentes alternativas de solución que permitan mejorar la calidad de vida de la población, con una actitud objetiva, responsable y de respeto al entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Elabora y presenta propuesta de alternativas de solución a una problemática económica del país que permita mejorar la calidad de vida de la población. El documento deberá contener al menos los elementos: descripción de la situación real, diagnóstico del entorno económico, diseño de estrategias, conclusiones y referencias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la economía

Competencia:
Analizar los aspectos teóricos fundamentales de la economía, mediante el estudio de sus elementos básicos y su relación con las teorías del desarrollo humano y económico, para comprender el entorno económico, con actitud analítica, objetiva y socialmente responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Naturaleza y propósito de la economía
1.2. Conceptualización del desarrollo económico
1.3. El entorno económico
1.4. Elementos básicos de la economía
1.5. Aplicaciones cotidianas de la economía
1.6. Teorías del desarrollo humano y económico.
1.7. Socialismo
1.8. Comunismo
1.9. Capitalismo

UNIDAD II. Aspectos del desarrollo económico

Competencia:
Analizar la condición actual del país, mediante la interpretación de los indicadores macroeconómicos, para comprender los aspectos del desarrollo económico, con actitud crítica, reflexiva y propositiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Crecimiento versus desarrollo
2.2. Definiciones y términos económicos
2.3. Flujo circular de la economía
2.4. Salario
2.5. Salario mínimo
2.6. Salario profesional
2.7. Canasta básica
2.8. Depreciación
2.9. Plusvalía
2.10. Jornada de trabajo
2.11. Poder adquisitivo
2.12. Ingreso per cápita
2.13. PIB
2.14. PNB
2.15. Desarrollo social

UNIDAD III. Reserva monetaria: circulante y riqueza

Competencia:
Interpretar indicadores macro y micro económicos, considerando el comportamiento del mercado y su relación e impacto en el sector agropecuario, para proponer estrategias de optimización y eficientización de los recursos humanos, económicos y tecnológicos, con una actitud ética, propositiva y emprendedora.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Reserva monetaria
3.2. Inflación
3.3. Devaluación
3.4. Circulante
3.5. Oferta de dinero
3.6. Moneda de curso legal
3.7. Divisa
3.8. Balanza comercial
3.9. Base monetaria
3.10. La oferta y la demanda
    3.10.1. Oferta y demanda de productos agropecuarios
3.11. El precio de los productos
    3.11.1. Indicadores para la fijación del precio de productos agropecuarios
3.12. El costo.
    3.12.1. Determinantes del costo de los productos agropecuarios
3.13. Cadena de precios
3.14. Mercados de los productos agropecuarios

UNIDAD IV. Economía global

Competencia:
Analizar el proceso de globalización económica, para comprender el fenómeno económico que ha transformado las nuevas formas de participación en el mercado global, mediante el estudio de las políticas económicas internacionales y las barreras arancelarias, con una actitud honesta, propositiva y emprendedora.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Globalización
4.2. Barrera arancelaria
4.3. Política monetaria
4.4. Recesión económica
4.5. Economía política
4.6. Economía social
4.7. Economías emergentes
4.8. Economía subterránea
4.10. Capitalismo puro
4.11. Capitalismo modificado
4.12. Capacidad competitiva
4.13. Análisis de fuerzas y debilidades
4.14. Inventario de recursos de un país
4.15. Ventajas y desventajas de la exportación de productos y servicios

UNIDAD V. Análisis del desempeño económico

Competencia:
Analizar las administraciones sexenales de México, para comprender sus implicaciones en la economía, mediante la revisión del crecimiento, desempeño o las crisis económicas del país, con una actitud reflexiva y crítica.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. La autoridad, la jerarquía.
5.2. El poder
    5.2.1. Tipos de poder
5.3. Concepto de crisis económica
5.4. Análisis del desarrollo económico en la vida de México
5.5. Época de independencia, Porfiriato y Revolución
5.6. Etapa Institucional. Plutarco Elías Calles
5.7. Movimiento cristero
5.8. Administración de Lázaro Cárdenas:
5.9. Maximato
5.10. Reforma Agraria
5.11. Expropiación Petrolera
5.11. Crisis Platista
5.12. El Sindicalismo
5.13. Administración de Manuel Ávila Camacho
5.14. Los Acuerdos de Bretton Woods. El FMI y el Banco Mundial
5.15. Administración de Miguel Alemán Valdez
5.16. Periodo estabilizador de la Economía en México.
5.17. Administración de Adolfo López Mateos
5.18. Administración de Gustavo Diaz Ordaz.
5.19. Administración de Luis Echeverría. El Inicio de la Crisis Económica Moderna.
5.20. José López Portillo
5.21. Miguel de la Madrid
5.22. El Neoliberalismo de Carlos Salinas y Ernesto Zedillo
5.23. Transición democrática con Vicente Fox Quezada y Felipe Calderón
5.24. La situación económica actual.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Oferta y demanda de productos agropecuarios	1. Realiza lectura del material de apoyo entregado por el docente para la realización de la práctica. 2. Identificar los productos y el mercado en que se ofertarán. 3. Analiza las unidades que se demandan. 4. Determina la elasticidad del precio. 5. Determina el punto de equilibrio entre oferta y demanda. 6. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación	• Material de lectura • Internet • Computadora • Software para edición de textos • Referencias	8 horas
2	Determinantes del costo de productos agropecuarios	1. Realiza lectura del material de apoyo entregado por el docente para la realización de la práctica. 2. Clasifica los costos de producción del producto agropecuario en: mixtos, fijos y variables 3. Calcula los costos según el ciclo de producción. 4. Determina las unidades producidas. 5. Calcula el punto de equilibrio 6. Determina el costo de producción unitario 6. Entrega al docente el documento para su revisión y retroalimentación.	• Material de lectura • Internet • Computadora • Calculadora • Software de edición de hojas de cálculo • Software para edición de textos • Referencias	8 horas
3	Indicadores para la fijación del precio de productos agropecuarios	1. Realiza lectura del material de apoyo entregado por el docente	• Material de lectura	8 horas

		para la realización de la práctica. 2. Retoma los resultados de la práctica determinantes del costo de productos agropecuarios. 3. Determina el precio del producto. 4. Revisa en internet la página oficial SNIIM para determinar el flujo de los precios de los productos agropecuarios. 5. Compara el precio determinado con el precio oficial. 5. Determina si el precio es competitivo 6. Entrega al docente el documento para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Software para edición de textos • Referencias	
UNIDAD V				
4	Propuesta de alternativas de solución a una problemática económica del país	1. Atiende las orientaciones del docente para la realización de la propuesta de alternativas de solución a una problemática económica del país. 2. Realiza descripción de la situación real 3. Elabora diagnóstico del entorno económico 4. Diseña las estrategias 5. Redacta las conclusiones 6. Enlista las referencias. 7. Diseña presentación para la exposición. 8. Entrega la propuesta y la expone frente al grupo.	• Material de lectura • Internet • Computadora • Software para edición de textos • Software de presentación • Referencias	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Mapas mentales
- Lluvia de ideas
- Presentaciones audiovisuales

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Trabajo en equipo
- Investigación documental
- Exposiciones
- Reportes de lectura

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..... 40%
- Prácticas de taller unidad III……. 20%
- Participación en clase…….... 10%
- Trabajos extraclase……..……...10%
- Propuesta……..... 20%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Carbaugh, R. J. (2017). *Economía internacional*. Cengage Learning.

Fashina, S., Acevedo, M. y Piñero, M. (2020). *Economía: una Introducción*. Eudeba.

Gregory, M. N. y Carril, V.M. (2017). *Principios de economía.* Cengage Learning.

Kozikowski, Z. Z. (2013). *Finanzas internacionales*. Distrito Federal, México: McGraw-Hill Interamericana. [clásica]

Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2019). *Economía con aplicaciones*. McGraw-Hill.

Torres, J. (2017). *Introducción a la economía*. Pirámide.

Complementarias

Dean, E., Elardo, J., Green, M., Wilson, B. and Berge, S. (2016). *Principles of Microeconomics: Scarcity and Social Provisioning*. Open Oregon Educational Resources. https://openoregon.pressbooks.pub/socialprovisioning/

Saros, D. (2020). *Principles of Political Economy, 3e: A Pluralistic Approach to Economic Theory.* (3a ed.) Valparaiso University. https://principlesofpoliticaleconomy.pressbooks.com/front-matter/cover-design/

Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. http://www.economia-sniim.gob.mx

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura Economía Agropecuaria deberá tener título de Licenciatura en Economía, Administración de Empresas, Ingeniero Agrónomo, o área afín. Preferentemente posgrado en Agronegocios o área afín. Deberá tener experiencia profesional en el área económico-administrativa y contar con experiencia docente en educación superior de mínimo 2 años. Asimismo, deberá ser una persona responsable, tolerante, proactiva y comprometida con el aprendizaje significativo de los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

LEARNING MODULE

I. GENERAL INFORMATION

1. School: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Major: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

3. Study Program: 2021-2

4. Learning Module Name: Inglés Técnico

5. Number: 39172

6. CH: 02 **WH:** 02 **LH:** 00 **FPH:** 00 **CLH:** 00 **EH:** 02 **CR:** 06

7. Stage: Básica

8. Module Type: Obligatoria

9. Course Enrollment Requirements: None

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Learning Module Design Team

Belém Guadalupe Pacheco Bazán
Janny Lovera Ortega
Cindy Roxana Lovera Ortega

Approval of Assistant Dean (s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Date: 15 de marzo de 2021

II. PURPOSE OF LEARNING MODULE

The student will learn to manage vocabulary, grammatical structures, communication and reading comprehension skills to perform the necessary practices such as the presentation of topics of real and daily situations in the English language, so that he acquires confidence and trust when communicating, which contributes to enrich his training as a biotechnological engineer, animal husbandry or agronomist. The learning unit is located in the basic stage, it is compulsory and there is no previous requirement.

III. COMPETENCE OF THE LEARNING MODULE

The student will be able to communicate at a B1 level according to the standards set by the Common European Framework of Reference for Languages.

To explain the main ideas of technical texts of the English language in the area of Biotechnological Engineering, Animal Science and Agriculture, through theoretical and practical exercises through dialogues, readings and writing of articles that help in their academic and professional training with a prepositive attitude, teamwork and respect.

IV. EVIDENCES OF LEARNING/ACHIEVEMENT

Elaboration of a portfolio that includes the exercises solved in class, the tasks, reading summaries and technical glossary.

Teams presentations during the semester that integrate and apply the technical language.

V. UNIT DESCRIPTION
UNIT I. The parts of the plants and their functions

Competency:
To talk about the different parts of the plants, by analyzing them on a fieldtrip, to talk about the plant processes: pollination, fertilization and photosynthesis; with a reflective and responsible attitude.

Content: **Time Allotted:** 10 hours

1.1 Grammar:
- 1.1.1 Definite and indefinite articles
- 1.1.2 Countable and uncountable nouns

1.2 Vocabulary:
- 1.2.1 Parts of the plants
- 1.2.2 Parts of the flower
- 1.2.3 The functions of the parts of a flower
- 1.2.4 Plant processes

1.3 Pronunciation:
- 1.3.1 Kinds of intonation
- 1.3.2 Words stressing
- 1.3.3 Plural nouns endings

1.4 Learning strategies:
- 1.4.1 Repetition and memorization

UNIT II. Soil science

Competency:
To analyze the different layers of the soil by digging a 50 cm hole to distinguish the different colors, texture and components of each horizon and its advantages and disadvantages on crops, with an honest and analytical attitude.

Content: **Time Allotted:** 6 hours

2.1 Grammar:
- 2.1.1 Adjectives
- 2.1.2 Connectors

2.2 Vocabulary:
- 2.2.1 Types of soils
- 2.2.2 Horizons
- 2.2.3 Climate and seasons

2.3 Pronunciation: Rhythm
- 2.3.1 Word stress
- 2.3.2 Adjective pronunciation

2.4 Learning Strategies:
- 2.4.1 Identifying the most important information in readings
- 2.4.2 Recognizing the characteristics of the horizons in a hole

UNIT III. Zootechnology

Competency:
To discuss topics about animal physiology, their breeding, as well as the different machinery used on the field and farm, visiting the corrals and the field, to describe how farm animals reproduce, how their digestive system works and the insects physiology and morphology, with respect and care.

Content: **Time Allotted:** 4 hours

3.1 Grammar:
- 3.1.1 Different kinds of pronouns
- 3.1.2 Possessives

3.2 Vocabulary:
- 3.2.1 Kinds of farm animals
- 3.2.2 The digestive systems of farm animals
- 3.2.3 Entomology
- 3.2.4 More adjectives

3.3 Pronunciation:
- 3.3.1 The use of linking sounds
- 3.3.2 Pronunciation of rising and falling intonation

3.4 Learning Strategies:
- 3.4.1 Look up for new words in English dictionaries
- 3.4.2 Choosing information from texts

UNIT IV. Biotechnology

Competency:
To distinguish the Chemistry laboratory instruments, by tagging them, to explain their elemental functions, with responsible and careful handling.

Content: **Time Allotted:** 6 hours

4.1 Grammar:
- 4.1.1 Usage of different nouns and pronouns related to laboratory
- 4.1.2 Possessives

4..2 Vocabulary:
- 4.2.1 Different lab sections
- 4.2.2 Lab utensils
- 4.2.3 Lab studies

4.3 Identifying laboratory equipment:
- 4.3.1 Use of glass instruments
- 4.3.2 Accidents in lab
- 4.3.3 Storage of instruments

UNIT V. Gribusiness

Competency:
To explain a product cycle, based on agribusiness schemes, to improve his own business, with an honest, analytical and respectful attitude.

Content: **Time Allotted:** 6 hours

5.1 Grammar:
- 5.1.1 Usage of proper nouns related to agribusiness
- 5.1.2 Modal verbs

5.2 Vocabulary:
- 5.2.1 Agribusiness vocabulary
- 5.2.2 Abilities
- 5.2.3 Basic parts in agribusiness. people, technology and process

5.3 Pronunciation:
- 5.3.1 Modals

5.4 Learning strategies:
- 5.4.1 Looking up for new words in English dictionaries and apps online
- 5.4.2 Reading articles and choosing main ideas from texts

VI. STRUCTURE OF WORKSHOP PRACTICES				
No.	**Practice Name**	**Procedure**	**Support resources**	**Time**
UNIT I				
1	Plant physiology presentation	1. The student brings a flower to class. 2. Explains the parts of a flower and the plant processes in groups of 4. 3. Asks questions to his classmates; while the professor monitors and evaluates them. Note: In winter, the student explains the topic on a PPT presentation.	● Computer ● Smartphone ● Texts ● Worksheets ● Flower	10 hours
UNIT II				
2	Soil Horizons	1. In pairs, students dig a 50 cm hole. 2. Pay attention to the characteristics of the horizons. 3. Take a picture of them in the hole. 4. Write a report about their findings. 5. Edit the writing, hand it in to the professor.	● Notebook ● Pencil ● Eraser ● Computer ● Smartphone ● Shovel ● Tape measure ● Worksheets	6 hours

UNIT III				
3	Farm animals presentation	1. Students work in pairs and choose a topic of the unit. 2. The couple writes the information to present and shows it to the professor for reviewing it. 3. Prepares a PPT presentation. 4. Gives the presentation to the group.	● Computer ● Notes ● Pencil ● Eraser	4 hours
UNIT IV				
4	Pictionary	1. The student reviews the laboratory glassware. 2. Makes a glassware album with drawings or cutouts labeled. 3. Writes his name on it and hands it in to the professor.	● Glue ● Scissors ● Pictures ● Cutouts ● Pencil ● Markers ● Notebook ● Worksheets ● Paper	6 hours
UNIT V				
5	My product cycle clip	1. The student works in groups of 3 and receives the information about farming cycle and post-harvest schemes activity. 2. The team chooses a plant/fruit for their imaginary business. 3. Writes the necessary sentences to explain the process (using the modal verbs) 4. Illustrates the sentences with cutouts or drawings. 5. Explains in a short video their product cycle.	● Poster cycles ● Fruit/plant articles ● Modal verb list ● Glue ● Scissors ● Cutouts ● Video editing app ● Smartphone ● Computer	6 hours

VII. METHODOLOGY AND STRATEGIES

Course framework: The first day of class the teacher must establish the form of work, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations for teacher and students.

Teaching strategies (professor):

- Acts as a guide and facilitator of learning, explaining the technical vocabulary and grammar to understand written texts.
- Guides and coordinates team presentations.
- Applies different methodological techniques of teaching the English language.

Learning strategies (student):

- Analyzes the readings and the topics presented by the professor, participating actively.
- Elaborates oral and written activities both individually and as a team.
- Shows attitudes of respect and collaboration towards the work of others.

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the course as follows:

Accreditation criteria
To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the attendance percentages established in the current School Statute.
Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

Assessment criteria

- Written exams…….……..…. 30%
- Speaking tests…….... 20%
- Participation…….…. 10%

Portfolio contents:

- Reading summaries……..…... 10%
- Homework…….….. 10%
- Technical glossaries..……..….. 10%
- Team presentations evidences……... 10%

Total…….…..……100%

IX. BIBLIOGRAPHY

Required	Suggested
Badgett, R. (2005). *Soil biology of soil-A community and ecosystem approach (biology of habitats series).* Oxford University Press. Beck, C. (2010). *An introduction to plant structure and development (plant anatomy for the Twenty-Century)* (2nd ed.). University Press. Bryceson, K.P. (2015). *E' Issues in agribusiness: The what, why and how*. CABI. Hampton J.G. (1998). *F*orage seed production. *R.M. SULC,* 110-115. https://www.scielo.br/pdf/sa/v55nspe/3159.pdf Hopkins, W., Hüner, N. (2008). *Introduction to plant physiology* (4th ed). John Wiley & Sons, Inc. Mountford, A. (1977). *English in agriculture.* Oxford University Press.	Murphy, R. (2019). *English grammar in use* (5th ed.). Cambridge University Press. Richards, J.C. (2017). *Interchange level 1 student book with online self-study* (5th ed.). Cambridge University Press. Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch fundamentals* (3rd ed.). Pearson Education. (Teacher, student book, workbook). Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch workbook level 1 workbook* (3rd ed.). Pearson Education. (Teacher, student book, workbook). Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch level 2 student book w/active book & MyEnglishLab* (3rd ed.). Pearson Education. Woodward, S.W. (1997). *Fun with grammar communicative activities for the azar grammar series.* Prentice Hall Regents.

X. TEACHER PROFILE

The instructor must have a bachelor's degree related to the field of language teaching or in education with a TKT certification, preferably with a master's degree in language teaching or education, with at least two years of teaching experience and preferably with a C1 level of English. Must be proactive, creative, analytical and teamwork promoter.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Bioquímica

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Química Orgánica

Equipo de diseño de PUA
Jorge Luis Delgadillo Ángeles
Laura Dennisse Carrazco Peña
Claudia Yared Michel López
Rosario Esmeralda Rodríguez González
Ernesto Avelar Lozano

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es contribuir a la formación integral de las carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria. Su utilidad reside en que le permite al estudiante adquirir conocimientos que le permiten distinguir los elementos que constituyen el metabolismo de los organismos vivos mediante reacciones químicas que impliquen sustratos, enzimas, productos e intercambio de energía. Se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio para los tres programas educativos y pertenece al área de conocimiento Químico Biológica para el programa educativo Ingeniería en Agronomía. Guarda relación con las unidades de aprendizaje de Química, Química Orgánica, Microbiología General y Biología Celular.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los mecanismos bioquímicos de las principales rutas del metabolismo intermediario en los organismos vivos, a través del estudio de las propiedades de las biomoléculas y su interrelación en la actividad bioquímica celular, para relacionarlos con los procesos fisiológicos, productivos y tecnológicos de plantas, animales y microorganismos, con actitud proactiva, colaborativa y responsabilidad social y ambiental.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora una presentación formal de las diferentes rutas metabólicas de los seres vivos empleando los medios audiovisuales (video, presentación power point, organizadores gráficos, maquetas, etcétera) en la cual incluya un mapa mental en el que integre los conocimientos adquiridos sobre la bioquímica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la bioquímica

Competencia:
Demostrar la importancia del agua en los organismos vivos, mediante el análisis de los principios fisicoquímicos del agua y su relación con el resto de los componentes bioquímicos celulares, para la preparación de soluciones amortiguadoras a diferentes pH, con actitud crítica, responsabilidad y cuidado del equilibrio ecológico.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Concepto y aplicación de la Bioquímica en los procesos biológicos
1.2 Propiedades físicas del agua
1.3 Propiedades químicas del agua
1.4. Fuerzas intra e intermoleculares de los seres vivos
1.5 La interacción del agua con los ácidos y las bases
    1.5.1 Concepto de acidez
    1.5.2 Concepto de alcalinidad
    1.5.3 Cálculo de pH en soluciones
1.6. Preparación de soluciones amortiguadoras

UNIDAD II. Biomoléculas

Competencia:
Distinguir las biomoléculas que constituyen a los organismos vivos, por medio del análisis de las características estructurales y propiedades fisicoquímicas, para comprender la estructura bioquímica de los seres vivos, con actitud crítica, responsabilidad y respeto a la biodiversidad.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1 Carbohidratos
- 2.1.1 Química de carbohidratos
- 2.1.2 Monosacáridos
- 2.1.3 Oligosacáridos
- 2.1.4 Polisacáridos de reserva
- 2.1.5 Polisacáridos estructurales

2.2 Lípidos
- 2.2.1 Química de lípidos
- 2.2.2 Lípidos compuestos o saponificables (acilgliceroles, fosfoglicéridos, esfingolípidos y ceras)
- 2.2.3. Lípidos simples o insaponificables (terpenos, esteroides y prostaglandinas)

2. 3. Proteínas
- 2.3.1 Características de los aminoácidos
  - 2.3.1.1 Estructura de aminoácidos
  - 2.3.1.2 Clasificación de los aminoácidos
- 2.3.2 El enlace peptídico
- 2.3.3 Fuerzas que mantienen unidas a los polipéptidos
- 2.3.4 Niveles de estructuración de las proteínas
  - 2.3.4.1 Desnaturalización
- 2.3.5 Clasificación de las proteínas

2.4. Ácidos Nucleicos
- 2.4.1 Estructura de ácidos nucleicos
- 2.4.2 Función de los ácidos nucleicos
- 2.4.3 Generalidades sobre el flujo de la información genética

UNIDAD III. Cinética enzimática

Competencia:
Analizar la cinética enzimática, a partir del estudio de las características,clasificación y factores que influyen en la actividad de las enzimas, para comprender su función en la catálisis de las reacciones bioquímicas en las células, con actitud analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente y la biodiversidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 Enzimas
3.2 Características y clasificación de las enzimas
- 3.2.1 Cinética de las reacciones enzimáticas
- 3.2.2 Factores que influyen en la cinética enzimático
  - 3.2.2.1 Concentración
  - 3.2.2.2 Temperatura
  - 3.2.2.3 pH
- 3.2.3 Cofactores

UNIDAD IV. Catabolismo

Competencia:
Contrastar las rutas del catabolismo, mediante la aplicación de los fundamentos básicos de química, física y biología celular, para comprender su aporte en la eficiencia energética en los organismos vivos, con actitud reflexiva, propositiva y cuidado del equilibrio ecológico

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1 El concepto energético celular
4.2 Principios básicos de termodinámica
4.3 Introducción al metabolismo
- 4.3.1 Glucólisis
- 4.3.2 Ciclo del ácido cítrico
- 4.3.3 Fosforilación oxidativa
- 4.3.4 Oxidación de ácidos grasos

UNIDAD V. ANABOLISMO

Competencia:

Comparar las rutas del anabolismo, mediante la aplicación de los fundamentos básicos de química, física y biología celular, para comprender las reacciones de síntesis de moléculas complejas a partir de compuestos sencillos, con actitud reflexiva, propositiva y cuidado del equilibrio ecológico

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1 Gluconeogénesis
5.2 Biosíntesis de ácidos grasos
5.3 Fijación de nitrógeno
5.4 Biosíntesis de aminoácidos y otras moléculas nitrogenadas
5.5 Fotosíntesis

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	pH y capacidad amortiguadora	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar el pH y la capacidad amortiguadora. 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Prepara soluciones amortiguadoras para el estudio bioquímico de las células. 4. Observa el cambio del pH en la solución amortiguadora al utilizar medios ácidos o alcalinos. 5. Registra las mediciones del pH. 6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Potenciómetro ● Material de vidrio ● Balanza analítica ● Reactivos químicos	2 horas
UNIDAD II				
2	Reacciones características de carbohidratos	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar la diferencia de las estructuras que distinguen a los carbohidratos. 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Emplea reactivos y realiza los test de Molish, Bial y Seliwanoff. 4. Distingue los carbohidratos de otras macromoléculas	● Material de vidrio ● Balanzas ● Espectrofotómetro ● Reactivos químicos	4 horas

		5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.		
3	Propiedades Generales de los lípidos	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar las propiedades generales de los lípidos 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Utiliza métodos analíticos para aislar el colesterol en el huevo y carotenos de plantas. 4. Identifica las características que distinguen a los lípidos vegetales y animales. 5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Material de vidrio ● Centrífuga ● Baño María ● Reactivos químicos ● Material biológico	4 horas
4	Propiedades de aminoácidos y proteínas	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar las propiedades de aminoácidos y proteínas 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Mediante reacciones volumétricas determina el pK de aminoácidos. 4. Determina la desnaturalización de proteínas por medios cualitativos. 5. Identifica las características que distinguen a los aminoácidos y proteínas de origen biológico. 6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Balanzas ● Espectrofotómetro ● Material de vidrio ● Centrífuga ● Baño Maria ● Reactivos químicos	6 horas

5	Extracción de ADN	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar las propiedades generales del ADN 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Emplean material biológico para la extracción del ADN. 4. Visualizan el ADN aislado del material biológico. 5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Material de vidrio ● Espectrofotómetro ● Potenciómetro ● Baño María ● Centrífuga ● Reactivos químicos ● Material biológico	6 horas
UNIDAD III				
6	Cinética Enzimática	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar la cinética enzimática 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Analiza la eficiencia de la actividad de una enzima para determinar el valor de Vmax y Km. 4. Experimenta con distintos sustratos y determina la capacidad catalítica de una enzima. 5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Material de vidrio ● Espectrofotómetro ● Potenciómetro ● Baño María ● Centrífuga ● Reactivos químicos	6 horas
UNIDAD IV				
7	Respiración en células	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar la respiración.	● Material de vidrio ● Espectrofotómetro ● Baño María	4 horas

		2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Por medio de métodos analíticos determina experimentalmente la producción de CO_2. 4. Determina cualitativamente la intensidad de la respiración de células mediante métodos analíticos disponibles. 5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Centrífuga ● Reactivos químicos	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.
- Reportes de prácticas de laboratorio

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales……..... 30%
- Reportes de prácticas……....20%
- Desempeño en la ejecución de las prácticas de laboratorio….. 10%
- Portafolio de evidencias…… 10%
- Participación en clase…….. 10%
- Evidencia de aprendizaje……. 20%
  (Presentación final)
  Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Feduche, E. (2020). *Bioquímica.* (3ªed.). Editorial Médica panamericana.

Nelson, D (2019). Lenhiger *Principios de Bioquímica.* (7ª ed.). Omega.

Rodwell, V. (2019). *Harper: Bioquímica ilustrada*. McGraw-Hill.

Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J., & Gatto, G. (2019). *Biochemistry*. (9th ed.). W. H. Freeman

Complementarias

Arimura, G. y Maffei,M, .(2021). *Plant especialized Metabolism. Genomic, Biochemistry and Biological Functional*. CRC Press.

Gruissem, W., Buchanan, B. B., & Jones, R. L. (2015). *Biochemistry and molecular biology of plants* (2nd ed.). John Wiley & Sons Inc.

Vahedi, F. (2020). Journal Reports Biochemistry and Moleculary Biology.(online) www.rbmb.net

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Licenciatura en Agronomía, Agronomía Zootecnista, Biología, Bioquímica o Biotecnología Agropecuaria o áreas afines, preferentemente con posgrado en las áreas químico-biológicas. Experiencia profesional y docente de dos años. Ser proactivo, responsable, con actitud analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente y la biodiversidad, de manera que promueva el aprendizaje significativo, la formación científica y el trabajo colaborativo de los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-1

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Estadística

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Carlos Enrique Ail Catzim
Leonel Avendaño Reyes
Laura Dennisse Carrazco Peña
Mary Triny Beleño Cabarcas

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad que el alumno adquiera los principios básicos y fundamentales de la Estadística Descriptiva e Inferencial. Esta asignatura permite analizar e interpretar datos cuantitativos y cualitativos, a través de la aplicación de técnicas estadísticas apropiadas en la obtención de información relevante para la comprensión y búsqueda de soluciones a las problemáticas de las ciencias agropecuarias. Se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio para los programas educativos Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaría e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia. En el programa educativo Ingeniería en Agronomía pertenece al área de conocimiento Ingeniería. Es recomendable haber cursado y aprobado con anterioridad las asignaturas de Matemáticas y Metodología de la Investigación.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar información cuantitativa y cualitativa proveniente de experimentos, encuestas o bases de datos de empresas agropecuarias mediante la aplicación de los fundamentos del razonamiento estadístico y sus procedimientos, para la toma de decisiones en la producción agropecuaria; con una actitud objetiva, analítica y honestidad.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Reporte escrito de los resultados y conclusiones de datos de una variable de interés para una empresa agropecuaria donde incluya la representación gráfica, tablas de distribución de frecuencias, medidas descriptivas, y análisis e interpretación de métodos estadísticos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Estadística y método científico

Competencia:
Distinguir los conceptos básicos de la estadística, a través del análisis de su utilidad en el método científico, para su aplicación en la elaboración de estudios y toma de decisiones en la producción agropecuaria; con actitud analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Introducción
1.2 Conceptos básicos
1.3 Participación de la Estadística en el Método Científico
1.4 Escalas de medición

UNIDAD II. Técnicas de muestreo

Competencia:
Estudiar las bases teóricas y los diferentes tipos de muestreo, mediante el análisis de sus ventajas y desventajas, para la selección de muestras representativas de una población en estudios de ciencias agropecuarias; con actitud metódica y sistemática.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 Bases teóricas del muestreo
2.2 Tipos de muestreo
- 2.2.1 Muestreo aleatorio simple
- 2.2.2 Muestreo estratificado
- 2.2.3 Muestreo agrupado o por conglomerado
- 2.2.4 Muestreo sistemático

2.3 Ventajas y desventajas de las técnicas de muestreo
2.4 Tamaño de muestra

UNIDAD III. Estadística Descriptiva

Competencia:
Calcular los estadísticos de un conjunto de datos mediante el uso de técnicas descriptivas para describir el comportamiento de una variable de interés relacionada con las ciencias agropecuarias; con actitud objetiva, ordenada y responsabilidad

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1 Notación sumatoria
3.2 Medidas de tendencia central
3.3 Medidas de dispersión
3.4 Representación gráfica de datos

UNIDAD IV. Distribuciones de probabilidad

Competencia:
Demostrar la distribución de las variables de estudios agropecuarios, a través del uso de las leyes y teoremas de probabilidad para realizar un análisis estadístico con apego a la función de distribución; con actitud ordenada y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1 Distribución de variables aleatorias discretas
4.2 Distribución de variables aleatorias continuas
4.3 Esperanza y varianza de variables aleatorias

UNIDAD V. Estadística Inferencial

Competencia:
Inferir los parámetros de interés y estimadores de una población, mediante la aplicación de técnicas de estadística inferencial para la toma de decisiones en los procesos productivos del sector agropecuario; con ética profesional y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Parámetros de interés y sus estimadores
5.1 Estimador de punto
5.2 Estimador de intervalo

UNIDAD VI. Pruebas de Hipótesis

Competencia:
Contrastar la veracidad de una hipótesis estadística de una investigación científica, mediante la aplicación de pruebas de hipótesis e inferencia estadística para la toma de decisiones en los procesos productivos agropecuarios; con una actitud analítica y honestidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1 Conceptos básicos
6.2 Pasos para construir una prueba de hipótesis
6.3 Pruebas de hipótesis para una y dos medias
6.4 Pruebas de hipótesis para una y dos proporciones
6.5 Comparaciones pareadas

UNIDAD VII. Análisis de relaciones entre variables

Competencia:
Estimar un modelo estadístico que describa la relación entre dos variables cuantitativas continuas, mediante la aplicación del análisis de regresión y correlación lineal para predecir la variable respuesta de un experimento agropecuario, su naturaleza y grado de asociación entre las variables de estudio; con una actitud ordenada, analítica y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

7.1 Conceptos básicos
7.2 Análisis de regresión lineal simple
7.3 Análisis de correlación lineal simple
7.4 Inferencia en regresión y correlación lineal simple

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Selección de una muestra población en estudio mediante la aplicación del muestreo aleatorio simple.	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Define su población de estudio. 3. Identifica numéricamente cada elemento de la población de estudio 4. Usa la tabla de números aleatorios para seleccionar los elementos de la muestra. 5. Usa instrumento para medir la variable de interés en los elementos de la muestra seleccionada. 6. Establece procedimiento de análisis de datos. 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de números aleatorios • Libreta de notas • Instrumentos de medición	2 horas
UNIDAD III				
2	Ordenar y presentar un conjunto de datos de una muestra de una población en estudio, mediante tablas de distribución de frecuencias y gráficas	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Selecciona una muestra de la población en estudio. 3. Realiza medición de la variable de interés en los elementos de la muestra seleccionada.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de números aleatorios • Libreta de notas • Instrumentos de medición	2 horas

		4. Ordena los datos en tabla de distribución de frecuencias. 5. Presenta los datos mediante graficas. 6. Establece procedimiento de análisis de datos. 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.		
3	Calcular las medidas de tendencia central y de dispersión de una muestra de una población en estudio	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Selecciona una muestra de la población en estudio. 3. Realiza medición de la variable de interés en los elementos de la muestra seleccionada. 4. Calcula las medidas de tendencia central. 5. Calcula las medidas de tendencia dispersión. 6. Establece procedimiento de análisis de datos. 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de números aleatorios • Libreta de notas • Instrumentos de medición	4 horas
UNIDAD IV				
4	Calcular la probabilidad de eventos causales de interés agropecuario en una población mediante la aplicación de la teoría de la distribución de probabilidad	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Selecciona una muestra de la población en estudio. 3. Selecciona la distribución de probabilidades adecuada 4. Establece procedimiento para	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de números aleatorios • Libreta de notas • Instrumentos de medición	4 horas

		calcular la probabilidad del evento en una población 5. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.		
UNIDAD V				
5	Calcular estimadores de los parámetros poblacionales a partir de una muestra	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Selecciona una muestra de la población en estudio. 3. Realiza medición de la variable de interés en los elementos de la muestra seleccionada. 4. Calcula las medidas de tendencia central. 5. Calcula las medidas de tendencia dispersión. 6. Establece procedimiento para calcular los intervalos de confianza del parámetro poblacional. 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de números aleatorios • Libreta de notas • Instrumentos de medición	4 horas
UNIDAD VI				
6	Plantear y resolver una prueba de hipótesis utilizando las distribuciones t y Z para una media poblacional	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Se verifica el tamaño de la muestra 3. Se selecciona la distribución de probabilidades a usar 4. Se plantean las hipótesis nula	1. Computadora. 2. Internet. 3. Software computacional. 4. Tabla de distribución de t-Student o Z 5. Libreta de notas	4 horas

		y alternativa. 5. Establece procedimiento para realizar la prueba de hipótesis. 6. Se realizan conclusiones 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.		
7	Plantear y resolver una prueba de hipótesis utilizando las distribuciones t y Z para dos medias poblacional	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Se verifica el tamaño de la muestra 3. Se selecciona la distribución de probabilidades a usar 4. Se plantean las hipótesis nula y alternativa. 5. Establece procedimiento para realizar la prueba de hipótesis. 6. Se realizan conclusiones 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de distribución de t-Student o Z • Libreta de notas	4 horas
UNIDAD VII				
8	Estimar el grado de asociación de dos variables aleatorias continuas, mediante análisis de correlación lineal	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Recibe base de datos con variables a analizar. 3. Desarrolla una representación gráfica de los datos. 4. Realiza un análisis de correlación lineal. 5. Establece conclusiones. 6. Entre reporte de resultados al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Libreta de notas • Base de datos	4 horas

9	Determinar un modelo estadístico que explique la relación que existe entre dos variables aleatorias continuas mediante análisis de regresión lineal	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Recibe base de datos con variables a analizar. 3. Desarrolla una representación gráfica de los datos. 4. Realiza un análisis de regresión lineal. 5. Establece conclusiones. Entre reporte de resultados al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Libreta de notas • Base de datos	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.
- Uso de las TICs
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de taller
- Propicia la participación activa de los estudiantes
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Ensayos
- Resúmenes
- Participa activamente en clase
- Organizador gráfico (mapas mentales, infografías, cuadros sinópticos, etc.)
- Trabaja de manera individual, en equipo y grupal
- Elabora y entrega actividades en tiempo y forma

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones…….. 30%
- Participación en clase…….. 10%
- Prácticas de taller..……..... 30%
- Reporte escrito…… 30%

Total……...100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Buendia, E., Aguilar, R., Flores, B., Caballero, M., Rivera, N., Suárez, E. y Reyes, G. (2016). *Bioestadística*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Gutiérrez, A. L. (2018). *Probabilidad y estadística.* (2da ed.): McGraw-Hill. Pagano, M. & Gauvreau, K. (2018). *Principles of Biostatistics*. Chapman and Hall Reyes, P. (2010). *Bioestadística Aplicada. Agronomía, biología, química*. Trillas. [clásica]	Bruce, P. & Bruce, A. (2017). *Practical Statistics for Data Scientist*. O'Reilly Media. Glaz, B. & Yeater, K. M. (2020). *Applied Statistics in Agricultural, Biological, and Environmental Sciences*. ACSESS. Gorgas, J., Cadiel, N. y Zamorano, J. (2011). *Estadística Básica para estudiantes de ciencias*. Universidad Complutense de Madrid. https://webs.ucm.es/info/Astrof/users/jaz/ESTADISTICA/libro_GCZ2009.pdf Sahu, P. K. (2016). *Applied Statistics for Agriculture, Veterinary, Fishery, Dairy and Allied Fields*. Springer.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de Estadística debe de contar con título de Ingeniería en Agronomía o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en Ciencias Agropecuarias, con conocimientos avanzados en métodos estadísticos, diseño de experimentos y uso de software computacional para la organización de datos experimentales, dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Anatomía y Fisiología de Animales de Interés Zootécnico

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Adriana Morales Trejo
Ulises Macías Cruz

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es brindar las bases teórico-prácticas para una correcta interpretación de los procesos fisiológicos que se realizan en los órganos y sistemas que componen el organismo animal. Es útil porque le permite al estudiante adquirir los conocimientos para describir la anatomía sistemática de los principales órganos y tejidos, así como sus funciones básicas, para mantener la homeostasis en el organismo animal.

Se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Fisiología y Genética Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Interpretar los procesos fisiológicos que se realizan en cada uno de los órganos y sistemas que componen el organismo animal, mediante la descripción e identificación de las principales estructuras anatómicas que conforman los diferentes órganos y sistemas, para identificar problemas que alteran la homeostasis del animal, con una actitud proactiva, crítica y de respeto hacia los animales.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Exposición en la que se describa la estructura y función de un sistema anatomo-fisiológico del organismo animal, en esa exposición se deberán incluir factores externos y/o internos que pudieran alterarlo, así como los mecanismos que tendrían los animales para corregirlo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades

Competencia:
Analizar los conceptos y fundamentos de anatomía y fisiología, mediante el estudio de sus ramas y la organización funcional-estructural del organismo, para comprender la importancia de la homeostasis en el animal, con actitud reflexiva, analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Definición e importancia de la anatomía y fisiología
1.2. Ramas de la anatomía y fisiología
1.3. Organización funcional del organismo
1.4. Planos anatómicos y términos topográficos
1.5. Concepto de homeostasis

UNIDAD II. Sistema esquelético y artrología

Competencia:
Examinar el sistema esquelético, mediante el análisis de la organización, características y funciones de los huesos y articulaciones, para valorar su importancia en la conformación del organismo animal, con actitud analítica, ordenada y disciplinada.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Identificación y localización de huesos en cada región corporal
2.2. Formación y componentes de los huesos
2.3. Calcio en la formación del hueso
2.4. Funciones de los huesos
2.5. Componentes y funciones de las articulaciones
2.6. Localización anatómica de las articulaciones

UNIDAD III. Sistema muscular

Competencia:
Examinar el sistema esquelético, mediante el análisis de la organización, características y funciones de los músculos lisos y estriados, para valorar su importancia en la conformación y movilidad del organismo animal, con actitud analítica, ordenada y disciplinada.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1. Clasificación de músculos
3.2. Identificación y localización de los músculos por región corporal
3.3. Organización de las fibras musculares
3.4. Contracción y relajación muscular
3.5. Adaptación muscular
3.6. Bomba sodio-potasio

UNIDAD IV. Aparato digestivo

Competencia:
Examinar el aparato digestivo, mediante el análisis de sus estructuras anatómicas y fisiología, para valorar su importancia en el aprovechamiento de los alimentos ingeridos por el animal, con actitud analítica, crítica y argumentativa.

Contenido: **Duración:** 5 horas

4.1. Anatomía del aparato digestivo
4.2. Diferencias entre el aparato digestivo de rumiantes y no rumiantes
4.3. Anatomía microscópica del aparato digestivo
4.4. Órganos asociados al aparato digestivo
4.5. Regulación de la función intestinal
4.6. Movimientos del tracto gastrointestinal
4.7. Secreciones del aparato digestivo
4.8. Digestión del alimento y absorción de nutrientes

UNIDAD V. Aparato urinario y reproductor

Competencia:
Examinar el aparato urinario y reproductor, mediante el análisis de sus estructuras anatómicas y fisiología, para valorar su importancia en la reproducción y metabolismo del agua en el animal, con actitud analítica, crítica y argumentativa.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Anatomía y fisiología del aparato reproductor del macho
5.2. Anatomía y fisiología del aparato reproductor de la hembra
5.3. Anatomía y fisiología del aparato urinario
    5.3.1. Estructura y función de la nefrona
    5.3.2. Filtración glomerular

UNIDAD VI. Aparato respiratorio

Competencia:
Examinar el aparato respiratorio, mediante el análisis de sus estructuras anatómicas y fisiología, para comprender el mecanismo e importancia de la oxigenación celular, con actitud analítica, crítica y argumentativa.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1 Anatomía del aparato respiratorio
6.2 Control de la respiración
6.3 Inspiración y respiración
6.4 Volumen y capacidad de aire
6.5 Intercambio y transporte gaseoso
6.6 Regulación neuroquímica de la respiración

UNIDAD VII. Sistema nervioso

Competencia:
Examinar el sistema nervioso, mediante el análisis de su organización y funciones, para comprender su importancia en la interpretación de señales fisicoquímicas y eléctricas asociadas a mantener homeostasis corporal, con actitud analítica, crítica y argumentativa.

Contenido: **Duración:** 5 horas

7.1. Organización y funciones
7.2. Estudio de la neurona
7.3. Anatomía y función de estructuras del sistema nervioso central
    7.3.1. Encéfalo
    7.3.2. Médula espinal
    7.3.3. Meninges
    7.3.4. Líquido cefalorraquídeo
7.4. Estructura y función del sistema nervioso periférico
    7.4.1. Función
    7.4.2. Nervios craneales
    7.4.3. Nervios espinales
    7.4.4. Plexo braquial y lumbosacro
7.5. Sistema nervioso autónomo
7.6. Potencial de reposo
7.7. Potencial de acción
7.8. Neurotransmisores

UNIDAD VIII. Sistema circulatorio

Competencia:
Examinar el sistema circulatorio, mediante el análisis de su organización y funciones, para comprender su importancia en el transporte oxígeno y distribución de analitos hacia los diferentes órganos y tejidos corporales, con actitud analítica, crítica y argumentativa.

Contenido: **Duración:** 4 horas

8.1. Anatomía del corazón y vasos sanguíneos
8.2. Circulación sistémica y pulmonar
8.3. Componentes de la sangre y líquidos del cuerpo
8.4. Sistema porta-hepático y linfático
8.5. Ciclo cardíaco y circulación sanguínea
8.6. Volumen y tensión sanguínea

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificación regiones y planos anatómicos del animal	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue la instrucción del profesor y del manual de esta práctica para identificar las regiones y planos anatómicos de los animales domésticos. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Especimen animal ● Bitácora de laboratorio	2 horas
UNIDAD II				
2	Identificación y localización de los principales huesos	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue la instrucción del profesor y el manual de esta práctica para identificar los huesos que componen el esqueleto del equino. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Especimen de esqueleto equino ● Bitácora	4 horas
UNIDAD III				

3	Identificación de músculos	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue la instrucción del profesor y del manual de esta práctica para identificar los principales músculos del cerdo. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Cerdo o canal de cerdo. ● Estuche de disección ● Guantes ● Bitácora	6 horas
UNIDAD IV				
4	Identificación de las estructuras del aparato digestivo de los rumiantes	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue la instrucción del profesor y del manual de esta práctica para identificar las principales estructuras que conforman el aparato digestivo de un rumiante. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Especimen rumiante ● Estuche de disección ● Guantes ● Bitácora	2 horas
5	Identificación de las estructuras del aparato digestivo de los no rumiantes	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue la instrucción del	● Manual de prácticas de laboratorio ● Especimen no rumiante (cerdo) ● Estuche de disección ● Guantes ● Bitácora	2 horas

		profesor y del manual de esta práctica para identificar las principales estructuras que conforman el aparato digestivo de un organismo no rumiante. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.		
UNIDAD V				
6	Identificación de las estructuras del aparato urinario y reproductivo en machos y hembras	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue la instrucción del profesor y del manual de esta práctica para identificar las estructuras anatómicas que componen el aparato urinario y reproductor del macho y la hembra. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Aparatos urinarios y reproductores de una hembra y un macho ● Estuche de disección ● Guantes ● Bitácora	4 horas
UNIDAD VI				
7	Identificación de las estructuras anatómicas del aparato respiratorio	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue la instrucción del profesor y del manual de esta práctica para identificar las estructuras anatómicas que conforman el aparato	● Manual de prácticas de laboratorio ● Aparato respiratorio ● Estuche de disección ● Guantes ● Bitácora	4 horas

		respiratorio. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.		
UNIDAD VII				
8	Anatomía del sistema nervioso central	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue la instrucción del profesor y del manual de esta práctica para extraer el encéfalo de una cabeza de cerdo o res, e identificar las estructuras que lo conforman. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Cabeza de res o cerdo completa ● Estuche de disección ● Guantes ● Bitácora	4 horas
UNIDAD VIII				
9	Anatomía del corazón	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue la instrucción del profesor y del manual de esta práctica para identificar las principales estructuras que conforman el corazón de un mamífero. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Corazón de cerdo o res ● Estuche de disección ● Guantes ● Bitácora	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Debates
- Instrucción guiada
- Estudio de caso

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….…….…….…….…….... 25%
- Prácticas de laboratorio…….…….…….…….…….....25%
- Participación en clase…….…….…….…….…05%
- Tareas ……..……..……..…….…….…….…….15%
- Exposición de la estructura y función de un sistema anatomo-fisiológico del organismo animal…… 30%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Klein, B. (2020). *Cunningham: Fisiología Veterinaria.* (6ª ed.). Elsevier.

Frandson, R. (2014). *Anatomía y Fisiología de los animales domésticos*. (12ª ed.) McGraw Hill Interamericana. [clásica].

Hafez, E.S.E., Hafez, B. (2016) *Reproduction in farm animals.* (7th ed.). Wiley. https://www.wiley.com/en-us/Reproduction+in+Farm+Animals%2C+7th+Edition-p-9781119265306

Liebich, H.G. y Konig, E. (2012). *Anatomía de los Animales Domésticos* (Tomos I y II). (2ª ed.). Editorial Panamericana. [clásica].

Sisson, S y Grossman, J. D. (2001). *Anatomía de los Animales Domésticos*. (5ª. ed.). Masson, S.A. [clásica].

Complementarias

Kardong, K. y Pardos. (2007). *Vertebrados, anatomía comparada, función, evolución*. (2ª ed.). Mc Graw Hill Interamericana. [clásica].

Climent, S. (2004). *Manual de Anatomía y Embriología de los Animales Domésticos*. Editorial Acribia. [clásica].

Akers, M. & Denbow, M (2013). *Anatomy and Physiology of Domestics Animals*. (2nd ed.) John Wiley & Sons. [clásica].

Reece, W.O. (2017). *Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals*. (5th ed.). Blackwell Publ.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Médico Veterinario Zootecnista, Ingeniero Zootecnista, o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en salud y/o producción animal; dos años de experiencia docente. Ser paciente, analítico y que fomente el trabajo en equipo y la búsqueda de información bibliográfica.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Edafología

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Silvia Mónica Avilés Marín
Ángel Juárez Hernández
Roberto Soto Ortiz
Jesús Santillano Cázares

Fecha: 06 de enero de 2022

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno aplique los métodos y técnicas de análisis del suelo e interprete los resultados, para evaluar las propiedades físicas y químicas del suelo y clasificar los tipos de suelo. Su utilidad radica en que permite mejorar la toma de decisiones en el establecimiento y manejo de los cultivos, así como del manejo de la calidad y fertilidad del suelo. Se imparte en la etapa básica, con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Agua y Suelo. Permite relacionar e integrar los conocimientos la física y química del suelo con otras unidades de aprendizaje, tales como Principios Agrobiotecnológicos; Química; Microbiología General; Biología Celular; Fertilidad de Suelos; Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera; Tecnología de Riego; Conservación de Suelos; Hidráulica; y Nutrición Vegetal. Para el programa educativo Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa básica con carácter optativo, para Ingeniería en Agronomía y Zootecnia se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las propiedades físicas y químicas del suelo, así como su clasificación, mediante la aplicación de métodos y técnicas de análisis en laboratorio y campo e interpretación de resultados, con el propósito de mejorar la toma de decisiones en el mejoramiento de la fertilidad y calidad del suelo, para el establecimiento y manejo de los cultivos, con actitud responsable, honesta y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaborar un reporte donde describa el perfil de un suelo y el método de muestreo, e incluya las determinaciones físicas, químicas y biológicas, así como la interpretación de los resultados y clasificación del suelo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción al estudio del suelo

Competencia:

Explicar las funciones y usos del suelo, mediante la descripción de conceptos e interrelaciones, para comprender de manera integral el recurso y su relación con el medio, con interés en los fenómenos biológicos, actitud analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Importancia del suelo y seguridad alimentaria
1.2 Funciones y usos
1.3 Procesos de degradación del suelo

UNIDAD II. Génesis y clasificación del suelo

Competencia:

Clasificar los suelos con base en los criterios de la taxonomía moderna, para determinar la nomenclatura de los tipos de suelos, su calidad y la producción agropecuaria, con actitud analítica, reflexiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1 Sistemas de clasificación y ordenes de suelos
2.2 Series de suelos
2.3 Nomenclatura de clasificación del suelo
2.4 Perfil y horizontes del suelo
2.5 Rocas y minerales
2.6 Factores y procesos de formación del suelo

UNIDAD III. Muestreo del suelo

Competencia:

Realizar muestreo de suelo, a partir de la elaboración de un perfil de suelo y toma de muestras, para analizar las propiedades físicas y químicas del suelo, con actitud ordenada y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1 Propósito del muestreo
3.2 Tipos de muestra
3.3 Métodos de muestreo
3.4 Período y profundidad del muestreo
3.5 Representatividad del muestreo
3.6 Datos e implementos de colecta de muestra
3.7 Procesamiento de muestras

UNIDAD IV. Propiedades físicas del suelo

Competencia:

Analizar las propiedades físicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, mediante el uso de los métodos de análisis físicos, para medir e interpretar su calidad en la producción agropecuaria, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Importancia de las propiedades físicas en la productividad del suelo
4.2 Procesos físicos del suelo
4.3 Clase textural
4.4 Densidad aparente y real
4.5 Estructura
4.6 Color
4.7 Porosidad
4.8 Relaciones agua-suelo
4.9 Movimiento del agua y procesos de trasporte
4.10 Interpretación de análisis físicos del suelo

UNIDAD V. Propiedades químicas del suelo

Competencia:

Analizar las propiedades químicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, mediante el uso de los métodos de análisis químicos, para medir e interpretar su calidad en la producción agropecuaria, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1 Importancia de las propiedades química en la productividad del suelo
5.2 Procesos químicos del suelo
5.3 Solución del suelo
5.4 pH y CE
5.5 Aniones y Cationes
5.6 Clasificación de los Nutrientes del suelo
5.7 Capacidad de Intercambio catiónico
5.8 N, P, K
5.9 Materia Orgánica
5.10 Interpretación de análisis químicos del suelo

UNIDAD VI. Propiedades biológicas

Competencia:

Analizar las propiedades biológicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, mediante el uso de los métodos de análisis biológicos, para medir e interpretar su calidad en la producción agropecuaria, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1 Importancia de la biología del suelo y productividad del suelo
6.2 Procesos biológicos del suelo
6.3 Complejo organomineral
6.4 Organismos fijadores de N

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Clasificación del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Describe e identifica los horizontes del suelo guiados por la Base de Referencia Mundial para Recursos de Suelos. 3. Redacta un reporte de la clasificación del suelo en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Recursos bibliográficos (Base de Referencia Mundial para Recursos de Suelos, IUSS Working Group, 2006)	2 horas
UNIDAD III				
2	Muestreo del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Se realiza un perfil de suelos, registrando datos en campo (historial de manejo, de cultivo, rendimiento). 3. Colecta muestras, utilizando las técnicas para ello y las procesa para los análisis físicos y químicos. 4. Entrega la muestra con su respectiva etiqueta al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Recursos bibliográficos (Norma Oficial Mexicana de Suelos, NOM-021). • Barrena, pala recta. • Bolsas de papel y plástico. • Marcadores • GPS. • Libreta de campo. • Hojas de registro. • Cámara fotográfica.	6 horas
UNIDAD IV				
3	Análisis de propiedades físicas del	1. Atiende las orientaciones del	• Computadora.	10 horas

	suelo	profesor para realizar la práctica. 2. Realiza análisis físicos (color, pH, densidad real y aparente, textura, humedad, estructura) siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio y campo. 3. Elabora un reporte de los análisis. 4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	
UNIDAD V				
4	Análisis de propiedades químicas del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza análisis químicos (conductividad eléctrica, fertilidad, salinidad) siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio y campo. 3. Elabora un reporte de los análisis. 4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	10 horas
UNIDAD VI				
5	Análisis de propiedades biológicas del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza análisis biológicos (actividad microbiana) siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio y campo. 3. Elabora un reporte de los análisis.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	4 horas

		4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.		

Nota: Al terminar las prácticas de laboratorio el alumno elaborará un reporte integral de todas ellas para cumplir con lo establecido en el apartado IV (Evidencia de aprendizaje) del PUA.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….…….... 30%
- Portafolio de evidencias (mapas mentales, diagramas, ejercicios, presentaciones, videos, posters, etc.)….. 20%
- Prácticas de laboratorio…….…….... 20%
- Reporte final…….…… 30%

Total…….…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aguilera M. y Martínez R. (1980). *Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera.* Universidad Autónoma de Chapingo. [clásica].

Essington, M. E. (2004). *Soil and Water Chemistry: an integrative approach.* CRC Press. [clásica].

Food and Agriculture Organization. (s.f.). *The FAO-Unesco Soil Classification System; The World Reference Base for soil resources; Diagnostic horizons, properties and materialsg*. https://www.fao.org/3/y1899e/y1899e02.htm

Ortiz, C. (2019). *Edafología*. Trillas.

Plaster, E. (1992). *Soil Science and Management* (2ª ed). Delmar Publishers. [clásica].

Porta, J., López, M. y Poch, R. M. (2008). *Introducción a la Edafología.* Mundi-Prensa. [clásica].

U.S. Department of Agriculture (s.f.). www.usda.gov

Complementarias

Buckman, H. y Brady, N. (1982). *Naturaleza y Propiedades de los Suelos*. Uthea. [clásica].

FitzPatrick, E. A. (1996). *Introducción a la Ciencia de los Suelos*. Trillas. [clásica].

IUSS. (s.f.). *The global union of soil scientists*. www.iuss.org.

Martínez, L. R., Sandoval, J. L. y Aguirre, A. G. (1999). *Glosario de la Ciencia del Suelo*. Universidad de Guadalajara. [clásica].

Sociedad Latinoamericana de la Ciencias del Suelo (s.f.). http://www.slcs.org.mx/

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo (s.f.). http://www.smcs.org.mx/

Wallender, W. y Tanji, K. (1990). *Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71*. American Society of Civil Engineers. [clásica].

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Edafología debe contar con título de Licenciatura o Ingeniería en el área de agronomía o biología, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias, en el área de Edafología, Agronomía, Agricultura o áreas afines; con experiencia en física, química y biología del suelo, análisis de suelos e interpretación de resultados; con deseable experiencia docente; con habilidad de comunicación y manejo de grupos; proactivo, ético y profesional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ambiente y Sustentabilidad Pecuaria

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Jesús Santillano Cázares
Leonel Avendaño Reyes

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
.

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno desarrolle la capacidad para identificar y resolver problemas relacionados con la sostenibilidad de la producción animal, a través del estudio teórico y el desarrollo de proyectos prácticos, con la participación de productores locales. Este programa permitirá tanto a alumnos como a productores, incrementar el grado de conciencia medioambiental sobre los problemas vinculados a los sistemas de producción animal e implementar estrategias para resolverlos. Se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Recursos Naturales.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Examinar el grado de conciencia de los productores ganaderos locales, con respecto a temas de carácter ambiental en el sector de la producción animal, a través de los resultados de diagnósticos realizados como parte de proyectos, para fomentar la cultura ambiental entre los productores ganaderos y sensibilizarse, con espíritu de servicio y liderazgo.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

La evidencia de aprendizaje consiste en la presentación oral de tres avances de proyecto en presentaciones en Microsoft PowerPoint. Existe una Rúbrica para determinar la calidad de estas presentaciones (incluida en el encuadre del curso). La evaluación del grado de conciencia de los productores es el componente práctico y se realiza a través de encuestas u otros instrumentos adecuados. Mayores detalles para el cumplimiento de esta evidencia serían proporcionados por el profesor del curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción general de las consecuencias de la producción animal

Competencia:
Discutir las consecuencias de la producción animal, para juzgar la importancia de sus impactos en el contexto actual, donde la sociedad demanda el uso de prácticas en la producción animal, que sean amigables con el medio ambiente, a través de la revisión de literatura sobre los problemas medioambientales causados por la producción animal, con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 5 horas

1.1. Consecuencias en el ambiente
1.2. Consecuencias en la salud humana y animal
1.3. Consecuencias en lo social

UNIDAD II. La producción animal y el ciclo del carbono

Competencia:
Discutir el efecto de la producción animal sobre el ciclo del carbono, para valorar la importancia de sus efectos en el contexto actual, donde la sociedad demanda el uso de prácticas en la producción animal, que sean amigables con el medio ambiente, a través de la conceptualización de proyectos con la comunidad, con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1. Introducción a los efectos causados al ciclo del carbono por la producción animal
2.2. La producción primaria para alimentar al ganado (forrajes cultivados y pastizales naturales)
2.3. Los flujos globales de carbono asociados a la producción animal (por sistemas intensivos y extensivos)
2.4. El síndrome de la desertificación
2.5. El síndrome de la invasión de especies leñosas
2.6. El síndrome de deforestación en los bosques tropicales
2.7. La producción de gas metano (CH_4) por la producción animal

UNIDAD III. La producción animal y el ciclo del nitrógeno

Competencia:
Discutir el efecto de la producción animal sobre el ciclo del nitrógeno, para valorar la importancia de sus efectos en el contexto actual, donde la sociedad demanda el uso de prácticas en la producción animal, que sean amigables con el medio ambiente, a través de la conceptualización de proyectos con la comunidad; con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1. Introducción al impacto de los sistemas de producción animal en el ciclo del N
3.2. Flujo de N reactivo (Nr) hacia y desde agroecosistemas
3.3. Flujos de N y pérdidas durante la producción de carne en sistemas industriales
3.4. Vías de pérdida de N al ambiente
3.5. Pérdidas de amoníaco (NH_3) a la atmósfera y subsecuente deposición en ecosistemas terrestres
3.6. Pérdidas de óxido nitroso (N_2O) a la atmósfera
3.7. Flujos de N inorgánico disuelto en ríos
3.8. Efectos del comercio internacional de mercancías a base de N (Fertilizantes, Granos y Carne)

UNIDAD IV. Consecuencias ecológicas relacionadas con el agua debido a la intensificación y expansión de la producción animal

Competencia:
Discutir las consecuencias ecológicas relacionadas con el agua debido a la intensificación y expansión de la producción animal, para evaluar sus efectos en la calidad y disponibilidad de agua, a través del desarrollo de proyectos con la comunidad, con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 5 horas

4.1. Estimaciones de uso de agua por el sector ganadero
4.2. Estimaciones para diferentes sistemas de producción animal
4.3. Contabilización de agua por el pastoreo en agostaderos
4.4. La multifuncionalidad de los ecosistemas
4.5. La degradación de ecosistemas
4.6. Cambios en los flujos de agua verde por conversión de suelos a tierras de pastoreo
4.7. La necesidad de vincular la estimación del agua a cambios en los ecosistemas
4.8. Cambios en el agua debido al incremento de la producción animal en el funcionamiento de ecosistemas

UNIDAD V. Impacto global del ganado en la biodiversidad

Competencia:
Discutir el impacto global del ganado en la biodiversidad, para estimar su efecto en los ecosistemas, a través del desarrollo de proyectos con la comunidad, con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Introducción al concepto de biodiversidad
5.2. Tendencias generales en la ganadería relacionadas con los cambios en la biodiversidad
5.3. Efecto de la producción animal sobre la diversidad genética, poblaciones y ecosistemas
5.4. Pérdida y fragmentación del hábitat a gran escala debido a la producción ganadera
5.5. Efecto del pastoreo de ganado como mecanismo de protección de la biodiversidad
5.6. Efectos del pastoreo y el pisoteo del ganado en la biodiversidad y el equilibrio entre árboles y pastos
5.7. Contaminación producida por el ganado
5.8. El efecto de las especies de plantas exóticas invasoras sobre la biodiversidad nativa

UNIDAD VI. Impacto de la producción animal intensiva y del manejo de estiércol sobre el ambiente

Competencia:
Discutir el impacto de la producción animal intensiva y del manejo de estiércol, para considerar la importancia de sus efectos en la contaminación ambiental, a través del desarrollo de proyectos con la comunidad, con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1. Introducción a los sistemas de producción animal intensivos
6.2. Distribución global de bovinos, porcinos y aves
6.3. Nutrientes minerales contenidos en las excretas del ganado
6.4. Características de producción intensiva de cerdos, aves y ganado lechero en países en desarrollo
6.5. Estructura de las granjas y el manejo del estiércol
6.6. Efecto del manejo del ganado sobre las excreciones
6.7. Efecto de los sistemas de alojamiento del ganado en la producción de estiércol
6.8. Contenido de agua, sistemas de almacenamiento, eliminación, tratamiento, y aplicación de estiércol a tierras de cultivo
6.9. Impactos a ecosistemas y al ambiente causados por las pérdidas de nutrientes del estiércol
6.10. Emisión de gases a la atmósfera por el estiércol

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD IV				
1	Diagnóstico inicial del grado de conciencia de los ganaderos.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Delimita un sistema de producción animal en el que desarrollará el proyecto. 3. Desarrolla el plan estratégico. 4. Diseña y aplica un instrumento para estimar el grado de conciencia medioambiental de los productores en el sistema de producción animal elegido. 5. Analiza los datos recabados. 6. Elabora un reporte de la práctica de acuerdo con indicaciones del profesor. 7. Presenta ante el grupo un resumen del reporte en formato PowerPoint.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas
2	Intervención para la continuidad del plan estratégico mediante actividades de sensibilización.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Da continuidad al plan estratégico. 3. Elabora un reporte de avance de la práctica de acuerdo con indicaciones del profesor (1 reporte sobre resultados de intervenciones). 4. Presenta ante el grupo los resultados de las intervenciones en un resumen en formato PowerPoint.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	12 horas

3	Dictamen final del grado de conciencia de los ganaderos.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Da continuidad al plan estratégico. 3. Elabora un reporte final de la práctica de acuerdo con indicaciones del profesor (1 reporte sobre los resultados de un diagnóstico final). 4. Presenta ante el grupo los resultados finales del grado de conciencia de los ganaderos en un resumen en formato PowerPoint.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Presentaciones orales o cuestionarios……..... 60%
- Proyecto (3 avances)…….. …….. 40%

Total…….. **100%**

Nota: Los avances del proyecto se consideran evaluaciones parciales junto con las presentaciones o cuestionarios desarrollados a lo largo del curso.

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aland, A. & Thomas, B (2013). *Livestock housing: Modern management to ensure optimal health and welfare of farm animals*. Wageningen Academic Publishers. [clásica].

Aland, A. & Madec, F. (2009). *Sustainable animal production: The challenges and potential developments for professional farming*. Wageningen Academic Publishers. [clásica].

Banhazi, T., Aland, A. & Hartung, J. (2018). *Air Quality and Livestock Farming*. CRC Press.

Geers, R. & Madec, F. (2006). *Livestock production and society*. Wageningen Academic Publishers. [clásica].

Middleton, N. (2018). Rangeland management and climate hazards in drylands: dust storms, desertification and the overgrazing debate. *Natural Hazards*, 92(1), 57-70. https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-016-2592-6

Reisinger, A., & Clark, H. (2018). How much do direct livestock emissions actually contribute to global warming?. *Global change biology*, 24(4), 1749-1761. https://r.jordan.im/download/environmentalism/reisinger2017.pdf

Rouquette, M. Jr. & Aiken, G. (2019). *Management strategies for sustainable cattle production in Southern Pastures.* Academic Press.

Steinfeld H., Mooney, H. A., Schneider, F. & Neville L. E. (2010). *Livestock in a Changing Landscape, Volume 1 :*

Complementarias

Salter, A. M. (2017). Improving the sustainability of global meat and milk production. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76, 22–27. https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/4075B4DA0777FE88C31EFF62D8E03CBA/S0029665116000276a.pdf/improving_the_sustainability_of_global_meat_and_milk_production.pdf

Drivers, Consequences, and Responses. Island Press. http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=385975&lang=es&site=eds-live. Acceso en: 20 nov. 2020. [clásica].

Uwizeye, A., de Boer, I. J., Opio, C. I., Schulte, R. P., Falcucci, A., Tempio, G. & Gerber, P. J. (2020). Nitrogen emissions along global livestock supply chains. *Nature Food*, 1(7), 437-446. https://www.nature.com/articles/s43016-020-0113-y

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, con posgrado deseable en áreas afines a las ciencias ambientales. Con conocimientos avanzados en ciencias ambientales aplicadas a la producción agrícola y pecuaria; preferentemente con dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo para propiciar el autoaprendizaje, el liderazgo, y el pensamiento crítico de los alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Botánica General

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ariana Isabel Torres Bojórquez
Marisol Galicia Juárez
Imelda Virginia López Sánchez
María de los Ángeles López Baca

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es introducir al alumno en el conocimiento de las plantas superiores, para que identifique las características morfológicas, organográficas, anatómicas y fisiológicas en general, así como la importancia que representan éstas en el desarrollo de la vida humana, desarrolla habilidades de observación, clasificación, experimentación, investigación, manejo de equipo de laboratorio, y disposición para el trabajo individual y en equipo.
Para el programa educativo Ingeniería en Agronomía se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio y corresponde al área de Cultivos Agrícolas. Para Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria es optativa de la etapa básica y para Ingeniería en Agronomía y Zootecnia es de carácter obligatorio de la etapa básica.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las características morfológicas, anatómicas y fisiológicas de los órganos de las plantas, a través de una colecta en campo, así como mediante el uso de técnicas y equipos de laboratorio, para clasificarlas, con actitud analítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Integrar un herbario con las principales plantas de la región, donde se describen a través de claves botánicas y equipo de laboratorio, además de la importancia y usos de las mismas haciendo uso de tecnología audiovisual y materiales didácticos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentos de la botánica

Competencia:
Examinar la importancia de la Botánica como ciencia, mediante el análisis de su historia y desarrollo, para comprender la finalidad de la misma en relación con la diversidad de especies de la región, con actitud ordenada, responsable y de respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Historia de la Botánica
1.2 Ramas
1.3 Ciencias Auxiliares
1.4 Importancia

UNIDAD II. Órganos vegetativos de las plantas

Competencia:
Inspeccionar los órganos vegetativos de las plantas superiores, mediante el análisis de su estructura y funciones, para efectuar un manejo adecuado y preciso de las partes de las mismas, con actitud participativa, responsable y de respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 14 horas

2.1 Introducción a la Anatomía y Morfología Vegetal
- 2.1.1 Citología vegetal
- 2.1.1.1 Principales células vegetales
- 2.1.2 Histología vegetal
- 2.1.2.1 Estructura histológica del cuerpo vegetal
- 2.1.3 Introducción al crecimiento y desarrollo vegetal

2.2 Raíz
- 2.2.1 Concepto
- 2.2.2 Funciones
- 2.2.3 Color
- 2.2.4 Dimensiones
- 2.2.5 Partes externas
- 2.2.6 Ramificaciones
- 2.2.7 Clasificación
- 2.2.8 Anatomía

2.3 Tallo
- 2.3.1 Concepto
- 2.3.2 Funciones
- 2.3.3 Color
- 2.3.4 Dimensiones
- 2.3.5 Ramificaciones
- 2.3.6 Vegetaciones
- 2.3.7 Anatomía
- 2.3.8 Crecimiento

2.4 Hoja
- 2.4.1 Concepto

2.4.2 Funciones
2.4.2 Partes externas de la hoja
2.4.3 Vaina
2.4.4 Peciolo
2.4.5 Limbo
2.4.6 Clasificación
2.4.7 Anatomía

UNIDAD III. Órganos reproductores de las plantas

Competencia:
Esquematizar los principales órganos reproductores de las plantas, a través del análisis de especies, para establecer su importancia y usos en la agricultura, con actitud proactiva, responsable y de respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 Flor
- 3.1.1 Concepto
- 3.1.2 Funciones
- 3.1.3 Partes externas
- 3.1.4 Número de piezas florales
- 3.1.5 Clasificación
- 3.1.6 Fórmula floral
- 3.1.7 Sexualidad
- 3.1.8 Anatomía
- 3.1.9 Inflorescencia
  - 3.1.9.1 Concepto
  - 3.1.9.2 Partes externas
  - 3.1.9.3 Clasificación

3.2 Fruto
- 3.2.1 Concepto
- 3.2.2 Funciones
- 3.2.3 Partes externas
- 3.2.4 Partes internas
- 3.2.5 Clasificación

3.3 Semilla
- 3.3.1 Conceptos
- 3.3.2 Funciones
- 3.2.3 Partes externas
- 3.2.4 Partes internas
- 3.2.5 Clasificación

UNIDAD IV. Introducción a la botánica sistemática

Competencia:
Establecer la importancia y uso de la Botánica Sistemática, a través del análisis de sus bases científicas aplicadas en las principales plantas de la región, para clasificarlas, conservar aquellas en peligro de extinción, razonar la relevancia que éstas representan en el ambiente y su valor medicinal, con actitud ordenada, responsable y de respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Definición de Botánica sistemática
4.2 Origen y evolución de la Botánica Sistematiza
4.3 Bases de la Botánica Sistemática
4.4 Herbario
4.6 Nomenclatura Botánica
4.7 Clasificación Botánica que ha existido en el tiempo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Uso y manejo del equipo de laboratorio	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica las principales partes de cada equipo a requerir 3. Manipula y demuestra su uso de manera correcta y responsable 4. Captura fotografías para el reporte. 5. Envía reporte de práctica al docente.	• Microscopio simple y compuesto. • Estuche de disección • Cristalería • Material vegetativo • Papelería.	3 horas
UNIDAD II				
2	Morfología externa de las plantas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Utiliza el material de laboratorio proporcionado por el docente. 3. Colecta el material vegetal requerido para la práctica 4. Identifica y describe los principales órganos vegetativos de las plantas a través de la observación y uso de claves taxonómicas. 5. Captura evidencia fotográfica. 6. Envía reporte de práctica al docente.	• Microscopio simple • Estuche de disección • Cristalería • Material vegetativo. • Raíz, tallo hojas de diversas especies vegetales • Papelería. • Prensa	7 horas
UNIDAD III				
3	Las Plantas Fanerógamas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Utiliza el material de laboratorio proporcionado por el docente. 3. Colecta el material vegetal requerido para la práctica	• Prensa • GPS • Bolsas de papel. • Marcadores. • Tijeras • Palas	6 horas

		4. Identifica y describe los principales órganos reproductivos de las plantas a través de la observación y uso de claves taxonómicas. 5. Captura evidencia fotográfica. 6. Envía reporte de práctica al docente.	• Libreta. • Lonche • Agua • orra • Estuches de disección. • Autobús	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD IV				
1	Plantas Nativas de la Región	1. Realiza una visita a un área agroecológica de la región. 2. Atiende las indicaciones del docente. 3. Utiliza el material de laboratorio y campo proporcionado por el docente. 4. Colecta el material vegetal de las principales especies nativas de la región. 5. Identifica y describe los principales órganos vegetativos de las plantas a través de la observación y uso de claves taxonómicas. 6. Captura evidencia fotográfica. 7. Envía reporte de práctica al docente.	• Prensa • GPS • Bolsas de papel. • Marcadores. • Tijeras • Palas • Libreta. • Lonche • Agua • Gorra • Estuches de disección. • Autobús. • Sierra de San Pedro Mártir.	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada
- Técnicas audiovisuales

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Recorrido guiado
- Reporte de prácticas
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos
- Preparación de herbario

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….. 35%
- Prácticas……..... 15%
- Herbario y prensado……..... 35%
- Tareas…….. 05%
- Trabajos en clase……..……..... 05%
- Exposiciones ……..…… 05%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alonso, J.R. (2011). *Manual de histología vegetal.* Mundi Prensa. [clásica]

Batello, C., D. Avanzato, Z. Akparov, T. Kartvelishvili y A. Melikyan (2018). *Gardens of biodiversity. Conservation of genetic resources and their use in traditional food production systems by small farmers of the Southern Caucasus*. FAO.

Campbell, C.S., W.S. Judd, E.A. Kellogg, P.F. Stevens y M.J. Donoghue. (2019). *Botanica sistematica.* Un approccio filogenetico. Piccin-Nuova Libraria.

Dimitri M.J. y Orfila, E.N. (2009). *Tratado de Morfología y sistemática vegetal.* Editorial Acme Agency. [clásica]

Graham, L.E., *Graham, J.M.*, Wilcox, L.W. (2006). *Plant biology. (*2ª ed.). Editorial Pearson/Prentice Hall. [clásica]

Izco J. (2004). *Botánica*. (2ª ed.). Editorial McGraw-Hill. Madrid, España. [clásica]

Molina-Abril,J. A. (2019). *Botánica aplicada*. Dextra,

Santamarina Siurana, M., Caselles, J. y García Breijo, F. (2018). *The Plant Body: Structure.* Mundiprensa.

M.J.M. Christenhusz, M.F. Fay, J.W. Byng. (2018). *Plant Gateway's The Global Flora: A Practical Flora to Vascular Plant Species of the World*. GLOVAP Nomenclature. Plant Gateway.

Mauseth J.D. (2019). *Botany: an introduction to plant biology.* (7ª ed). Jones & Bartlett Publishers. Burlington.

Nabors M.W. (2006). *Introducción a la botánica*. Editorial Pearson Addison Wesley. [clásica]

P. A. Tiscar-Olivier (2021). *Botánica agronómica.* Paraninfo.

S. Valencia Ávalos (2018). *Introducción a las embriofitas*. UNAM.

Santamarina M.P. (2009). *Botánica agrícola: para el medio rural*. Editorial Phytoma. [clásica]

Zavatin, D. A., Cabral, A., Frazão, A., Antar, G. M., Francisco, J. N. C., Almeida, R. B. P., & de Lírio, E. J. (2021).

Complementarias

Larque-Saavedra, F. A. (1990). *El agua en las plantas*. Manual de prácticas de la fisiología vegetal. Trillas. [clásica]

Fuller, B.J. Carother, W, Payne M. Balbach (1979) *Botánica*, Interamericana. [clásica]

Gavio G., Juárez, C., y Figueroa, H. (2001) *Técnicas biológicas selectas del laboratorio y de campo.* (2ª ed.). Limusa. [clásica]

Herbario Virtual C.V. Starr. http://sweetgum.nybg.org/science/vh/

Morfología de plantas vasculares. http://www.biologia.edu.ar/botanica/index.html

Porter, C.L. (2008) *Taxonomy of Flowers plants*. (2ª ed.) Blackburn Press. [clásica]

Wilson, C.I. y W.E. Loomis (1971). *Botánica*. U.T.H.E.A. [clásica]

Wrisz, P.B. y Fuller, M.S. (1969). *Tratado de Botánica, principios y problemas*. C.E.C.S.A. [clásica]

Principios de sistemática, taxonomia y nomenclatura de plantas vasculares. *Laboratório de Fisiologia Vegetal*, Cap 5, página 64. https://www.researchgate.net/profile/Elielson-Silveira/publication/353018706_Da_planta_ao_farmaco_uma_abordagem_fitoquimica/links/60e4726a92851ca944b459e3/Da-planta-ao-farmaco-uma-abordagem-fitoquimica.pdf#page=65	

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Biología, Ingeniería en Agronomía, preferentemente con estudios de maestría y/o doctorado en Ciencias Agrícolas o áreas afines, experiencia laboral de dos años en la docencia, ser empático, responsable, profesional y tener respeto hacia el medio ambiente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Nutrición y Alimentación de no Rumiantes

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 03 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Bioquímica

Equipo de diseño de PUA
Miguel Cervantes Ramírez
Reyna Lucero Camacho Morales

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje aporta los principios fundamentales y específicos de la nutrición en animales no rumiantes (aves y cerdos) y su utilidad permite al estudiante relacionarlos con la fisiología digestiva, el metabolismo y la producción de este tipo de animales.

Se imparte en la etapa disciplinaria, es de carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Nutrición y Producción Animal. Para cursarla se debe acreditar la unidad de aprendizaje Bioquímica.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar programas de alimentación innovadores, para mejorar la producción de animales no rumiantes, con la aplicación del conocimiento científico de los aspectos bioquímicos, digestivos y metabólicos de los nutrientes y alimentos, así como el funcionamiento celular, con respeto al ambiente y al mismo animal, con alto sentido de compromiso social y eficiencia.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaborar y presentar un programa de alimentación para una especie animal no rumiante determinado, en el que se haga una descripción detallada, se justifique nutricionalmente, se indique la producción esperada y la etapa productiva del animal, además de las condiciones climáticas en donde se ubica la unidad de producción.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Generalidades de la nutrición y la alimentación de no rumiantes

Competencia:
Distinguir los conceptos básicos de nutrición, mediante la identificación de los nutrientes esenciales y no esenciales, para comprender su importancia en la alimentación animal con actitud analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Importancia y conceptos básicos de la nutrición y alimentación animal
1.2. Generalidades de los nutrientes y alimentos
    1.2.1. Esenciales
    1.2.2. No esenciales
    1.2.3. Determinantes
    1.2.4. Agua
1.3. Conceptos generales de fisiología en la nutrición
    1.3.1. Anatomía y fisiología digestiva de los animales no rumiantes
    1.3.2. Enterocitos, hepatocitos, miocitos, adipositos, glandulares (mama)

UNIDAD II. Carbohidratos, lípidos y energía

Competencia:
Distinguir la importancia de los carbohidratos y lípidos, mediante el conocimiento de sus procesos bioquímicos, de digestión y absorción, para comprender los mecanismos de generación y empleo de energía en animales no rumiantes, con una actitud analítica, crítica, y de respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Digestión y Absorción
    2.1.1. Digestibilidad y disponibilidad de energía
2.2. Metabolismo de energía
    2.2.1. Conceptos generales de bioenergética
    2.2.2. Glucólisis y gluconeogénesis
    2.2.3. Ciclo de Krebs
    2.2.4. Fosforilación oxidativa
    2.2.5. B-Oxidación
    2.2.6. Relación temperatura ambiental – metabolismo de energía
2.3. Funciones de carbohidratos y lípidos en
2.4. Requerimiento de energía
2.5. Alimentos energéticos ricos en carbohidratos y lípidos

UNIDAD III. Proteínas y aminoácidos

Competencia:
Distinguir la importancia de las proteínas y aminoácidos, mediante el conocimiento de sus procesos bioquímicos, de digestión y absorción, para comprender los mecanismos de crecimiento muscular de los animales no rumiantes, con una actitud analítica, crítica, y de respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Digestión y Absorción
  3.1.1. Digestibilidad y disponibilidad de aminoácidos
3.2. Metabolismo
  3.2.1. Aminoácidos esenciales y no esenciales
3.3. Funciones de los aminoácidos
  3.3.1. Síntesis de proteína
  3.3.2. Señalización
  3.3.3. Proliferación celular
  3.3.4. Antioxidantes
  3.3.5. Protección y defensa
  3.3.6. Conducta social y alimentaria
  3.3.7. Energía
  3.3.8. Protección contra estrés por calor
3.4. Interacción aminoácidos-genes
  3.4.1. Elementos de respuesta génica
3.5. Requerimiento de aminoácidos
3.6. Alimentos ricos en proteínas y aminoácidos
3.7. Nutrición y alimentación proteínica de precisión
  3.7.1. Aminoácidos limitantes
  3.7.2. Proteína ideal

UNIDAD IV. Vitaminas y minerales

Competencia:
Distinguir la importancia de las vitaminas y minerales, mediante el conocimiento de sus procesos bioquímicos, y disponibilidad celular, para comprender los procesos metabólicos de los animales no rumiantes, con una actitud analítica, crítica, y de respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Digestión y Absorción
4.2. Metabolismo
4.3. Funciones
4.4. Interacción vitaminas y/o minerales con genes
    4.4.1. Elementos de respuesta génica
4.5. Requerimiento de aminoácidos
4.6. Fuentes de vitaminas y minerales

UNIDAD V. Clasificación y características de los alimentos

Competencia:
Distinguir las diferentes clases de ingredientes alimenticios, mediante la identificación de sus características nutricionales y factores que afectan su disponibilidad, para desarrollar programas de alimentación en animales no rumiantes, con actitud innovadora, respeto al ambiente y los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Clasificación
- 5.1.1. Energéticos
- 5.1.2. Proteínicos
- 5.1.3. Pre-mezclas vitaminas y minerales

5.2. Factores que afectan disponibilidad de nutrientes en alimentos
- 5.2.1. Sobrecalentamiento
- 5.2.2. Rancidez
- 5.2.3. Hongos (aflatoxinas)
- 5.2.4. Residuos de pesticidas
- 5.2.5. Factores antinutricionales
- 5.2.6. Condiciones climáticas
  - 5.2.6.1. Estrés por calor
  - 5.2.6.2. Estrés por frío

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Anatomía y fisiología digestiva en el cerdo	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Observa las características de los componentes del sistema digestivo. 3. Identifica aspectos tisulares y epiteliales del sistema digestivo. 4. Identifica las características del contenido en los segmentos del sistema digestivo. 5. Entrega reporte de práctica.	• Cerdo • Quirófano • Instrumental quirúrgico • Bata	4 horas
UNIDAD III				
2	Digestibilidad de proteína y aminoácidos en cerdos	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Prepara alimento para los animales. 3. Ofrece alimento diario a los animales. 4. Realiza colecta de muestra de contenido intestinal. 5. Procesa muestras en laboratorio. 6. Entrega reporte de práctica.	• Cerdo • Laboratorio de nutrición animal • Laboratorio de fisiología y metabolismo animal • Ropa de trabajo • Botas • Insumos alimenticios	20 horas
UNIDAD IV				
3	Disponibilidad biológica de vitaminas y minerales en cerdos	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Prepara alimento para los animales. 3. Ofrece alimento diario a los animales.	• Cerdo • Laboratorio de fisiología y metabolismo animal • Ropa de trabajo • Botas	20 horas

		4. Realiza pesaje de los animales. 5. Entrega reporte de práctica.	• Insumos alimenticios	
UNIDAD V				
4	Identificación de las características nutricionales de los ingredientes alimenticios	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Observa las características de los ingredientes alimenticios. 3. Clasifica y elabora muestrario de ingredientes con base en sus características nutricionales. 4. Entrega reporte de práctica.	• Taller de alimentos • Muestras de alimentos • Insumos de papelería	2 horas
5	Formulación de dieta proteína ideal en cerdos	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Identifica los requerimientos de nutrientes para cerdos en una etapa de crecimiento determinado. 3. Identifica los ingredientes que emplea para cubrir el requerimiento de cada nutriente. 4. Realiza los cálculos correspondientes. 5. Entrega reporte de práctica.	• Computadora • Programa Excel • Publicación NRC (2012) para cerdos	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a taller
- Ensayos
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Participación en clase……..10%
- Tareas……..20%
- Evaluaciones parciales…….25%
- Prácticas de taller……..20%
- Programa de alimentación…….…… 25%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bakshi, M., Wadhwa, M. (2014). *Recent Advances in Animal Nutrition*.Satish Serial Publishing House. [clásica]

Lewis, A., Southern, L. (2000). *Swine Nutrition*. CRC Press [clásica].

Wu, G. (2021). *Principles of Animal Nutrition*. CRC Press

Complementarias

Cervantes, M., Antonie, D., Valle, J., Vásquez, N., Camacho, R., Bernal, H., y Morales , A. (2018). Effect of feed intake level on the body temperature of pigs exposed to heat stress conditions. *Journal of Thermal Biology*, 76, 1-7. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.06.010

Morales, A., Buenabad, L., Castillo, G., Arce, N., Araiza, B., Htoo, J., y Cervantes, M. (2015). Low-protein amino acid–supplemented diets for growing pigs: Effect on expression of amino acid transporters, serum concentration, performance, and carcass composition. *Journal of Animal Science*, 93(5), 2154–2164, https://doi.org/10.2527/jas.2014-8834

Morales, A., Ibarra,N., Chávez, M., Gómez, T., Suárez, A., Valle, J., Camacho, R., y Cervantes M. (2018). Effect of feed intake level and dietary protein content on the body temperature of pigs housed under thermo neutral conditions. *Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102, 718–725. https://doi.org/10.1111/jpn.12824

Morales, A., Gómez, T., Villalobos, Y., Bernal, H., Htoo, J., González-Vega J., Espinoza, S., Yáñez, J., & Cervantes, M. (2020). Dietary protein-bound or free amino acids differently affect intestinal morphology, gene expression of amino acid transporters, and serum amino acids of pigs exposed to heat stress. Journal of Animal Science, 98(3), 1-9. 10.1093/jas/skaa056

Rose, A. (2019). Amino Acid Nutrition and Metabolism in Health and Disease. *Nutrients*, 11(11), 2-4. https://doi.org/10.3390/nu11112623

Yan, y., Ravussión, E. (2016). Analysis of energy metabolism in

	humans: A review of methodologies. *Molecular metabolism*, 5(11), 1057-1071. https://doi.org/10.1016/j.molmet.2016.09.005

X. PERFIL DEL DOCENTE

Maestría en Ciencia Animal, poseer formación centrada en bioquímica, metabolismo y fisiología digestiva, preferentemente estar asociado a una línea de investigación en nutrición animal al menos en vías de consolidación, participar activamente en congresos nacionales y/o internacionales, que cuente al menos con dos años de experiencia laboral y docente. Asimismo debe ser creativo, proactivo, dinámico, analítico, poseedor de buena dicción y ortografía.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Diseños Experimentales

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Estadística

Equipo de diseño de PUA
Carlos Enrique Ail Catzim
Aurelia Mendoza Gómez
Ulises Macías Cruz
Mary Triny Beleño Cabarcas

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene la finalidad de dotar al estudiante de conocimientos básicos en el área de experimentación en ciencias agropecuarias, con énfasis en estadística paramétrica. Además, será de utilidad para realizar el diseño de experimentos, que apoyen en la toma de decisiones.
Se imparte en la etapa disciplinaría con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Ingeniería y tiene como requisito cursar y aprobar Estadística. Esta asignatura se comparte con los programas educativos Ingeniería en Agronomía Zootecnista e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria y se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio en ambos.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar información cuantitativa derivada de experimentos, encuestas o bases de datos del sector agropecuario, mediante la planeación de experimentos, uso software estadísticos y herramientas metodológicas de análisis de varianza y medias, para la toma de decisiones en los procesos productivos y administrativos asociados con la producción pecuaria, agrícola y agroindustrial, con una actitud proactiva, responsable y objetiva.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Carpeta de ejercicios de diseño experimentales, elaborados a partir de datos colectados de un experimento o empresa del sector agropecuaria o agroindustrial (prácticas de campo). Cada ejercicio deberá incluir modelo, supuestos, análisis de varianza, comparación de medias, inferencias y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Principios generales de diseños experimentales

Competencia:
Analizar los principios básicos asociados al diseño de experimentos, mediante el estudio de los principios de experimentación, para comprender su implementación en la planeación de experimentos agropecuarios, con pensamiento crítico y analítico.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Generalidades de los diseños experimentales
1.2 Método científico y los diseños experimentales
1.3 Conceptos Básicos
1.4 Principios de Experimentación Agropecuaria
    1.3.1 Aleatorización
    1.3.2 Repetición
    1.3.3 Bloqueo
    1.3.4 control local
1.5 Tipos de experimentos
1.6 Planificación de un experimento verdadero
1.7 Notación en Diseños Experimentales

UNIDAD II. Diseño completamente al azar (DCA)

Competencia:
Aplicar los conceptos básicos del diseño completamente al azar, mediante el análisis datos e interpretación de resultados de experimentos para comprender los principios estadísticos involucrado en el diseño, de manera ordenada y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 Fundamentos del DCA
2.2 Aleatorización e hipótesis
2.3 Modelo Estadístico y supuestos
2.4 Análisis de varianza

UNIDAD III. Técnicas de análisis de medias

Competencia:
Aplicar las diferentes técnicas del análisis de medias, de acuerdo a las características del objetivo del diseño experimental, para la interpretación de resultados y toma de decisiones, con actitud objetiva y honesta.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1 Comparación Múltiple de Medias
- 3.1.1 Prueba de LSD
- 3.1.2 Prueba de Tukey
- 3.1.3 Prueba de Duncan

3.2 Contrastes Ortogonales
3.3 Polinomios ortogonales

UNIDAD IV. Diseño de bloques completos al azar (DBCA)

Competencia:
Aplicar los conceptos básicos del diseño de bloques completos al azar, mediante el análisis datos e interpretación de resultados de experimentos para comprender los principios estadísticos involucrado en el diseño, con honestidad, responsabilidad y trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1 Fundamentos del DBCA
4.2 Aleatorización e hipótesis
4.3 Modelo Estadístico y Supuestos
4.4 Análisis de varianza
4.5 Comparación Múltiple de Medias

UNIDAD V. Diseño en cuadrado latino (DCL)

Competencia:
Aplicar los conceptos básicos asociados al diseño en cuadrado latino, mediante el análisis datos e interpretación de resultados de experimentos para comprender los principios estadísticos involucrado en el diseño, con actitud analítica, responsable y ordenada.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1 Generalidades del DCL
- 5.1.1 Características del DCL
- 5.1.2 Ventajas del DCL

5.2 Aleatorización
5.3 Modelo Estadístico y Suposiciones
- 5.3.1 Fuentes de variación del DCL
- 5.3.2 Hipótesis asociadas al DCL

5.4 Análisis de Datos
5.5 Comparación Múltiple de Medias

UNIDAD VI. Arreglos Factoriales (AF)

Competencia:
Aplicar los conceptos básicos asociados a experimentos con arreglos factoriales, mediante el análisis datos e interpretación de resultados de experimentos para comprender los principios estadísticos involucrado en el diseño, de manera ordenada y colaborativa.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1 Fundamentación de los AF
6.2 Interacción y Efectos Principales
6.3 DCA con Arreglo Factorial
- 6.3.1 Aleatorización e hipótesis
- 6.3.2 Modelo estadístico y supuesto
- 6.3.3. Análisis de varianza
- 6.3.4. Comparación múltiple de medias

6.4 DBCA con Arreglo Factorial
- 6.4.1 Aleatorización e hipótesis
- 6.4.2 Modelo estadístico y supuesto
- 6.4.3. Análisis de varianza
- 6.4.4. Comparación múltiple de medias

UNIDAD VII. Diseño en Parcelas Divididas (DPD)

Competencia:
Aplicar los conceptos básicos asociados al diseño en parcelas divididas, mediante el análisis datos e interpretación de resultados de experimentos para comprender los principios estadísticos involucrado en el diseño, con pensamiento analítico y trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

7.1 Fundamentos del DPD
7.2 Aleatorización e hipótesis
7.3 Modelo Estadístico y Supuestos
7.4 Análisis de varianza
7.5 Comparación Múltiple de Medias

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Establecimiento del diseño completamente al azar	**Nota: la evidencia de aprendizaje, se desarrolla a partir de las prácticas de campo.** 1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora la planeación del experimento. 3. Realiza la aleatorización para llevarla a campo. 4. Establece el experimento en campo. 5. Realiza el manejo del experimento y colecta de datos. 6. Realiza el análisis de varianza y comparación de medias para interpretar los resultados. 7. Elabora reporte con las conclusiones. 8. Integra el reporte a la carpeta.	• Espacio físico para establecimiento de experimento • Libreta de campo • Material biológico • Calculadora • Materiales de trabajo de campo • Computadora • Internet • Software estadístico	24 horas
UNIDAD IV				
3	Aleatorización de tratamientos en el diseño de bloques completos al azar	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora la planeación del experimento. 3. Realiza la aleatorización de tratamientos en el diseño de bloques completos al azar para llevarla a campo. 4. Integra el reporte a la carpeta.	• Espacio físico para establecimiento de experimento • Libreta de campo • Calculadora • Materiales de trabajo de campo • Computadora • Internet • Software estadístico	2 horas

UNIDAD V				
4	Aleatorización de tratamientos en el diseño de cuadrado latino	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora la planeación del experimento. 3. Realiza la aleatorización de tratamientos en el diseño de cuadrado latino para llevarla a campo. 4. Integra el reporte a la carpeta.	• Espacio físico para establecimiento de experimento • Libreta de campo • Calculadora • Materiales de trabajo de campo • Computadora • Internet • Software estadístico	2 horas
UNIDAD VI				
5	Aleatorización de tratamientos en experimentos con arreglo factorial	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora la planeación del experimento. 3. Realiza la aleatorización de tratamientos en experimentos con arreglo factorial para llevarla a campo. 4. Integra el reporte a la carpeta.	• Espacio físico para establecimiento de experimento • Libreta de campo • Calculadora • Materiales de trabajo de campo • Computadora • Internet • Software estadístico	2 horas
UNIDAD VII				
6	Aleatorización de tratamientos en experimentos con arreglo en parcelas divididas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora la planeación del experimento. 3. Realiza la aleatorización de tratamientos en experimentos con arreglo en parcelas divididas para llevarla a campo. 4. Integra el reporte a la carpeta.	• Espacio físico para establecimiento de experimento • Libreta de campo • Calculadora • Materiales de trabajo de campo • Computadora • Internet • Software estadístico	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.
- Trabajo de campo

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Trabajo de campo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Reportes técnicos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales……..……..……..... 30%
- Prácticas de campo …….. 40%
- Tareas ……. 10%
- Carpeta de ejercicios de diseño experimentales …….. 20%
  (Evidencia de aprendizaje)

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cochran G. W. y G. M. Cox. (1990*). Diseños experimentales. 2a edición*. Editorial Trillas. [clásica]

Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. McGraw-Hill Interamaericana. [clásica]

Little, M.T., & Hills, J.F. (1976). *Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura*. Trillas. [clásica]

Padrón, C. (1996). *Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y ganadería*. Trillas. [clásica]

Reyes, P. (2010). *Bioestadística Aplicada. Agronomía, biología, química.* Trillas. [clásica]

Complementarias

Montgomery, D. (2017). *Design and Analysis of Experiments*. Willey.

Buendia, E., Aguilar, R., Flores, B., Caballero, M., Magallanes, et, al. (2016). *Bioestadística.* Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Valverde, G., Indacochea, B., Castro, C., Vera, M., Alcívar, J., Vera, R. (2021). *Diseños experimentales: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios. Segunda edición*, Editorial Grupo Compás. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Guayaquil, Ecuador. https://www.researchgate.net/publication/349591994_Disenos_Experimentales_-_Febrero_23_2021_SEGUNDA_EDICION.

Pagano, M., y Gauvreau, k. (2018). *Principles of Biostatistics*. Chapman and Hall/CRC.

The R Fundation. (06 de enero de 2022) projet for Statistical Computing: https://www.r-project.org/

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería en Agronomía o área afín, estudios de posgrado en Ciencias Agropecuarias o área afín, dominio amplio del conocimiento y los métodos de diseño de experimentos. Asimismo, amplia experiencia en el uso de instrumentos didácticos que hacen posible el aprendizaje, el desarrollo de capacidad y la apropiación de las habilidades por parte de los estudiantes y uso de las TIC'c para facilitar recursos documentales, la comunicación y para la innovación metodológica de la enseñanza. Creativo (a) y comunicativo (a) para interactuar con los (as) estudiantes, respetando la diversidad y promoviendo el desarrollo de sus potencialidades, a través de ambientes de aprendizajes óptimos. Ético (a) en su desempeño docente, investigador y profesional

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Genética Animal

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Saúl Hernández Aquino
Vielka Jeanethe Castañeda Bustos

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es analizar los conceptos básicos de la genética, así como los diferentes mecanismos de transmisión y acción génica. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante conocer los fundamentos para poder diferenciar los mecanismos de transmisión de las características económicamente importantes en un sistema de producción pecuaria.

Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Fisiología y Genética Animal.
Se recomienda contar con conocimientos de biología celular y estadística.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los mecanismos de transmisión y acción génica dados en las características de importancia productiva en explotaciones pecuarias, mediante la correcta interpretación de los conceptos de la genética, para posteriormente, diseñar estrategias que mejoren los parámetros productivos de los animales de interés zootécnico, con actitud proactiva, crítica, responsabilidad y respetando el ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaboración y exposición de un proyecto final en el que muestre los mecanismos de transmisión y acciones génicas involucradas en al menos dos características económicamente importantes en un sistema de producción pecuaria. Ademas debe entregar una carpeta de evidencias de los trabajos e investigaciones realizadas a lo largo del curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. La Genética Animal

Competencia:
Analizar conceptos básicos de genética mediante la identificación de sus definiciones, tipos, teorías y principios, con el fin de conocer su relevancia en la producción animal, con objetividad y creatividad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Conceptos básicos
1.2. Ramas de la genética
1.3. Recursos zoogenéticos.
1.4. Importancia y aplicaciones de la Genética en Producción Animal

UNIDAD II. Transmisión de la información genética

Competencia:
Analizar los mecanismos de transmisión de la información genética, mediante el estudio de los tipos de división celular, para reconocer la etapa, zonas y errores en la transmisión de la información genética, con objetividad y creatividad.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1. La mitosis y meiosis como causa de variación genética
2.2. Cromosomas
2.3. Alteraciones cromosómicas
    2.3.1. En número
    2.3.2. En constitución
    2.3.3. Métodos de diagnóstico

UNIDAD III. Modelos mendelianos de la herencia

Competencia:
Analizar los mecanismos de la herencia, mediante el estudio de los principios de la genética Mendeliana, con el fin de comprender la transmisión de características genéticas, con disciplina, objetividad y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Conceptos básicos
3.2. Leyes de Mendel
3.3. Mecanismos de herencia
    3.3.1. Monohibridismo
    3.3.2. Dihibridismo
3.4. Validación estadística (ji cuadrada)

UNIDAD IV. Variaciones de la herencia mendeliana

Competencia:
Analizar las variaciones de la herencia mendeliana, mediante el estudio de los tipos de acción génica, para determinar los mecanismos involucrados en la transmisión de las características genéticas, con organización, responsabilidad y disciplina.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Interacciones dentro y entre loci
- 4.1.1. Codominancia
- 4.1.2. Sobredominancia
- 4.1.3. Epistasis
- 4.1.4. Alelos múltiples
- 4.1.5. Ligamiento factorial

4.2. Determinación del sexo
- 4.2.1. Mamíferos
- 4.2.2. Aves
- 4.2.3. Insectos

4.3. La herencia y el sexo
- 4.3.1. Herencia ligada al sexo
  - 4.3.1.1. Herencia ligada al cromosoma X
  - 4.3.1.2. Herencia ligada al cromosoma Y
  - 4.3.1.3. Detección de portadores
- 4.3.2. Herencia influenciada por el sexo
- 4.3.3. Herencia limitada por el sexo

4.4. Genes letales
4.5. Pleiotropía

UNIDAD V. Genética de poblaciones

Competencia:
Analizar la variación genética entre poblaciones, mediante el estudio de los factores que modifican la frecuencia génica en una población, para cuantificar el desbalance y el equilibrio génico de la población, con organización y disciplina.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Conceptos básicos
5.2. Cálculo de frecuencias génicas, genotípicas y fenotípicas
5.3. Equilibrio Hardy-Weinberg
5.4. Factores que modifican las frecuencias de los alelos
  5.4.1. Selección
  5.4.2. Migración
  5.4.3. Mutación
  5.4.4. Tamaño de la población
  5.4.5 Deriva génica
5.5. Modelos de cambio de las frecuencias génicas
  5.5.1. Selección contra un gen recesivo
  5.5.2. Selección contra un gen dominante
  5.5.3. Selección para un gen con efecto aditivo

UNIDAD VI. La genética molecular

Competencia:
Analizar los principios de la genética molecular, mediante el estudio de la estructura molecular del ADN, para posteriormente aplicarlo en el mejoramiento animal, con actitud proactiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

6.1. Estructura del genoma
- 6.1.1. Tipos de secuencias de ADN
  - 6.1.1.1. De copia única
  - 6.1.1.2. Repetidas

6.2. Marcadores genéticos
- 6.2.1. Tipos de marcadores genéticos
- 6.2.2. Aplicaciones en la genética animal

6.3. Mutación
- 6.3.1. Tipos de mutación
  - 6.3.1.1. Sustituciones
  - 6.3.1.2. Inserciones y pérdidas
  - 6.3.1.3. Inversiones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Hibridismo	1. Atiende las indicaciones del profesor 2. De los casos proporcionados por el profesor determina qué tipo de hibridismo. 3. Argumenta tu respuesta. 4. Entrega al profesor para su revisión y retroalimentación.	● Internet ● Equipo de cómputo ● Libros electrónicos ● Páginas web de apoyo	6 horas
2	Ji-cuadrada	1. Atiende las indicaciones del profesor. 2. Dentro de los casos proporcionados por el profesor, selecciona uno para desarrollar la prueba de Ji-cuadrada. 3. Desarrolla la prueba de Ji-cuadrada empleando los datos en el caso seleccionado. 4. Interpreta los resultados de la prueba Ji-cuadrada. 5. Entrega al profesor para su revisión y retroalimentación.	● Internet ● Equipo de cómputo ● Software especializado ● Stats Tester ● Probability Distribution ● Libros electrónicos ● Páginas web de apoyo	12 horas
UNIDAD IV				
3	Variaciones mendelianas	1. Atienda las indicaciones del profesor. 2. De los casos proporcionados por el profesor, indique el tipo de acción génica que se presenta en cada uno. 3. Argumente su respuesta. 4. Indique, en cada caso, si el cambio en el número y orden de los alelos ocasionaría una expresión	● Internet ● Equipo de cómputo ● Libros electrónicos ● Páginas web de apoyo	10 horas

		diferente en la característica mostrada. 5. Entrega al profesor para su revisión y retoalimentación.		
UNIDAD V				
4	Equilibrio Hardy - Weinberg	1. Atiende las indicaciones del profesor. 2. De los casos mostrados por el profesor elige uno para desarrollar. 3. Del caso seleccionado, determina si la población se encuentra en equilibrio H-W 4. Si la población no está en equilibrio determina qué factor es el que ocasionó la pérdida del equilibrio. 5. Determina el número de generaciones en las que se espera que, en condiciones naturales, se vuelva a obtener nuevamente el equilibrio. 6. Entrega al profesor para su revisión y retroalimentación.	● Internet ● Equipo de cómputo ● Libros electrónicos ● Páginas web de apoyo	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..... 40%
- Proyecto final…….. 30%
- Carpeta de evidencias ……..……... 20%
- Participación…….…….……..... 10%

Total……..……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. (2004). *Biología Molecular de la Célula* (4ª ed.). Omega. [clásica].

Berruecos, V. (2010). *Genética General*. Educa Consultores. [clásica].

De Alba, J. (1964). *Genética y Reproducción Animal*. Inst. Interamericano de Ciencias Agrícolas Costa Rica. Ed. S.C. [clásica].

Gardner, E. (2007). *Principios de Genética* (4ª ed.). Ed. LIMUSA. [clásica].

Lasley, J. (1965). *Genética y Mejora del Ganado.* Ed. Acribia. [clásica].

Nicholas F. (2010). *Introduction to Veterinary Genetics* (3ra ed.). Wiley Blackwell. [clásica].

Warwick J.,. y Legates, J. (1985). *Cría y Mejora del Ganado*. MC Graw-Hill. [clásica].

Watson, J., (1987). *Molecular Biology of the Gene* (4th ed.). Benjamin/ Cummings.

Complementarias

Griffiths, A., Gelbart W., Miller J., y Lewontin, R. (2000). Genética Moderna. McGraw-Hill Interamericana;

Oldenbroek, K., & Van der Waaij L. (2015). *Textbook Animal Breeding and Genetics for BSc students*. Centre for Genetic Resources The Netherlands and Animal Breeding and Genomics Centre. https://wiki.groenkennisnet.nl/display/TAB/

Van der Werf J., Gondro C. (2015). *Introduction to breeding and genetics. Department of Animal Science.* University of New England, Armidale. https://jvanderw.une.edu.au/351TOC.htm

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, con conocimientos en Genética y Mejoramiento Animal; preferentemente con estudios de posgrado y experiencia docente. Ser dinámico, proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Producción y Conservación de Forrajes

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Rodrigo Flores Garivay
Marisol Galicia Juárez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es proveer los conocimientos teóricos y prácticos para la producción y conservación de los forrajes, además de identificar las características generales, nomenclatura, clasificación y manejo de los principales forrajes de la región, así como analizar el uso de aditivos, métodos de conservación y contenido de nutrientes. La utilidad de esta radica en utilizar los forrajes de manera eficiente en la alimentación animal mediante el uso adecuado de los recursos y el cuidado del medio ambiente. Así mismo, se desarrollan actitudes de innovación, curiosidad científica, pensamiento crítico y fomentación de valores como honestidad, respeto y profesionalismo.

Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Recursos Naturales.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los fundamentos y principios sobre el establecimiento, crecimiento, manejo y conservación de los recursos forrajeros en zonas áridas y semiáridas, mediante la evaluación de su adaptabilidad, rendimiento y calidad nutricional, para incrementar su rentabilidad en la alimentación animal, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaborar un informe técnico que incluya el análisis de los principios teóricos y prácticos del establecimiento, crecimiento, manejo y conservación de los forrajes mediante un manejo sustentable.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de la producción y conservación de forrajes

Competencia:
Examinar los fundamentos de la producción de forrajes, mediante el análisis de la productividad y métodos de utilización a nivel global, nacional y regional, para comprender su importancia como fuente en la alimentación animal, con actitud responsable y de respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Importancia de la producción de los forrajes y sus métodos de conservación
1.2. Producción de forrajes en las diferentes zonas agroecológicas de México
1.3. Forrajes en la alimentación animal

UNIDAD II. Sistemática y morfología de gramíneas y leguminosas forrajeras

Competencia:
Comparar las características botánicas de las gramíneas y leguminosas forrajeras, mediante la examinación de su morfología y etapas de crecimiento, para comprender su adaptabilidad y aptitud forrajera, con pensamiento crítico y actitud colaborativa.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Nombre botánico y común
2.2. Las gramíneas
    2.2.1. Descripción
    2.2.2. Morfología (hojas, tallos, raíces, inflorescencia, flores, fruto o cariópside)
2.3. Las leguminosas
    2.3.1. Descripción
    2.3.2. Morfología (hojas, tallos, raíces, inflorescencia, flores, fruto y semilla)
2.4. Etapas fenológicas de desarrollo
    2.4.1. Gramíneas
    2.4.2. Leguminosas
2.5. Localización y papel de los meristemos

UNIDAD III. Establecimiento de cultivos forrajeros

Competencia:
Planificar el establecimiento de cultivos forrajeros, a través del conocimiento general del cultivo y propósito de utilización, para lograr un rendimiento y calidad nutricional rentable, así como emplearlo en la alimentación animal, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Planificación y propósito de nuevas siembras
- 3.1.1. Recursos disponibles
- 3.1.2. Monocultivo
- 3.1.3. Asociaciones forrajeras
- 3.1.4. Método de utilización

3.2. Selección de especies
3.3. Necesidades de abonado y fertilidad
3.4. Principios de siembra
- 3.4.1. Época de siembra
- 3.4.2. Densidad de siembra
- 3.4.3. Inoculación de semillas
- 3.4.4. Calidad de la semilla

3.5. Métodos de siembra
3.6. Factores que afectan la producción forrajera

UNIDAD IV. Métodos de cosecha, conservación y almacenamiento

Competencia:
Analizar los procesos de conservación y almacenamiento de los forrajes, a través del conocimiento del punto óptimo de cosecha de acuerdo a la etapa fenológica, para lograr una preservación adecuada con altos rendimientos y valor nutricional, con actitud innovadora, entusiasta y respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 12 horas

4.1. Métodos de cosecha
- 4.1.1. Época de corte
- 4.1.2. Método de corte
- 4.1.3. Tipos de maquinaria agrícola para corte

4.2. Métodos de conservación henificado
- 4.2.1. Proceso
- 4.2.2. Microorganismos y aditivos
- 4.2.3. Almacenamiento
- 4.2.4. Calidad nutricional y factores que lo afectan

4.3. Métodos de conservación ensilado
- 4.3.1. Proceso
- 4.3.2. Microorganismos y aditivos
- 4.3.3. Almacenamiento
- 4.3.4. Calidad nutricional y factores que lo afectan

4.4. Métodos de conservación henilaje
- 4.4.1. Proceso
- 4.4.2. Microorganismos y aditivos
- 4.4.3. Almacenamiento
- 4.4.4. Calidad nutricional y factores que lo afectan

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificación de especies forrajeras	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Debe buscar las condiciones climáticas del lugar en donde se va a realizar la práctica de campo. 3. Observa y registra las características morfológicas de la planta forrajera que se está identificando. 4. Realizar su clasificación taxonómica. 5. Toma evidencia fotográfica. 6. Elabora reporte electrónico con formato definido por el docente.	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica • Internet • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas
UNIDAD II				
2	Establecimiento de un cultivo forrajero	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Señala el uso que dará al cultivo forrajero y la especie animal que alimentara con el mismo. 3. Plantea las actividades que se deben realizar para la preparación del suelo. 4. Realiza prueba de germinación de la semillas antes de la siembra. 5. Participa activamente en la calibración de la máquina sembradora, fertilizadora u	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica • Internet • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas

		utilización de maquinaria en la siembra. 6. Observa y registra los pasos a seguir para el establecimiento del cultivo forrajero. 7. Toma evidencia fotográfica. 8. Elabora reporte electrónico con formato definido por el docente.		
UNIDAD III				
3	Cosecha de un cultivo forrajero con diferentes épocas de corte	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Realiza muestreos de las etapas fenológicas más importantes. 3. Indica la etapa fenológica en la que se debe realizar la cosecha del forraje. 4. Plantea las actividades agrícolas que se deben realizar para la cosecha adecuada del forraje. 5. Observa y registra sobre el uso de maquinaria agrícola disponible para la cosecha. 6. Toma evidencia fotográfica. Elabora reporte electrónico con formato definido por el docente.	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica • Internet • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas
4	Método de conservación de un cultivo forrajero	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Plantea el método de conservación apropiado de acuerdo con su uso y material disponible. 3. Propone el uso de aditivos. 4. Indica los pasos a seguir para	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica • Internet • Recursos bibliográficos (libros,	8 horas

		la conservación adecuada del forraje. 5. Realiza el análisis de calidad nutricional del forraje conservado. 6. Toma evidencia fotográfica. 7. Elabora reporte electrónico con formato definido por el docente	revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Instrucción guiada
- Casos de estudio
- Discusión grupal
- Ejercicios prácticos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo colaborativo
- Prácticas de campo
- Técnica expositiva

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……...35%
- Reporte de prácticas……20%
- Informe técnico…… 35%
- Tareas y actividades …….. 10%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Barnes, R. F., Nelson, C. J., Moore, K. J., & Collins, M. (2007). Forages: the science of grassland agriculture Volume II. *Forages: the science of grassland agriculture Volume II.*, (Ed. 6). [clásica]

Cai, H., Yamada, T., & Kole, C. (Eds.). (2013). *Genetics, genomics and breeding of forage crops*. CRC Press. [clásica]

Minson, D. (2012). *Forage in ruminant nutrition*. Elsevier. [clásica]

Moore, K. J., Collins, C. M., Nelson, J., Daren and Redfearn, D. D. (2020). FORAGES, the sicence of grassland agriculture. (7a ed) Wiley Blackwell.

Robins, J. G. (2021). Breeding and Genetics of Forages for Semi-Arid and Arid Rangelands. *Agronomy*, *11*(4), 718.Agronomy | Free Full-Text | Breeding and Genetics of Forages for Semi-Arid and Arid Rangelands | HTML (mdpi.com)

Walton, P. D. (1983). *Production and management of cultivated forages*. Reston Publishing Company. [clásica]

Younger, V. (Ed.). (2012). *The biology and utilization of grasses*. Elsevier. [clásica]

Complementarias

Celis-Alvarez, M. D., López-González, F., Arriaga-Jordán, C. M., Robles-Jiménez, L. E., & González-Ronquillo, M. (2021). Feeding Forage Mixtures of Ryegrass (Lolium spp.) with Clover (Trifolium spp.) Supplemented with Local Feed Diets to Reduce Enteric Methane Emission Efficiency in Small-Scale Dairy Systems: A Simulated Study. *Animals*, *11*(4), 946. Animals | Free Full-Text | Feeding Forage Mixtures of Ryegrass (Lolium spp.) with Clover (Trifolium spp.) Supplemented with Local Feed Diets to Reduce Enteric Methane Emission Efficiency in Small-Scale Dairy Systems: A Simulated Study | HTML (mdpi.com)

Vega-García, J. I., López-González, F., Morales-Almaraz, E., & Arriaga-Jordán, C. M. (2021). Grazed rain-fed small-grain cereals as a forage option for small-scale dairy systems in central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, *53*(5), 1-11. Grazed rain-fed small-grain cereals as a forage option for small-scale dairy systems in central Mexico | SpringerLink

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado, con al menos dos años de experiencia docente a nivel licenciatura, que sea proactivo, didáctico, responsable, analítico y fomente el cuidado al medio ambiente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Endocrinología

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Vielka Jeanette Castañeda Bustos
Marisol Galicia Juárez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es analizar los procesos fisiológicos necesarios para un adecuado comportamiento productivo y reproductivo en las especies de interés zootécnico. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante conocer la importancia y funcionamiento de las hormonas para efectuar un adecuado manejo productivo y reproductivo.
Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Fisiología y Genética Animal.
Se recomienda contar con conocimientos de Anatomía y Fisiología.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar el funcionamiento y la importancia de las hormonas en el comportamiento de las especies animales de interés pecuario, mediante el conocimiento del equilibrio homeostático, etología, anatomía y los patrones de secreción hormonal, así como de su constante interacción, para efectuar un adecuado manejo productivo y reproductivo en los sistemas de producción animal, con actitud crítica, responsable y honesta.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un esquema en formato word que ilustre un proceso productivo o reproductivo en donde se muestren los procesos hormonales necesarios para tal fin y presentarlo frente al grupo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Concepto de homeostasis, su relación con las hormonas y los mecanismos de acción

Competencia:
Analizar el concepto de homeostasis y su relación con las hormonas, a través del estudio de las hormonas, sus medios de control y los mecanismos de acción, para comprender la autorregulación del organismo animal, con actitud crítica y sistemática.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Hormonas y homeostasis
- 1.1.1. Control de la glucosa
- 1.1.2. Control hormonal del calcio
- 1.1.3. Control hormonal del sodio
- 1.1.4. Control hormonal del balance interno del agua
- 1.1.5. Control hormonal de la temperatura corporal
- 1.1.6. Control hormonal del comportamiento animal

1.2. Mecanismos de acción de hormonas proteicas y esteroides
- 1.2.1. Receptores hormonales
- 1.2.2. Calmodulin
- 1.2.3. Las prostaglandinas y su acción hormonal

UNIDAD II. Endocrinología del hipotálamo y pituitaria

Competencia:
Analizar la función endocrina del hipotálamo y pituitaria, a través del estudio de los mecanismos de acción hormonal, para comprender los factores que pueden modificar su actividad, con actitud reflexiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Función endocrina del hipotálamo
- 2.1.1. Factores liberadores de hormonas
- 2.1.2. Control de la secreción hormonal del hipotálamo
- 2.1.3. Mecanismos de acción de hormonas hipotalámicas

2.2. Hormonas de la pituitaria anterior y posterior
- 2.2.1. Familias de hormonas pituitarias
- 2.2.2. Somatotropina y prolactina
- 2.2.3. Hormonas glicoproteicas
- 2.2.4. Corticotropina y melanotropina
- 2.2.5. Hormonas neurohipofisiarias

UNIDAD III. Control hormonal de la homeostasis del calcio

Competencia:
Analizar la función de la paratohormona, a través del estudio de la homeostasis del calcio, para comprender los elementos que regulan su absorción con actitud organizada y proactiva

Contenido: **Duración:** 2 horas

3.1. Paratohormona
- 3.1.1. Calcitonina
- 3.1.2. Vitamina D
- 3.1.3. Integración hormonal en la homeostasis del calcio

UNIDAD IV. Hormonas gastrointestinales y pancreáticas

Competencia:
Analizar la importancia de las hormonas gastrointestinales y pancreáticas, a través del estudio de su función, para la correcta absorción de nutrientes, con actitud responsable y disciplinada.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Hormonas gastrointestinales
- 4.1.1. Hormonas de la familia de las gastrinas
- 4.1.2. Hormonas de la familia de las secretinas
- 4.1.3. Otras hormonas gastrointestinales

4.2. Hormonas pancreáticas
- 4.2.1. Insulina
- 4.2.2. Glucagon
- 4.2.3. Hormonas pépticas de origen pancreático

UNIDAD V. Hormonas reproductivas

Competencia:
Analizar la importancia de las glándulas accesorias, a través del estudio de su función endocrina, para el adecuado control reproductivo, con actitud reflexiva y disciplina.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Control endócrino de la función testicular
5.2. Inhibina
5.3. Prolactina
5.4. GnRH y las gonadotropinas
5.5. Hormonas esteroides del ovario
5.6. Control neuroendocrino de la función del ovario
5.7. Hormonas de la preñez

UNIDAD VI. Otras hormonas

Competencia:
Analizar la importancia de la acción de las hormonas en las diferentes áreas del organismo, a través del estudio de su diferenciación, para comprender su función en el metabolismo animal, con actitud reflexiva y crítica.

Contenido: **Duración:** 10 horas

6.1. Hormonas reguladoras del crecimiento
- 6.1.1. Somatotropina y somatomedinas
- 6.1.2. Insulina
- 6.1.3. Prolactina
- 6.1.4. Lactógeno placentario
- 6.1.5. Otras hormonas relacionadas con el crecimiento

6.2. Hormonas de la glándula tiroides
- 6.2.1. Factor liberador de la hormona estimuladora de la glándula tiroides
- 6.2.2. Tiroxina
- 6.2.3. Funciones fisiológicas de las hormonas de la tiroides

6.3. Catecolaminas
- 6.3.1. Epinefrina
- 6.3.2. Norepinefrina
- 6.3.3. Mecanismos de acción de las catecolaminas

6.4. Esteroides adrenales
- 6.4.1. Glucocorticoides
- 6.4.2. Mineralcorticoides
- 6.4.3. Andrógenos adrenales

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Hipotálamo e hipófisis	1. Atiende las indicaciones del profesor. 2. Elige un área anatómica (hipotálamo o hipófisis) 3. Elabora un esquema del área anatómica elegida. 4. Enlista las hormonas que se producen y proceso fisiológico en el que participa 5. Entrega a tu profesor para revisión y retroalimentación	• Internet • Equipo de computo • Páginas web • Software	6 horas
UNIDAD IV				
2	Hormonas gastrointestinales y pancreáticas	1. Atiende las indicaciones del profesor. 2. Elige un tipo de hormona (gastrointestinal o pancreática) 3. Elabora un esquema del proceso fisiológico en el que participa. 4. Enlista sus funciones 5. Entrega al profesor para revisión y retroalimentación.	• Internet • Equipo de computo • Páginas web • Software	6 horas
UNIDAD V				
3	Hormonas reproductivas	1. Atiende las indicaciones del profesor. 2. Elige una especie de interés zootécnico. 3. Elabora un esquema desde el ciclo estral hasta el parto indicando los tiempos de cada	• Internet • Equipo de computo • Páginas web • Software	10 horas

		uno. 4. Indica las hormonas involucradas en cada etapa del esquema. 5. Enlista las hormonas involucradas en ambos procesos e indica la parte anatómica donde se produjo y sus otras funciones posibles 6. Entrega al profesor para revisión y retroalimentación.		
UNIDAD V				
4	Otras hormonas	1. Atiende las indicaciones del profesor. 2. Elabora un esquema de la participación de las diferentes hormonas del crecimiento. 3. Enlista sus funciones 4. Entrega al profesor para revisión y retroalimentación.	• Internet • Equipo de computo • Páginas web • Software	10 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….... 30%
- Prácticas de laboratorio……..20%
- Actividades……...10%
- Tareas ……..……..10%
- Esquema ilustrativo de un proceso productivo o reproductivo……30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Hadley, M. E., & Levine, J. E. (2007). *Endocrinology*. (6ª ed.). Pearson Prentice Hall [clásica].

Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (Eds.). (2008). *Clinical biochemistry of domestic animals*. (6ª ed.) Academic press. [clásica].

Pineda, M., & Dooley, M. (2003). *McDonald's veterinary endocrinology and reproduction* (5ª ed.). Wiley. [clásica].

Reece, W. O., Erickson, H. H., Goff, J. P., & Uemura, E. E. (Eds.). (2015). *Dukes' physiology of domestic animals*. John Wiley & Sons. [clásica].

Complementarias

Addisu, S., Tegenaw, K., & Tesfa, A. (2018). Review on the role of bovine somatotropin hormone for dairying. *Online Journal of Animal and Feed Research*, *8*, 90-96. Review on the role of bovine somatotropin hormone for dairying. Online J. Anim. Feed Res., 8(4): 90-96. www.ojafr.ir;

Afsal, A., Sejian, V., Bagath, M., Krishnan, G., Devaraj, C., & Bhatta, R. (2018). Heat stress and livestock adaptation: Neuro-endocrine regulation. https://krishi.icar.gov.in/jspui/bitstream/123456789/26095/1/ijvam-1-108.pdf

Tachibana, T., Ogino, M., Makino, R., Khan, M. S. I., & Cline, M. A. (2017). Lipopolysaccharide reduces food passage rate from the crop by a prostaglandin-independent mechanism in chickens. *British poultry science*, *58*(1), 100-106. https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00071668.2016.1237768

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Endocrinología debe contar con título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista o área afín, con conocimientos en Fisiología; preferentemente con estudios de posgrado y experiencia docente. Ser dinámico, proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Nutrición y Alimentación de Rumiantes

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 03 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Nutrición y Alimentación de no Rumiantes

Equipo de diseño de PUA
Miguel Cervantes Ramírez
Rodrigo Flores Garivay

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno comprenda los aspectos bioquímicos y metabólicos de los nutrientes, así como los procesos fisiológicos del sistema digestivo de los animales rumiantes que le permitan desarrollar programas de alimentación innovadores. Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Nutrición y Producción Animal. Para cursarla se debe cursar y acreditar Nutrición y Alimentación de no Rumiantes.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar programas de alimentación eficientes, eficaces e innovadores, para mejorar la producción de animales rumiantes, con base en la aplicación del conocimiento científico de los aspectos bioquímicos, digestivos y metabólicos de los nutrientes y alimentos, así como el funcionamiento celular, con respeto al ambiente y al mismo animal, con alto sentido de compromiso social.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Desarrollar y presentar un programa de alimentación para una especie animal rumiante determinado, en el que se haga una descripción detallada, se justifique nutricionalmente, se indique la producción esperada y la etapa productiva del animal, además de las condiciones climáticas en donde se ubica la unidad de producción. La presentación deberá realizarse en formato Word y PowerPoint.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Generalidades de la nutrición y la alimentación de rumiantes

Competencia:
Distinguir los conceptos básicos de nutrición de rumiantes, mediante la identificación de los nutrientes esenciales y no esenciales, así como la anatomía y fisiología digestiva, para comprender su importancia en la alimentación animal, con actitud analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 5 horas

1.1. Importancia y conceptos básicos de la nutrición y alimentación animal
1.2. Generalidades de los nutrientes y alimentos
    1.2.1. Esenciales
    1.2.2. No esenciales
    1.2.3. Determinantes
    1.2.4. Agua
1.3. Conceptos generales de fisiología en la nutrición
    1.3.1. Anatomía y fisiología digestiva de los animales rumiantes
    1.3.2. Enterocitos, hepatocitos, miocitos, adipositos, glandulares (mama)

UNIDAD II. Fermentación ruminal

Competencia:
Distinguir los procesos relacionados con la fermentación ruminal, así como los factores que la afectan, mediante la identificación de microbiota ruminal y sus rutas metabólicas, para obtener el mayor beneficio de los ingredientes en la dieta, con actitud analítica, responsable y de respeto al ambiente y al animal.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1. El ecosistema ruminal
2.2. Microbiología del rumen. bacteria, protozoarios e interacciones
2.3. Mecanismos de acción y factores reguladores de la actividad microbial
2.4. Rutas metabólicas, balance de la fermentación y eficiencia microbial
2.5. Minerales y vitaminas en la fermentación del rumen
2.6. Fermentación comparativa en tracto bajo

UNIDAD III. Consumo voluntario y mecanismos de regulación

Competencia:
Analizar los elementos básicos que regulan el consumo voluntario, mediante la descripción de sus componentes fisiológicos y sensoriales, para implementar un manejo adecuado de la dieta ofrecida bajo condiciones de corral o pastoreo, con actitud responsable y de respeto a los animales y el ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1. Elementos básicos
- 3.1.1. Apetito y saciedad
- 3.1.2. Regulación a corto y largo plazo
- 3.1.3. Consumo restringido y ad libitum

3.2. Mecanismos de regulación
- 3.2.1. Teorías sobre regulación del consumo
- 3.2.2. Regulación Termostática
- 3.2.3. Regulación Fisiológica
- 3.2.4. Regulación física

3.3. Factores ambientales reguladores del consumo
3.4. Predicción y manipulación del consumo

UNIDAD IV. Requerimientos y utilización de los nutrientes en los rumiantes

Competencia:
Distinguir la importancia de los nutrientes, mediante el conocimiento de sus procesos bioquímicos y metabólicos, así como sus requerimientos, para hacer uso adecuado del alimento en los distintos sistemas de producción de rumiantes, con actitud analítica, respeto al ambiente y al animal.

Contenido: **Duración:** 9 horas

4.1. Metabolismo y requerimiento de energía en rumiantes
- 4.1.1. Definición de términos
- 4.1.2. Metabolismo basal, de ayuno, y peso metabólico
- 4.1.3. Esquema de partición de la energía
- 4.1.4. Valoración energética
- 4.1.5. Requerimientos de energía

4.2. Metabolismo y requerimientos de los carbohidratos y lípidos
- 4.2.1. Definición de términos
- 4.2.2. Clasificación nutricional de los carbohidratos y Lípidos
- 4.2.3. Rutas de utilización carbohidratos y lípidos
- 4.2.4. Requerimientos de fibra y Sistema Cornell

4.3. Metabolismo y requerimientos de los compuestos nitrogenados
- 4.3.1. Definición de términos
- 4.3.2. Valoración proteica y estudios de balance
- 4.3.3. Requerimientos de Nitrógeno y Sistema Cornell

4.4. Metabolismo y requerimientos de vitaminas y minerales
- 4.4.1. Definición de términos
- 4.4.2. Interacción de vitaminas y minerales en la función del rumen
- 4.4.3. Influencia de las vitaminas y minerales sobre el comportamiento productivo
- 4.4.4. Estimadores de los requerimientos de vitaminas y minerales

UNIDAD V. Clasificación y características de alimentos

Competencia:
Identificar las diferentes clases de ingredientes alimenticios, mediante el conocimiento de su composición nutricional y aceptabilidad, para formular y elaborar dietas que ayuden a sostener la producción adecuada de animales rumiantes, con honestidad, uso adecuado de los recursos y respeto al ambiente y a los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. Forrajes
- 5.1.1. Forrajes secos y fibrosos
- 5.1.2. Ensilados

5.2. Concentrados
- 5.2.1. Energéticos
- 5.2.2. Proteínicos
- 5.2.3. Vitaminas y minerales

5.3. Aditivos no nutricionales
- 5.3.1. Probióticos
- 5.3.2. Modificadores del metabolismo ruminal
- 5.3.3. Enzimas
- 5.3.4. Estimuladores de consumo

5.4. Elaboración y formulación de dieta

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Anatomía y fisiología digestiva de los animales rumiantes	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Se integra en equipos de trabajo. 3. Extraen el tracto digestivo completo de un ovino para obtener mediciones de la proporción que guarda cada compartimento o sección. 4. Identifican los componentes anatómicos y función digestiva del tracto digestivo del rumiante mediante la disección y caracterización de su contenido para entender la función de cada compartimento. 5. Elabora un reporte técnico de la práctica y lo entrega al docente para su evaluación.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	6 horas
UNIDAD II				
2	Fermentación ruminal *in vitro* o *in situ*	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Asiste al laboratorio de metabolismo y digestión de rumiantes. 3. Se integra en equipos pequeños de estudiantes. 4. Identifica materiales, instrumentos y reactivos para la realización de la práctica.	● Animales fistulados en rumen. ● Materiales, equipos e instrumentos de laboratorio. ● Vestimenta apropiada. ● Formatos de registro. ● Cámara fotográfica.	9 horas

		5. Elige animal fistulado y colecta líquido ruminal. 6. Realiza incorporación de líquido ruminal a los tubos de ensayo previamente identificados y dosificados con la muestra alimenticia a evaluar. 7. Observa producción de gas y desaparición de materia orgánica de los tubos de ensayo. 8. Elabora un reporte técnico de la práctica y lo entrega al docente para su evaluación.		
UNIDAD III				
3	Medición del consumo voluntario de alimento	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Se integra en equipos pequeños de estudiantes. 3. Asiste a las unidades de producción. 4. Determina la cantidad y tipo de alimento que se ofrece a los animales. 5. Registra la cantidad de alimento ofrecido y rechazado. 6. Calcula el consumo voluntario en función de su peso vivo. 7. Elabora un reporte técnico de la práctica y lo entrega al docente para su evaluación.	● Báscula y programación adecuada para el acceso a las áreas de trabajo. ● Formatos de asignación de alimento y lectura de comederos. ● Ropa y calzado de trabajo en campo. ● Carretilla. ● Pala.	15 horas
UNIDAD V				
4	Identificación de ingredientes y estimación de su valor nutricional	1. Atiende las orientaciones y lineamientos de seguridad del	● Taller de alimentos	12 horas

	utilizados por los rumiantes	taller de alimentos balanceados para realizar la práctica. 2. Escucha atentamente al profesor y responsable del área. 3. Se integra en equipos pequeños de estudiantes. 4. Identifican y colectan muestras de ingredientes potenciales y raciones alimenticias para rumiantes. 5. Analiza las características físicas de las muestras colectadas. 6. Elabora un reporte técnico de la práctica y lo entrega al docente para su evaluación.	balanceados. ● Bolsas de papel y/o plástico. ● Sacabocado para heno. ● Tijeras de jardín. ● Frascos de plástico para la conservación de muestras. ● Libreta de campo.	
5	Formulación y elaboración de dietas	1. Atiende las orientaciones y lineamientos de seguridad del taller de alimentos balanceados para realizar la práctica. 2. Se integra en equipos pequeños de estudiantes. 3. Asiste al taller de alimentos balanceados. 4. Identifica los ingredientes disponibles en la planta de alimento y su composición bromatológica registrada en el laboratorio de nutrición animal del ICA-UABC. 5. Estima la combinación óptima de ingredientes con base en los requerimientos de nutrientes de los animales y el contenido de nutrientes en los	● Taller de alimentos balanceados. ● Báscula. ● Vestimenta de trabajo. ● Formatos de registro. ● Computadora. ● Herramientas y materiales del taller.	6 horas

		ingredientes. 6. Elabora la dieta en el taller de alimentos balanceados. 7. Elabora un reporte técnico de la práctica y lo entrega al docente para su evaluación.		

Nota: Durante el semestre y conforme avance en las prácticas el alumno realizará a la par el programa de alimentación declarado en el apartado IV del PUA.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales…….....30%
- Tareas y otras actividades……..…….20%
- Reportes de prácticas…….....20%
- Programa de alimentación……..…30%

Total……..100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Church, D. C., Pond, W. G. y Pond, K. R. (2002). *Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales*, (2ª.ed.). Wiley.

Mc Donald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, Morgan, C. A., Sinclair, L. A. & Wilkinson, R. G. (2011). *Animal Nutrition*. Prentice Hall.

Perry, T.W., Cullison, A. E. & Lowrey, R.S. (2003). *Feeds and Feeding* (6th ed.). Prentice Hall.

Shimada, M. A. (2009). *Nutrition Animal*. Trillas.

Van Soest, P. (1982). *Nutritional Ecology of Ruminants*. O & B Books.

Complementarias

Cheeke, P. R. (2005). *Applied Animal Nutrition: Feed and Feeding.* Prentice Hall.

Food and Agriculture Organization. (n.d.). *Chapter 8. Feedstuffs*. https://www.fao.org/3/x5738e/x5738e09.htm

National Research Council. (2021). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle* (8th ed.). National Academy Press.

National Research Council. (2007). *Nutrient Requirements of Small Ruminants.* The National Academies Press.

National Research Council. (2016). *Nutrient Requirements of Beef Cattle* (8th ed.). National Academy Press.

Parish, J. A., Karisch, B. B. & Rivera, J. D. (2016). *Feedstuffs for Beef Cattle.* https://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/publications/P2834.pdf

Rook J. A. F. & Thomas, P. C. (1983). *Nutritional Physiology of Farm Animals*. Longman Group Ltd..

Science Direct. (2018). Agricultural and Biological Sciences. *Journal of Guangxi Agricultural and Biological Science*, 27, 53-56. https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/ruminant-nutrition

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en producción animal, con conocimientos avanzados en nutrición y alimentación animal, así como experiencia profesional en producción animal. Experiencia en docencia de dos años. Que sea proactivo, analítico y fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Mejoramiento Genético Animal

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Genética Animal

Equipo de diseño de PUA
Adriana Morales Trejo
Vielka Jeanethe Castañeda Bustos

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es combinar los conocimientos de genética y estadística para mejorar las características económicamente importantes en un sistema de producción pecuaria. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante diseñar esquemas de mejoramiento genético en las especies de interés zootécnico.
Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Fisiología y Genética Animal. Se requiere haber cursado la asignatura de Genética Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Optimizar los parámetros productivos de las explotaciones pecuarias, a través de la mejora genética del ganado mediante la aplicación de conceptos de estadística y genética animal, para impactar positivamente en la economía de la explotación, con actitud responsable, proactiva, y con respeto a los animales.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaboración y exposición de un programa de mejoramiento genético en una especie de interés pecuario de su elección.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Principios del mejoramiento animal

Competencia:
Debatir los conceptos generales del mejoramiento genético, mediante la interpretación de información de registros de explotaciones pecuarias, para establecer su importancia, con disciplina, objetividad y respeto.

Contenido: **Duración:** 3 horas

1.1. Conceptos generales
1.2. Bases genéticas de la crianza de ganado
1.3. Importancia del Mejoramiento Animal en Zootecnia
1.4. Principales parámetros productivos y reproductivos en ganadería
1.5 Sistemas de información genealógica y fenotípica
    1.5.1. Identificación y registro
    1.5.2. Programas comerciales especializados en manejo de información

UNIDAD II. Genética cuantitativa

Competencia:
Aplicar los conceptos de estadística a los parámetros productivos de alguna explotación pecuaria, a través del estudio del modelo del Fenotipo y la información genealógica del ganado, para obtener los valores genéticos de la población, con responsabilidad, organización y respeto por los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Parentesco y consanguinidad
- 2.1.1. Cálculo de coeficientes
- 2.1.2. Efectos de la consanguinidad

2.2. Métodos estadísticos utilizados en genética cuantitativa
- 2.2.1. Media
- 2.2.2. Varianza y Desviación estándar
- 2.2.3. Correlación y regresión

2.3. El concepto de varianza en Producción Animal
- 2.3.1. Modelo del fenotipo (componentes de varianza)
- 2.3.2. Interacción Genotipo*Ambiente
- 2.3.3. Modelo Animal
  - 2.3.3.1. BLUP
  - 2.3.3.2. GBLUP

2.4. Factores de ajuste

UNIDAD III. Parámetros genéticos

Competencia:
Calcular los parámetros genéticos de una población, mediante la aplicación de los conceptos de transmisión de características de importancia económica, con el fin de obtener los valores necesarios para realizar una mejora genética, con actitud analítica, responsable y organizativa.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1. Heredabilidad
3.2. Repetibilidad
3.3. Correlaciones
    3.3.1. Genética
    3.3.2. Fenotípica
3.4. Valor genético aditivo

UNIDAD IV. Selección

Competencia:
Seleccionar los individuos con características deseables, mediante el análisis de los parámetros genéticos e información genealógica de una población, con el fin de incrementar sus habilidades genéticas, con actitud responsable, propositiva y crítica.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Fuentes de información
- 4.1.1. Selección por pedigrí
- 4.1.2. Selección por fenotipo o individual
- 4.1.3. Selección familiar
- 4.1.4. Selección por progenie

4.2. Respuesta a la selección
- 4.2.1. Factores que modifican la respuesta a la selección
  - 4.2.1.1. Diferencial de selección
  - 4.2.1.2. Intensidad de selección
  - 4.2.1.3. Exactitud y precisión en la selección
  - 4.2.1.4. Intervalo entre generaciones

4.3. Métodos de selección
- 4.3.1. Selección escalonada
- 4.3.2. Niveles independientes
- 4.3.3. Índice de selección
- 4.3.4. Selección genómica

UNIDAD V. Cruzamiento

Competencia:
Establecer un esquema de cruzamiento, mediante el estudio y la comprensión de la heterosis y la complementariedad, para potencializar las características deseables en un hato ganadero, con actitud responsable, crítica y de respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Heterosis
5.2. Complementariedad
5.3. Elección de razas
  5.3.1. Consideraciones generales
  5.3.2. Razas Paternas
  5.3.3. Razas Maternas
5.4. Sistemas de cruzamiento
  5.4.1. Absorbente
  5.4.2. Terminal
  5.4.3. Rotacional

UNIDAD VI. Programas de Mejoramiento Genético

Competencia:
Diseñar programas de mejoramiento genético de una especie de interés zootécnico, mediante la aplicación de los conceptos de selección y cruzamiento, con el fin de maximizar la producción, con actitud responsable, ética, y solidaria.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1. Programas de mejoramiento genético en ganado lechero
6.2. Programas de mejoramiento genético en ganado de carne
6.3. Programas de mejoramiento genético en ganado doble propósito
6.4. Programas de mejoramiento genético en ganado porcino
6.5. Programas de mejoramiento genético en ovinos y caprinos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Parentesco y consanguinidad	1. Conformen equipos de 3 a 5 estudiantes, dependiendo del tamaño del grupo. 2. Atiendan las indicaciones del docente. 3. Elijan uno de los árboles genealógicos que propondrá el profesor. 4. Calculen los índices de parentesco y consanguinidad solicitados en cada uno de los casos. 5. Entreguen al docente para su evaluación y retroalimentación.	● Equipo de cómputo ● Internet ● Software especializado ● Páginas web de apoyo	3 horas
2	Factores de ajuste	1. Conformen equipos de 3 a 5 estudiantes, dependiendo del tamaño del grupo. 2. Atiendan las indicaciones del docente. 3. Elijan una de las bases de datos propuestos por el profesor. 4. Elijan una de las variables de respuesta que requiera ser ajustada por alguno de los factores contenido en la base de datos y fundamenten su elección (variable de respuesta y factor). 5. Calculen los factores de ajuste para cada nivel. 6. Apliquen los factores de ajuste a la variable de respuesta (variable ajustada). 7. Entreguen al docente para su	● Equipo de cómputo ● Internet ● Software especializado ● Páginas web de apoyo	5 horas

		evaluación y retroalimentación.		
UNIDAD III				
3	Parámetros genéticos	1. Conformen equipos de 3 a 5 estudiantes, dependiendo del tamaño del grupo. 2. Atiendan las indicaciones del docente. 3. Elijan una de las bases de datos propuestas por el profesor. 4. Calculen los parámetros genéticos solicitados. 5. Interpreten los parámetros obtenidos. 6. Entreguen al docente para su evaluación y retroalimentación.	● Equipo de cómputo ● Internet ● Software especializado ● Páginas web de apoyo	4 horas
UNIDAD IV				
4	Selección para una característica	1. Conformen equipos de 3 a 5 estudiantes, dependiendo del tamaño del grupo. 2. Atiendan las indicaciones del docente. 3. Elijan uno de los casos propuestos por el profesor. 4. Elijan una de las variables de respuesta para realizar la selección. 5. Establezcan una meta de selección. 6. En función de los parámetros contenidos en el caso elegido, obtengan los cálculos necesarios para realizar la selección de una característica. 7. Indiquen cuál será el avance	● Equipo de cómputo ● Internet ● Software especializado ● Páginas web de apoyo	10 horas

		genético esperado por generación y el número de generaciones necesarias para llegar a la meta establecida inicialmente. 8. Con base en sus resultados, y después de una reflexión grupal, indiquen si modificarían algo en su proceso de selección. 9. Entreguen sus resultados al docente para su evaluación y retroalimentación.		
UNIDAD V				
5	Heterosis y cruzamientos	1. Conformen equipos de 3 a 5 estudiantes, dependiendo del tamaño del grupo. 2. Atiendan las indicaciones del docente. 3. Elijan uno de los casos propuestos por el profesor. 4. En función de la necesidad del caso elegido, elaboren una propuesta de cruzamiento que cumpla con lo solicitado. 5. Elaboren un esquema del sistema de cruzamiento propuesto, diferenciando hembras (□) y machos (□) en cada paso. 6. Calculen el porcentaje de heterosis en cada paso y escriban una reflexión acerca del cambio de heterosis a lo largo del sistema de cruzamiento propuesto. 7. Entreguen al docente para su evaluación y retroalimentación.	● Equipo de cómputo ● Internet ● Software especializado ● Páginas web de apoyo	10 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….....30%
- Prácticas de laboratorio……...20%
- Actividades……10%
- Tareas ……...10%
- Programa de mejoramiento genético..……..30%

Total……..…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Banerjee G. C. (2018). *A Textbook of Animal Husbandry*. Oxford & IBH Publishing Company Pvt. Limited.

Caballero A. (2020). *Quantitative Genetics*. Cambridge University Press.

Clark A.E. (2019). *Animal Breeding*. CRC Press.

Daniel, WW. (2006). *Bioestadística* (4ta ed). Limusa Wiley. [clásica]

Falconer D S y Mackay TFC. (2006*). Introducción a la Genética Cuantitativa*. (4ª edición). Acribia. [clásica]

Gardner, E.J. (2007). Principios de Genética. (4ta. Edición). Ed. LIMUSA. [clásica]

Khatib H. (2015). *Molecular and Quantitative Animal Genetics.* Wiley-Blackwell.

Nicholas FW. (2010). *Introduction to Veterinary Genetics*. (3rd edition). Wiley Blackwell. [clásica]

Simm G., Pollot G., Mrode R.A., Houston R., Marshall K. (2020). *Genetic Improvement of Farmed Animals*. CABI.

Complementarias

Bondoc OL. (2010). *Animal Breeding: Principles and Practice in the Philippine Context*. The University of Philippines Press.

Boudon RM. (2000). *Understanding Animal Breeding.* (2th edition). Prentice Hall.

Christensen K. *Population genetics*. http://www.ihh.kvl.dk/htm/kc/popgen/genetics/genetik.pdf

Griffiths AJF, Gelbart WM, Miller JH y Lewontin RC. (2000). *Genética Moderna*. McGraw-Hill Interamericana.

Griffiths AJF, Miller JH, Susuki DT, Lewontin RC and Gelbart WM. (2000). An *introduction to Genetic Analysis*. (7th edition). WH Freeman.

Gutiérrez JP. (2010). *Valoración genética animal*. Editorial Complutense.

Sponenberg D.P. (2021). *Practical Color Genetics for Livestock* Breeders.5m Publishing

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, con conocimientos en Genética y Mejoramiento Animal; preferentemente con estudios de posgrado y experiencia docente mínima de dos años. Ser dinámico, proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Fisiología de la Reproducción

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ulises Macías Cruz
Saúl Hernández Aquino

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje le permite al alumno tener conocimiento de todos los procesos fisiológicos involucrados en la generación de un nuevo individuo de las diferentes especies de interés zootécnico. Adicionalmente, le permite al estudiante establecer estrategias de manejo reproductivo en las explotaciones para mejorar su productividad.

Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Fisiología y Genética Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar el manejo reproductivo de los animales de interés zootécnico, mediante la examinación de los procesos fisiológicos, endocrinos y celulares asociados con los eventos reproductivos, para mejorar la fertilidad y la tasa de nacimientos en las explotaciones de animales de producción, con actitud analítica, responsabilidad social y respeto al bienestar animal.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un reporte diagnóstico del manejo reproductivo de una especie animal de interés zootécnico donde se describan los siguientes puntos: manejo reproductivo específico, parámetros reproductivos en el último año, identificación de problemas con fundamento fisiológico, de porque se presentaron, y propuesta de cambios en el manejo reproductivo para mejorar los parámetros reproductivos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Biología del sexo y gametogénesis

Competencia:
Analizar los diferentes tipos de sexos y formación de gametos, mediante estudio de los procesos relacionados con la definición del sexo, para comprender como los animales de interés zootécnico llegan a ser machos o hembras, con actitud analítica y disciplinada.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Conceptos generales de reproducción
1.2. Diferenciación sexual
    1.2.1. Sexo genético
    1.2.2. Sexo gonadal
    1.2.3. Sexo fenotípico
    1.2.4. Sexo conductual
1.3. Formación de gametos
    1.3.1. Espermatogénesis
    1.3.2. Ovogénesis

UNIDAD II. Anatomía y fisiología del aparato reproductor

Competencia:
Analizar el funcionamiento de los aparatos reproductores, mediante el estudio de la anatomía y fisiología de cada uno de ellos, para comprender sus diferencias y en un futuro realizar estrategias reproductivas, con actitud analítica, respetuosa y argumentada.

Contenido: **Duración:** 2 horas

2.1. Aparato reproductor de los machos
    2.1.1. Anatomía
    2.1.2. Funcionamiento
2.2. Aparato reproductor de las hembras
    2.2.1. Anatomía
    2.2.2. Funcionamiento

UNIDAD III. Endocrinología de la reproducción

Competencia:
Examinar los mecanismo endocrinos que regulan los proceso reproductivos, mediante el estudio de las glándulas y hormonas, para comprender el funcionamiento del sistema reproductivo, identificar sus fallas y establecer estrategias de manejo apropiadas, con actitud, crítica, responsable y de respeto al bienestar animal.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Sistema endócrino
3.2. Comunicación celular y regulación hormonal
3.3. Glándulas reproductivas
3.4. Síntesis y función de las hormonas reproductivas
3.5. Eje hipotálamo-hipófisis-gónada

UNIDAD IV. Ciclo estral y pubertad

Competencia:
Analizar los ciclos reproductivos de las hembras, mediante la comprensión de su ciclo estral y ovárico, para mejorar la eficiencia reproductiva en las unidades de producción de animales de interés zootécnico, con actitud analítica, responsable y de respeto al bienestar animal.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Fases y etapas del ciclo estral
- 4.1.1. Regulación hormonal
- 4.1.2. Foliculogénesis
- 4.1.3. Ovulación
- 4.1.4. Cuerpo lúteo

4.2. Tipos de anestros
4.3. Pubertad
- 4.3.1. Mecanismos de control
- 4.3.2. Factores predisponentes de la pubertad

UNIDAD V. Concepción, gestación y periodo post-parto

Competencia:
Analizar la formación y desarrollo de un nuevo individuo, así como el periodo postparto de la hembra, a través de la comprensión de los procesos de concepción, desarrollo embrionario-fetal, parto y reinicio de la actividad reproductiva postparto, para producir crías saludables y mejorar la vida reproductiva de las madres, con actitud analítica, responsable y de respeto al bienestar animal.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. Transporte y fecundación
- 5.1.1. Capacitación espermática

5.2. Gestación
- 5.2.1. Generalidades de la gestación
- 5.2.2. Desarrollo embrionario
- 5.2.3. Desarrollo fetal
- 5.2.4. Formación y funcionamiento de la placenta
- 5.2.5. Parto

5.3. Reinicio de la actividad reproductiva post-parto
- 5.3.1. Involución uterina
- 5.3.2. Reinicio de la actividad ovárica
- 5.3.3. Endocrinología postparto
- 5.3.4. Factores predisponentes del reinicio de la reproducción

UNIDAD VI. Reproducción del macho

Competencia:
Evaluar machos, mediante la realización de exámenes de conducta y seminales, para identificar a aquellos con potencial para ser sementales y así mejorar la fertilidad en las unidades de producción, con actitud crítica, responsable y respecto al bienestar de los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1. Conducta y libido del macho
6.2. Calidad seminal y fertilidad
6.3. Factores ambientales y genéticos asociados con la fertilidad
6.4. Diferencias entre especies

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Identificación de las estructuras del aparato reproductor del macho	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Por equipos, consigue un aparato reproductor de macho. 3. Identifica las diferentes estructuras anatómicas del aparato. 4. Explica las principales funciones de cada estructura anatómica. 5. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Aparatos reproductores ● Guantes y bata ● Equipo de disección ● Cuaderno y pluma ● Equipo de computo ● Bibliografía especializada	2 horas
2	Identificación de las estructuras del aparato reproductor de la hembra	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Por equipos, consigue un aparato reproductor de hembra. 3. Identifica las diferentes estructuras anatómicas del aparato. 4. Explica las principales funciones de cada estructura anatómica. 5. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Aparatos reproductores ● Guantes y bata ● Equipo de disección ● Cuaderno y pluma ● Equipo de computo ● Bibliografía especializada	2 horas
UNIDAD III				
3	Análisis de hormonas por ELISA	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Colecta una muestra de sangre	● Guantes y bata ● Tubos vacutainer tapa roja ● Centrifugadora y alícuotas para almacenamiento de suero.	4 horas

		de un animal 3. Centrifuga la muestra para la extracción del suero. 4. Revisa el inserto del kit de ELISA para conocer el fundamento y los pasos a seguir en la determinación de la concentración de la hormona. 5. Usa una muestra de suero para generar las condiciones necesarias en el kit comercial de ELISA. 6. Poner el kit de ELISA en un lector para cuantificar las concentraciones de la hormona. 7. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Kit ELISA ● Lector de ELISA ● Cuaderno y pluma ● Equipo de computo ● Bibliografía especializada ● Impresora	
UNIDAD IV				
4	Sincronización de estro e inseminación artificial	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Por equipos, usa 3 hembras ovinas no preñadas y con adecuado estado de salud para realizar el protocolo de sincronización. 3. Aplica un protocolo basado en progestágenos (CIDR o esponjas intravaginales) y eCG (400 UI; 10 días de duración). 4. Al finalizar el protocolo, detecta las hembras que van presentando signos de estro. 5. En un periodo de 12 horas post-detección del estro,	● Ovejas ● Esponjas o CIDR intravaginales ● Hormona eCG ● Aplicador de esponjas o CIDR. ● Macho detector de estro. ● Pajillas de semen. ● Kit para inseminación artificial cervical. ● Guantes, overol y botas de trabajo. ● Cuaderno y pluma ● Equipo de computo ● Bibliografía especializada ● Impresora	6 horas

		realiza inseminación artificial cervical. 6. Entrega el reporte al docente para su evaluación.		
5	Seguimiento de desarrollo folicular y cuerpo lúteo	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Por equipos, selecciona dos ovejas que hayan presentado estro en un tiempo no mayor a dos días. 3. Realiza barritos con ultrasonido de los ovarios cada dos días hasta que la oveja nuevamente presente estro. 4. En cada barrido, da seguimiento a las estructuras ováricas que observante anteriormente. 5. Elabora un mapa del ovario para ubicar las estructuras a través de cuadrantes y registra el tamaño de cada una de ellas. 6. Gráfica el crecimiento en el tiempo que presentó cada estructura que le diste seguimiento con el ultrasonido. 7. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Ovejas ● Ultrasonido con transductor lineal de 5 a 7.5 Mhz ● Gel para ultrasonido ● Guantes, overol y botas de trabajo. ● Cuaderno y pluma ● Equipo de computo ● Bibliografía especializada ● Impresora	4 horas
UNIDAD V				
6	Diagnóstico de gestación por palpación rectal	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. En dos vacas o vaquillas, una preñada y otra vacía, introduce la mano provista de guante por	● Vacas o vaquillas gestantes y vacías. ● Gel para palpación ● Guantes, overol y botas de trabajo. ● Cuaderno y pluma	4 horas

		el recto. 3. Retira todas las heces que encuentres en el canal del recto. 4. Por palpación, identifica las estructuras del aparato reproductor. 5. Identifica al momento de tocar el útero si la hembra se encuentra gestante. 6. Realiza una exposición al grupo en relación a las estructuras que vas sintiendo durante el proceso de palpación. 7. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Equipo de computo ● Bibliografía especializada ● Impresora	
7	Diagnóstico de gestación por ultrasonido	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. De las ovejas inseminadas en la práctica 4, realiza ultrasonografía para determinar si están preñadas. 3. Coloca gel al transductor e introdúcelo por el recto de la oveja. 4. Realiza movimientos lentos de derecha a izquierda, e identifica la presencia de embriones, cotiledones o feto. 5. Realiza una exposición al grupo en relación a las estructuras que observas en la pantalla del ultrasonido. 6. Realiza una exposición al grupo en relación a las estructuras que vas sintiendo	● Ovejas ● Ultrasonido con transductor lineal de 5 a 7.5 Mhz ● Gel para ultrasonido ● Guantes, overol y botas de trabajo. ● Cuaderno y pluma ● Equipo de computo ● Bibliografía especializada ● Impresora	4 horas

		durante el proceso de palpación. 7. Entrega el reporte al docente para su evaluación.		
UNIDAD VI				
8	Examen de capacidad de monta y libido	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Por equipo, aplica estrógenos intramuscularmente a una oveja no gestante 24 horas antes de exponerla a un macho. 3. Coloca la oveja en una trampa que permita tener el cuerpo libre y la sujeción solamente sea de cabeza. El corral donde se ubique la trampa debe tener suficiente espacio para que el macho pueda moverse. 4. Introduce un macho al corral de la hembra y evalúa la capacidad de monta y libido, registrando la información en el cuaderno. 5. Evalúa físicamente al macho, incluyendo sus testículos. 6. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Ovejas ● Machos ● Hormona sintética estrógenos ● Guantes, overol y botas de trabajo. ● Cuaderno y pluma ● Equipo de computo ● Bibliografía especializada ● Impresora	2 horas
9	Examen de calidad seminal	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Por equipo, realiza el mismo manejo en la hembra que en la práctica 8. 3. Antes de introducir el macho al corral de la hembra, prepara un	● Ovejas ● Machos ● Hormona sintética estrógenos ● Guantes, overol y botas de trabajo. ● Microscopio. ● Porta y cubreobjetos. ● Cámara de Neubauer.	4 horas

		vagina artificial provista con un tubo colector de semen. 4. Introduce el macho al corral de la hembra y colócate a un costado de la hembra, siempre alerta al momento que el macho haga la monta. 5. Al momento que el macho está haciendo el intento de montar la hembra y observe que desenvainó el pene, coloque la vagina artificial para que el pene entre en ella y eyacule. 6. Retiré el tubo colector con el semen, siempre protegiéndolo de la radiación solar y el solvo. 7. Lleve el semen al laboratorio para ser analizado tanto micro y macroscópicamente. 8. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Pipetas ● Contador de células. ● Diluyente ● Cuaderno y pluma ● Equipo de computo ● Bibliografía especializada ● Impresora	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes (3)…….....30%
- Participación……..15%
- Tareas……..15%
- Reporte diagnóstico de una unidad de producción……. 40%

Total……..…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bergstein-Galan, T. (2017). *Reproduction biotechnology in farm animals.* Editorial Avid Science. https://www.avidscience.com/wp-content/uploads/2017/10/Reproduction-Biotechnology-in-Farm-Animals.pdf

Boeta, M., Balcázar, A., Cerbón, J., Hernández-Medrano, J., Hernández-Cerón, J., Páramo-Ramírez, R., Porras-Almeraya, A., Rangel, L., Salgado, B., Valencia, J. Zarco, L. (2018). *Fisiología reproductiva de los animales domésticos.* Editorial Universidad Nacional Autónoma de México.

Galina, C. (2010). *Reproducción de Animales Domésticos* (3er ed.). Editorial. [clásica]

Hafez, E., y B. Hafez. (2016). *Reproduction in farm animals.* (7th ed), Editorial Wiley. [clásica] https://www.wiley.com/en-us/Reproduction+in+Farm+Animals%2C+7th+Edition-p-9781119265306

Hafez, E. (2004). *Reproducción e inseminación artificial en animales.* Editorial McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. [clásica]

Noakes, D.., Timothy, J., England, G. (2019). Veterinary Reproduction and Obstetrics (10ma ed.). Editorial W.B. Saunders.

Complementarias

Barton, B. E., Herrera, G. G., Anamthathmakula, P., Rock, J. K., Willie, A. M., Harris, E. A., ... & Winuthayanon, W. (2020). Roles of steroid hormones in oviductal function. *Reproduction*, *159*(3), R125-R137.

Bihon, A., & Assefa, A. (2021). Prostaglandin based estrus synchronization in cattle: A review. *Cogent Food & Agriculture*, *7*(1), 1932051.

Bisla, A., Yadav, V., Dutt, R., Singh, G., & Gahalot, S. C. (2018). Fertility Augmentation Approaches in Dairy Animals-A Review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, *7*(2), 2995-3007.

Elmetwally, M. A. (2018). Uterine involution and ovarian activity in postpartum Holstein dairy cows. A review. *Journal of Veterinary Healthcare*, *1*(4), 29-40.

Lee, Y. Q., Collins, C. E., Gordon, A., Rae, K. M., & Pringle, K. G. (2018). The relationship between maternal nutrition during pregnancy and offspring kidney structure and function in humans: a systematic review. *Nutrients*, *10*(2), 241.

Patil, M., Hase, P. B., Wankhede, Y. M., Sawant, S. S., & Gole, M. A. (2021). A review on recent oestrus synchronisation programs available for farm animals.

Richards, J. S., & Ascoli, M. (2018). Endocrine, paracrine, and autocrine signaling pathways that regulate ovulation. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, *29*(5), 313-325.

Wood, E. M., Hornaday, K. K., & Slater, D. M. (2021). Prostaglandins in biofluids in pregnancy and labour: A systematic review. *PloS one*, *16*(11), e0260115.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Médico Veterinario Zootecnista o Ingeniero Agrónomo Zootecnista, preferentemente con posgrado en el área de formación específica en reproducción animal. Debe ser respetuoso, amable, proactivo, reflexivo, y fomentar la capacidad analítica y el trabajo colaborativo entre los alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Producción Avícola

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Reyna Lucero Camacho Morales
Néstor Arce Vázquez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje proporciona las herramientas, técnicas y prácticas para lograr de manera óptima la producción avícola. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante incurrir con éxito en la cría de aves de interés zootécnico, elaborando programas de producción tanto para huevo como carne de alta calidad y bajo costo. Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Nutrición y Producción Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las técnicas y prácticas modernas e innovadoras en la cría así como producción de las aves domésticas de interés zootécnico, mediante la selección de su manejo y cuidado apropiado, además de considerar las mejores vías de comercialización, para lograr su máximo rendimiento y rentabilidad económica, actuando con responsabilidad, ética profesional, respeto hacia los animales y medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Establecer diversos sistemas de producción avícola que garanticen el máximo rendimiento productivo de cada una de las especies involucradas, considerando su viabilidad y el destino del producto en el mercado.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Principios de la producción avícola

Competencia:

Analizar los principios básicos de la avicultura, su origen y desarrollo histórico, mediante la identificación de su importancia y características esenciales, resaltando su ubicación en los sistemas de producción animal, para reconocer sus contribuciones y avances en el marco general de la demanda alimenticia, con actitud reflexiva, ordenada y de apego al bienestar animal.

Contenido: **Duración:** 3 horas

1.1. Definición y origen de la Avicultura
1.2. Divisiones de la avicultura
1.3. Ciencias auxiliares de la producción avícola
1.4. Importancia de la industria avícola mundial
1.5. Características de la avicultura mexicana
1.6. Estadísticas de producción de carne y huevo

UNIDAD II. Origen, razas y variedades de aves

Competencia:
Interpretar con objetividad el origen de las razas de aves domésticas, por medio de sus características morfológicas y productivas, destacando los aspectos distintivos en cada una de las especies avícolas, para identificar los animales que garanticen una producción adecuada, considerando su importancia en los sistemas de producción avícola, con actitud analítica, responsable y de respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Origen de las aves domésticas
- 2.1.1. Gallináceas
- 2.1.2. Guajolotes
- 2.1.3. Anseriformes
- 2.1.4. Codornices y faisanes
- 2.1.5. Avestruces

2.2. Domesticación de las aves
2.3. Clasificación de las aves
2.4. Descripción general de las aves
2.5. Líneas genéticas comerciales
- 2.5.1. Producción de huevo
- 2.5.2. Producción de carne

2.6. Objetivos de producción

UNIDAD III. Anatomía y fisiología de las aves domésticas

Competencia:
Analizar los diferentes componentes anatómicos y fisiológicos de las aves, mediante el estudio del aparato digestivo, reproductor, exoesqueleto y el efecto que tienen en el rendimiento animal, para relacionar sus hábitos de alimentación y reproducción, así como obtener una máxima productividad, con actitud analítica, responsable y de respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1. Aparato digestivo de las aves
- 3.1.1. Boca
- 3.1.2. Esófago y buche
- 3.1.3. Proventrículo o estómago glandular
- 3.1.4. Molleja
- 3.1.5. Tracto posterior
- 3.1.6. Órganos accesorios

3.2. Aparato Reproductor
- 3.2.1. Aparato reproductor femenino
- 3.2.2. Aparato reproductor masculino
- 3.2.3. Formación del huevo

3.3. Exoesqueleto de las aves
- 3.3.1. Plumaje
- 3.3.2. Apéndices córneos
- 3.3.3. Apéndices cárnicos

UNIDAD IV. Manejo general de las aves

Competencia:
Aplicar las técnicas, prácticas de cría y manejo para cada especie avícola, a través de la selección de las más adecuadas, considerando siempre el efecto del sistema de producción, para obtener el máximo rendimiento que garantice el logro de productos de alta calidad y asegure su colocación en el mercado, con actitud responsable, honesta hacia el consumidor y a los animales.

Contenido: **Duración:** 12 horas

4.1. Fase de recepción general de aves (0 – 10 días)
4.2. Aves de engorda
    4.2.1. Pollos
    4.2.2. Pavos
    4.2.3. Codornices
    4.2.4. Otras especies
4.3. Aves de postura
    4.3.1. Producción de huevo para consumo
    4.3.2. Producción de huevo fértil
    4.3.3. Cría de aves exóticas
4.4. Parámetros de producción
4.5. Registros productivos
4.6. Medidas para el bienestar animal de las aves

UNIDAD V. Enfermedades y parásitos de las aves

Competencia:
Aplicar las medidas preventivas de control y manejo de enfermedades de las aves, mediante el empleo de alternativas que minimicen la presencia de gérmenes patógenos y parásitos, para la obtención de productos avícolas libres de enfermedades, cuidando la salud del consumidor, con actitud responsable, honesta, velando por el bienestar de los animales y el entorno ecológico.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Bioseguridad en las instalaciones avícolas
5.2. Medidas profilácticas
5.3. Enfermedades bacterianas
5.4. Enfermedades virales
5.5. Enfermedades carenciales
5.6. Parasitosis general

UNIDAD VI. Incubación artificial

Competencia:
Analizar los diferentes componentes que intervienen en el proceso de la incubación artificial, mediante la aplicación de los principios básicos de selección y cuidados del huevo fértil, para obtener el mayor rendimiento de aves viables, con responsabilidad y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. La granja reproductora
6.2. Manejo del huevo para incubar
    6.2.1. Recolección
    6.2.2. Almacenado
6.3. Incubación artificial
    6.3.1. Temperatura
    6.3.2. Humedad
    6.3.3. Manejo de las nacedoras
6.4. Medidas Sanitarias de la sala de incubación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Identificación de las diferentes razas de aves en producción animal	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor 2. Realiza la observación de las diferentes especies de producción avícola 3. Anota en la bitácora las características observadas de cada una de las diferentes razas de aves 4. Presenta reporte de la identificación de cada una de las aves analizadas	• Aves de diferentes razas y objetivos de producción • Infografía de las razas de aves zootécnicas • Dispositivo para tomar fotografías	2 horas
UNIDAD III				
2	Anatomía del aparato digestivo, aparato reproductor y exoesqueleto de las aves.	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas en la unidad de producción 2. Atiende las orientaciones del profesor para desarrollar la actividad 3. Es respetuoso con el bienestar de los animales 4. Atiende la explicación previa del profesor de los componentes del exoesqueleto y señalar algunas medidas corporales aplicadas en la selección del método culling para aves al desecho. 5. Sujeta a las aves con cuidado para la práctica	• Sala de disección del rastro de aves. • Equipo para disección • Aves adultas, cantidad acordada previamente • Rastro de aves • Manual de prácticas • Esquemas de aparatos reproductor y digestive • Dispositivo para tomar fotografías	2 horas

		6. Realiza el proceso tradicional de sacrificio de aves, considerando las medidas de manejo animal. 7. Realiza un corte transversal bordeando la quilla del ave para exponer al ambiente los órganos de los aparatos para su identificación y explicación de su funcionamiento (Aparato digestivo y reproductor) 8. Identifica y enlista todos los componentes observados de las aves 9. Presenta los aparatos de las aves de acuerdo a los esquemas presentados 10. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes 11. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo 12. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado		
UNIDAD IV				
3	Cría integral del pollo de engorda	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas 2. Atiende las orientaciones del profesor para desarrollar la actividad 3. Es respetuoso con el bienestar de los animales 4. Preparación del local. a. Procedimiento. Se selecciona el área del local donde se criarán las aves, después se procede a realizar	• Nave para la engorda de pollos del ICA-UABC • Materiales y equipo para el manejo de las aves • Cantidad de pollos de engorda de acuerdo a lo acordado • Básculas • Alimento • Termómetro de máximas y mínimas • Formatos de registros productivos	14 horas

		las siguientes actividades: b. Retira la basura perimetral externa c. Limpieza interna del local, removiendo la cama previa humectación, polvo, telarañas y plumón d. Lavado externo e interno con agua a presión e. Desinfección del local con solución yodada f. Colocación de la cama primaria g. Colocación de la cama de papel h. Instalación del rodete con 2.5 cm de diámetro i. Ubicación de la criadora de pollos j. Colocación de comederos y bebederos en forma radial a la criadora k. Prueba funcional 5. Realiza la recepción de las aves 6. Realiza la vacunación de acuerdo a las indicaciones recibidas 7. Dar el seguimiento a la producción 8. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes 9. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo 10. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado	• Manual de parámetros productivos • Dispositivo para tomar fotografías	
4	Cría y explotación de aves de postura	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas 2. Atiende las orientaciones del profesor para desarrollar la	• Granja de aves de postura del ICA-UABC • Gallinas en producción • Jaulas de gallinas con equipo completo	4 horas

		actividad 3. Es respetuoso con el bienestar de los animales 4. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes 5. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo 6. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado	• Formatos de registro de producción • Básculas • Alimento • Manual de parámetros productivos • Dispositivo para tomar fotografías	
4	Cría y explotación de aves de postura	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas 2. Atiende las orientaciones del profesor para desarrollar la actividad 3. Es respetuoso con el bienestar de los animales 4. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes 5. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo 6. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado	• Granja de aves de postura del ICA-UABC • Gallinas en producción • Jaulas de gallinas con equipo completo • Formatos de registro de producción • Básculas • Alimento • Manual de parámetros productivos • Dispositivo para tomar fotografías	4 horas
5	Evaluación de la calidad de huevo para plato	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor 2. Observa las características externas del huevo 3. Registra su peso y forma 4. Rompe el huevo y deposita su contenido en el recipiente plano 5. Observa las características físicas	• Huevo para plato • Básculas • Recipiente de base plana de color blanco • Palillos de dientes • Regla o instrumento graduado en milímetros • Guía de colores para la pigmentación de la yema	2 horas

		de la yema y albúmina (clara) 6. Toma la altura de la albúmina (clara) 7. Anota en la bitácora las características observadas de cada una de las diferentes razas de aves 8. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado		
UNIDAD V				
6	Vías de aplicación de vacunas, antibióticos y desparasitación de las aves domésticas	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor 2. Identifica las instrucciones de aplicación de los insumos necesarios de las vacunas, antibióticos y desparasitantes 3. Analiza las distintas vías de administración en aves: oral, intramuscular y ocular. 4. Aplica los diferentes medicamentos de acuerdo al calendario establecido de manejo animal 5. Revisa el comportamiento de las aves posterior a la aplicación de los diferentes fármacos. 6. Anota en la bitácora las observaciones realizadas y el seguimiento de las aves. 7. Entrega reporte del manejo y aplicación de las vacunas, antibióticos y desparasitación de las aves	• Granja de aves de postura del ICA-UABC • Aves en producción • Jaulas de aves con equipo completo • Formatos de registro de producción • Básculas • Vacunas, desparasitantes, antibióticos y vitaminas • Manual de parámetros productivos • Dispositivo para tomar fotografías • Bitácora	4 horas
UNIDAD VI				
7	Principios básicos para la incubación del huevo fértil	1. Evalúa las características físicas del huevo	• Incubadora avícola • Termómetro	4 horas

		2. Revisa y registra la temperatura y humedad interna de la incubadora 3. Coloca los huevos incubables en la posición correcta 4. utiliza el ovoscopio para revisar el proceso de incubación o desarrollo de los embriones 5. Retira los huevos no desarrollados 6. Prepara las condiciones de humedad 3 días previos a la eclosión 7. Realiza el manejo adecuado de alimentación y agua a los pollitos nacidos 8. Registra en la bitácora las observaciones realizadas 9. Calcula el porcentaje de eclosión 10. Entrega reporte del manejo y aplicación de las vacunas, antibióticos y desparasitación de las aves	• Huevos fértiles • Ovoscopio • Bitácora • Manual de parámetros productivos • Dispositivo para tomar fotografías	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada
- Retroalimentar aprendizaje
- Fomentar el trabajo colaborativo
- Método de proyectos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Reportes de práctica
- Resúmenes

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….... 20%
- Prácticas de campo…….. 30%
- Sistemas de producción avícola …….. 30%
- Tareas……..…….. 20%

Total……..…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aviagen. (2019a). *Guías de manejo comercial y reproductoras.* Hy-line W36.

Aviagen. (2019b). *Guía de manejo del pollo de engorde*. Ross 308.

CEDRSSA. (2019). *La importancia de la producción avícola en México.* http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/47Industria_Avicola_M%C3%A9xico.pdf

COBB. (2019). *Pollo de Engorde Guía de Manejo.* COBB

Estrada-González, I. E., Márquez-Benavides, L., Herrera-Camacho, J., & Arce-Menocal, J. (2018). *La producción de huevo para plato y su contribución al cambio climático en México.* Avances de la Investigación Sobre Producción Animal y Seguridad Alimentaria en México.

N.R.C. (1994). *Nutrient Requirements of Poultry* (9th Ed.) Ed. National Research Council. [Clásica]

Oloyo, A., & Ojerinde, A. (2019). *Poultry housing and management.* Poultry-An Advanced Learning. https://www.intechopen.com/chapters/65864

SAGARPA. (2016). *Manual de Buenas prácticas pecuarias en la producción de huevo para plato.* SAGARPA

SAGARPA. (2016). *Manual de Buenas prácticas pecuarias en la producción de pollo de engorda.* SAGARPA

Shaver. (2019). *Shaver White Cs product* .Guide North American Versión

Complementarias

Archives of Animal & Poultry Sciences. https://juniperpublishers.com/aaps/

Avícultura. (08 de diciembre de 2021). AviculturaMX. https://www.avicultura.mx/

Canal Pronavícola. Temas diversos producción avícola [Archivo de videos]. https://www.youtube.com/c/PronavicolaSA/videos

Hybrid Turkeys (2005). *Commercial Management Guide 2005*. www.hybridturkeys.com/es

UNA. (2021). *Unión Nacional de Avicultores.* https://una.org.mx/

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnista o área afín, con amplios conocimientos en producción avícola y producción animal; preferentemente con estudios de posgrado; dos años de experiencia docente y experiencia en el sector productivo. Ser ordenado, analítico, responsable y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Producción Porcina

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Néstor Arce Vázquez
Miguel Cervantes Ramírez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno adquiera y aplique las estrategias para la cría, manejo, alimentación y cuidado de los cerdos. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante abordar problemáticas de producción de cerdos, fortalece el trabajo disciplinario, la responsabilidad y desarrolla el manejo de técnicas de producción animal. Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Nutrición y Producción Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Integrar las estrategias de manejo alimenticio, reproductivo, salud, administrativo y bienestar animal en la cría y explotación de cerdos, a partir de la aplicación de métodos racionales, para optimizar su producción, con actitud responsable, respeto a los animales y al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un programa de manejo sobre el proceso productivo de una granja de cerdos donde se incluyan estrategias de alimentación, reproducción, salud, bienestar y administración que optimicen los recursos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Principios de la producción porcina

Competencia:
Comparar la porcicultura local con la nacional e internacional, mediante el análisis de reportes de producción porcina, para sugerir estrategias de mejora en la producción de cerdos, con actitud crítica, reflexiva y compromiso social.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Situación de la porcicultura a nivel mundial y Nacional
1.2. Tipos y sistemas de producción porcina
1.3. Razas genéticas utilizadas en la producción porcina
    1.3.1. Características de las razas utilizadas en México
    1.3.2. Líneas genéticas comerciales
    1.3.3. Importancia del cruzamiento entre razas
1.4. Manejo general de los cerdos en las distintas etapas
    1.4.1. Forma correcta de sujetar a los cerdos
    1.4.2. Movimientos de cerdos dentro de la granja
    1.4.3. Técnica correcta de inyectar cerdos
    1.4.4. Bienestar animal

UNIDAD II. Manejo de reproductores en área de gestación

Competencia:
Analizar los aspectos que se requieren en el área de gestación de la granja de cerdos, mediante la revisión de técnicas de manejo, reproducción y alimentación del pie de cría, para aplicarlos y optimizar el desempeño productivo de las cerdas, con actitud reflexiva, responsable y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Aspectos para seleccionar las hembras y sementales para reemplazo
2.2. Cuidados y alimentación de las hembras y semental seleccionados
2.3. Detección del celo en cerdas primerizas y multíparas
2.4. Cuidados en el acompañamiento de la monta directa
2.5. La inseminación artificial
    2.5.1. Tipos de inseminación artificial
    2.5.2. Técnica correcta
2.6. Pruebas diagnósticas de la preñez
2.7. Cuidados y alimentación de la cerda gestante y del semental
2.8. Manejo de registros de la hembra gestante
2.9. Causas de desecho de los reproductores

UNIDAD III. Área de maternidad

Competencia:
Explicar el cuidado de los lechones recién nacidos, mediante el manejo y atención adecuado de la cerda y sus crías durante toda su estancia en la maternidad, para asegurar la supervivencia de los lechones y mantener la vida productiva de las cerdas, con actitud reflexiva, responsable y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Limpieza y acondicionamiento de la jaula de maternidad
  3.1.1. Sistema “todo adentro todo afuera”
3.2. Desinfección y cuidados de la cerda al trasladarla al área de maternidad
3.3. Alimentación de la cerda
3.4. Parto de la cerda
  3.4.1. Signos pre-parto
  3.4.2. Inducción del parto
  3.4.3. Atención del parto
  3.4.4. Problemas comunes durante el parto
  3.4.5. Detección y atención de problemas pos-parto
3.5. Manejo de la camada
  3.5.1. Adopción de lechones
  3.5.2. Identificación de lechones no viables y enfermos
  3.5.3. Problemas comunes en el lechón
  3.5.3. Alimentación y cuidados del lechón
  3.5.4. Hierro, Identificación, Castración
3.6. El destete
  3.6.1. Manejo del lechón al destete
  3.6.2. Manejo de grupos/lotes
  3.6.3. Manejo de la cerda al destete
3.7. Registros productivos
3.8. Parámetros de producción

UNIDAD IV. Área de destete, Crecimiento-Finalización

Competencia:
Distinguir las etapas productivas de destete-finalización, mediante la aplicación de técnicas establecidas de manejo alimenticio y de salud, para optimizar la producción y comercialización de cerdos, con actitud analítica, responsable, respeto a los animales y al ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Acondicionamiento del área
4.2. Alimentación durante la etapa
    4.2.1. Tipo de dieta
    4.2.2. Frecuencia de alimentación
    4.2.3. Consumo de alimento estimado
    4.2.4. Estrategias para mejorar el consumo voluntario
4.3. Curvas de crecimiento
    4.3.1. Duración de las etapas
    4.3.2. Flujo de producción
4.4. Comercialización
    4.4.1. Edad y peso de venta
    4.4.2. Formas de venta
    4.4.3. Productos de mayor valor comercial
    4.4.4 Mercados

UNIDAD V. Principales enfermedades y su prevención

Competencia:
Aplicar las medidas preventivas de control y manejo de enfermedades de los cerdos, mediante el empleo de alternativas que minimicen la presencia de gérmenes patógenos y parásitos, para la obtención de productos porcinos libres de enfermedades, cuidando la salud del consumidor, con actitud responsable, honesta, velando por el bienestar de los animales y el entorno ecológico

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Principales enfermedades
- 5.1.1. Bacterianas
- 5.1.2. Virales
- 5.1.3. Parasitarias
- 5.1.4. Carenciales

5.2. Calendarios de vacunación
5.3. calendarios de desparasitación

UNIDAD VI. Buenas prácticas en producción porcina

Competencia:
Implementar un protocolo de buenas prácticas en producción porcina, mediante el registro de información relevante en formatos específicos en cada área productiva y monitoreo ambiental, para asegurar una producción de cerdos óptima para su consumo, con actitud ordenada, responsable y de respeto a los animales y al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. Términos y definiciones
6.2. Requisitos de documentación
6.3. BPM Personal
6.4. BPM Instalaciones y control de plagas
6.5. BPM Sanidad y Bienestar animal
6.6. BPM Suministro de agua y alimento
6.7. BPM Ambientales

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Razas y líneas genéticas de cerdos	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y de la unidad de producción 2. Realiza la observación general de los cerdos 3. Identifica las razas y líneas genéticas de cerdos 4. Anota las observaciones en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 7. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.	● Unidad experimental porcina el ICA-UABC ● Cerdos ● Infografía de las razas porcinas ● Dispositivo para tomar fotografías	2 horas
2	Manejo adecuado de los cerdos	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor 2. Atiende las indicaciones del profesor para el manejo adecuado en los cerdos 3. Utiliza los protocolos de bienestar animal establecidos 4. Aplica las técnicas descritas	● Unidad experimental porcina el ICA-UABC ● Cerdos en producción ● Tablas para movimiento de cerdos ● Sujetador de cerdos ● Botas de hule ● Dispositivo para tomar fotografías ● Protocolos de bienestar animal	4 horas

		para el movimiento y manejo de los cerdos de las diferentes áreas a. Subir y bajar hembras de maternidad b. Cambio de corral c. Sujeción de cerdos d. Sacar cerdos de corral 5. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 6. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado		
3	Vías de aplicación de inyecciones	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor 2. Identifica las instrucciones de aplicación de los insumos necesarios de las vacunas, antibióticos y desparasitantes 3. Analiza las distintas vías de administración en cerdos: oral, intramuscular, subcutánea e intravenosa 4. Aplica los diferentes productos de acuerdo al calendario establecido de manejo animal 5. Revisa el comportamiento del cerdo posterior a la aplicación de los diferentes fármacos. 6. Anota en la bitácora las	● Unidad experimental porcina el ICA-UABC ● Cerdos en producción ● Equipo de manejo y sujeción ● Jeringas desechables ● Desparasitantes, antibióticos y vitaminas ● Formatos de registro de producción ● Manual de parámetros productivos ● Registros de producción ● Dispositivo para tomar fotografías	4 horas

		observaciones realizadas 7. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 8. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
UNIDAD II				
4	Detección de celo e inseminación artificial	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor 2. Detección de celo a. Sacar de su corral al semental celador y llevarlo al área de gestación b. Observa las características fenotípicas que expresan las reproductoras en celo c. Observa el comportamiento del semental celador 3. Inseminación artificial (IA) a. Atiende las indicaciones de la técnica correcta de IA por parte del profesor b. Coloca al semental frente a las cerdas a inseminar c. Realiza el protocolo	● Unidad experimental porcina el ICA-UABC ● Hembras reproductoras ● Sementales ● Tablas para movimiento de animales ● Semen porcino ● Pipetas o catéter de inseminación ● Material de limpieza ● Botas de hule ● Dispositivo para tomar fotografías	2 horas

		de limpieza previo a la IA d. Realiza el manejo adecuado del semen y la inseminación 4. Anota en la bitácora las observaciones realizadas y material utilizado 5. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 6. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
5	Selección del pie de cría	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor 2. Realizar la observación de las características fenotípicas de los reproductores 3. Anota en la bitácora las observaciones realizadas 4. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 5. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.	● Unidad experimental porcina el ICA-UABC ● Hembras reproductoras ● Sementales ● Tablas para movimiento de animales ● Guía práctica para la selección de reemplazos ● Dispositivo para tomar fotografías	2 horas
UNIDAD III				
6	Atención de partos	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción	● Unidad experimental porcina el ICA-UABC ● Cerdas gestantes ● Papel secante	4 horas

		2. Revisar los signos previos al parto 3. Registra el comportamiento de la cerda durante el parto 4. Realiza la limpieza y secado del lechon recien nacido 5. Manejo del lechón recién nacido a. Registra el pesaje individual b. Realiza la identificación de los lechones de acuerdo al sistema utilizado en la unidad de producción 6. Anota la información en la hoja de registro 7. Anota todas las observaciones realizadas y datos tomados en tu bitácora 8. Aplica el protocolo de manejo posparto para la cerda 9. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo.	● Guantes ● Antibióticos, fármacos, ● Báscula ● Material y equipo de manejo ● Registros productivos	
7	Manejo del lechón	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción. 2. Aplicación de hierro a. Sujeta a los lechones cuidando el bienestar animal b. Realiza la aplicación de hierro siguiendo los protocolos establecidos	● Unidad experimental porcina el ICA-UABC ● Lechones lactantes ● Papel secante ● Guantes ● Antibióticos, fármacos, ● Violeta de genciana ● Yodo ● Báscula ● Material y equipo de manejo ● Registros productivos	6 horas

		en unidad de producción 3. Ofrece alimento preiniciador a. Realiza la limpieza de los comederos b. Determina la cantidad de alimento a ofrecer c. Coloca el comedero dentro de la jaula en la posición correcta 4. Castración de los lechones a. Sujeta a los lechones cuidando el bienestar animal b. Aplica la limpieza y desinfección en el área escrotal del cerdo c. Realiza el procedimiento siguiendo los protocolos establecidos en unidad de producción 5. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 6. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
UNIDAD IV				
8	Manejo del lechón al destete	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción. 2. Ubica el área de destete a. Realiza la limpieza y desinfección b. Coloca el comedero adecuado	● Unidad experimental porcina el ICA-UABC ● Lechones de destete ● Báscula ● Registros productivos ● Alimento de destete ● Dispositivo para tomar fotografías	2 horas

		c. Verifica que exista suministro de agua 3. Sujeta de manera correcta a los lechones 4. Registra el peso individual 5. Transportar y colocar en el área asignada 6. Ofrece el alimento de acuerdo a la cantidad de lechones por corral 7. Baja a la cerda de la maternidad y llevala al área asignada 8. Realiza el cálculo productivo de camada y lote 9. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 10. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
9	Manejo del cerdo de engorda	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción. 2. Realiza una observación general del comportamiento de los cerdos en corral 3. Realiza el cálculo de densidad dentro de los corrales 4. Ofrece alimento de acuerdo a su etapa 5. Aplica las estrategias de estímulo de consumo de alimento previamente revisadas	● Unidad experimental porcina el ICA-UABC ● Cerdos de engorda de diferentes etapas ● Carretillas ● Alimento concentrado ● Botas de hule ● Dispositivo para tomar fotografías	2 horas

		6. Anota en la bitácora todas las observaciones realizadas 7. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 8. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
UNIDAD V				
10	Identificación de cerdos enfermos	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción. 2. Realiza una observación general del comportamiento de los cerdos en corral o el área asignada 3. Anota la presencia de signos clínicos como por ejemplo: a. Tos b. Diarreas c. Lesiones d. Postratamientos e. retraso en crecimiento 4. Anota la identificación del cerdo observado 5. Toma y registra la temperatura corporal 6. Establece un diagnóstico con base a las observaciones 7. Investiga el posible agente causante y agregalo a tu reporte 8. Elabora el reporte estableciendo los elementos	● Unidad experimental porcina el ICA-UABC ● Cerdos de diferentes etapas ● Termómetro ● Libro de enfermedades comunes de los cerdos ● Botas de hule	2 horas

		que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 9. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
11	Toma de muestras sanguíneas	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción. 2. Atiende las indicaciones previas del profesor para la técnica correcta de extracción de sangre 3. Sujeta al cerdo de forma correcta con el sujetador 4. Realiza la punción de la vena con extremo cuidado 5. Toma la muestra en el tubo respectivo 6. Registra los datos de identificación del cerdo 7. Anota en bitácora las diferentes observaciones realizadas 8. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 9. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.	● Unidad experimental porcina del ICA-UABC ● Cerdos de diferentes etapas ● Sujetador de cerdos ● Material para la extracción y colecta de sangre ● Yodo ● Botas de hule	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….... 20%
- Reportes de prácticas…….. 20%
- Tareas…….. 20%
- Participación……... 10%
- Programa de manejo sobre el proceso productivo de una granja de cerdos…… 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Abrahan, J. (2020). *Swine Production and Management*. CRC press.

Doporto, M. y Guerra, X. (1984). *Planeación y evaluación de empresas porcinas. Curso de Especialización en Producción Animal*. Trillas [clásica]

Harris, D. L. (2001). *Producción porcina multi-sitio*. Acribia. [clásica]

National Research Council. (2012). *Nutrient requeriments of Swine*. (11th ed.).The National Academy of Sciences. https://doi.org/10.17226/13298. [clásica]

PIC. (2017). *Gilt and sow management guidelines*. Autor https://gb.pic.com/wp-content/uploads/sites/9/2018/10/GiltandSowManagementGuidelines_2017_English_Imperial.pdf

Pinelli, A., Acedo, E., Hernández, J., Belmar, R.,& Beltrán, A., (2008). *Manual de buenas prácticas de producción en granjas porcícolas*. SENASICA. https://www.amvec.com/web/content/19243 [clásica].

Goodband, R. D. (2000). *Nutrición de cerdos: principios generales.* Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Los Altos. [clásica]

Complementarias

Koketsu, Y., Tani, S., & Iida, R. (2017). Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds. *Porcine health management*, *3*(1), 1-10. DOI 10.1186/s40813-016-0049-7

Lewis, Austin J. y Southern, Lincoln Lee. (2001). Swine nutrition. (2nd ed.). CRC Press. [clásica]

Montero, E. M., Martínez, R., Herradora, M., Ramírez, G., Espinosa, S., Sánchez, M., & Martínez, R. (2015). *Alternativas para la producción porcina a pequeña escala*.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. [clásica]

Opormex. (8 de diciembre de 2021). Organización de porcicultores mexicanos. https://www.opormex.org/

Strawford, M. L., Li, Y. Z., & Gonyou, H. W. (2008). The effect of management strategies and parity on the behaviour and physiology of gestating sows housed in an electronic sow feeding system. *Canadian journal of animal science*, 88(4), 559-567. https://doi.org/10.4141/CJAS07114

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, con conocimientos en producción porcina y producción animal; preferentemente con estudios de posgrado, dos años de experiencia docente y experiencia en el sector productivo. Ser ordenado, analítico, responsable y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Administración

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 01 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 05

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ortensia Holguin Moreno
Blanca Margarita Montiel Batalla
Vielka Castañeda Bustos

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es analizar los conceptos básicos de la administración, el proceso administrativo, así como la administración de recursos y capacidades. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante diseñar estrategias que mejoren la operatividad de la empresa agropecuaria.

Se comparte con los programas educativos de Ciencias Agropecuarias; para Ingeniería en Agronomía se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Económico-Administrativa-Humanística. Para Ingeniería en Agronomía y Zootecnia se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Económica y Administrativa. Por último, para Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Económico Administrativa y Humanista.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la situación productiva, organizacional y financiera de una empresa agropecuaria a través de la revisión de temas administrativos básicos, utilizando el diagnóstico organizacional como herramienta principal para mejorar su diseño y operación, con actitud analítica y propositiva y con honestidad y responsabilidad social.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Plan estratégico elaborado con base en los hallazgos del diagnóstico organizacional que demuestre las estrategias, políticas y el plan de acción propuesto para una empresa agropecuaria.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Conceptos básicos de administración

Competencia:
Distinguir la importancia de la administración, mediante la revisión de su naturaleza, conceptos y principales teorías, para comprender los elementos que forman parte de la empresa agropecuaria, con actitud reflexiva y eficaz.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Naturaleza y propósito de la administración
- 1.1.1. Definición de administración
- 1.1.2. Teorías de la administración
- 1.1.3. El gerente y sus competencias

1.2. Funciones de la administración
- 1.2.1. Planeación
- 1.2.2. Organización
- 1.2.3. Dirección
- 1.2.4. Control

1.3. Cultura organizacional
- 1.3.1. Valores
- 1.3.2. Cultura ética
- 1.3.3. Cultura de innovación
- 1.3.4. Cultura de apoyo a la diversidad

1.4. Macro y micro entorno de la administración
- 1.4.1. Macro entorno
  - 1.4.1.1. Económico
  - 1.4.1.2. Tecnológico
  - 1.4.1.3. Cultural
  - 1.4.1.4. Ambiental
- 1.4.2. Micro entorno
  - 1.4.2.1. Clientes
  - 1.4.2.2. Proveedores
  - 1.4.2.3. Competidores

UNIDAD II. Proceso administrativo

Competencia:
Analizar los elementos que integran el proceso administrativo, mediante la inspección de los procesos de planeación, organización, dirección y control, con la finalidad de diseñar planes, políticas y estrategias que mejoren la eficiencia de la empresa agropecuaria, con actitud colaborativa y de liderazgo.

Contenido: **Duración:** 12 horas

2.1. Planeación
- 2.1.1. Concepto de planeación
- 2.1.2. Importancia de la planeación
- 2.1.3. Niveles de la planeación
- 2.1.4. Planeación estratégica
  - 2.1.4.1. Funciones
  - 2.1.4.2. Proceso de planeación estratégica
    - 2.1.4.2.1. Fase filosófica
    - 2.1.4.2.2. Fase analítica
    - 2.1.4.2.3. Fase operativa

2.2. Organización
- 2.2.1. Concepto de organización
- 2.2.2. Estructura organizacional
  - 2.2.2.1. División y especialización del trabajo
  - 2.2.2.2. Departamentalización
  - 2.2.2.3. Cadena de mando
  - 2.2.2.4. Tramo de control
- 2.2.3. Constitución de figuras asociativas

2.3. Dirección
- 2.3.1. Concepto de dirección
- 2.3.2. Función de la dirección
- 2.3.3. Selección y reclutamiento
- 2.3.4. Liderazgo
  - 2.3.4.1. Definición y tipos
  - 2.3.4.2. Comunicación asertiva
  - 2.3.4.3. Desarrollo de equipos de trabajo
  - 2.3.4.4. Comportamiento humano y motivación

2.3.4.4.1. Factores humanos en la administración
2.3.4.4.2. Principales teorías de la motivación

2.4. Control
- 2.4.1. Definición de control
- 2.4.2. El proceso de control
- 2.4.3. Principales técnicas de control

UNIDAD III. Administración de recursos y capacidades

Competencia:
Examinar los recursos con los que cuenta la empresa agropecuaria, a través de la revisión de su estructura de recursos humanos, de producción y financiera, para implementar estrategias que eficienticen los recursos y capacidades con actitud organizada, sistemática y colaborativa.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Recursos humanos
- 3.1.1. Concepto de Recursos humanos
- 3.1.2. Reclutamiento de personal
- 3.1.3. Selección de personal
- 3.1.4. Inducción de personal
- 3.1.5. Capacitación del personal

3.2. Producción
- 3.2.1. Análisis de la productividad de la empresa
  - 3.2.1.1. Concepto de productividad
  - 3.2.1.2. Medición de la productividad
  - 3.2.1.3. Herramientas y técnicas para mejorar la productividad
- 3.2.2. Planeación de operaciones
- 3.2.3. Administración de la cadena de valor

3.3. Finanzas
- 3.3.1. Fundamentos de contabilidad
  - 3.3.1.1. Activo
  - 3.3.1.2. Pasivo
  - 3.3.1.3. Capital
- 3.3.2. Estados financieros básicos
  - 3.3.2.1. Balance general
  - 3.3.2.2. Estado de resultados

3.3.3. Análisis de razones financieras
- 3.3.3.1. Porcientos integrales
- 3.3.3.2. Razones financieras

UNIDAD IV. Plan estratégico de la empresa agropecuaria

Competencia:
Realizar un diagnóstico empresarial, analizando los aspectos que forman parte del proceso administrativo de una empresa agropecuaria, con la finalidad de generar estrategias, políticas y planes de acción que le permitan mejorar su operatividad, con actitud analítica y creativa.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. La matriz FODA
4.2. Principales tipos de estrategias y políticas
4.3. Diagnóstico empresarial
    4.3.1. Concepto e importancia
    4.3.2. Estructura general
    4.3.3. Análisis de resultados
4.4. Estrategias y políticas
    4.4.1. Diseño de estrategias empresariales
    4.4.2. Diseño de políticas empresariales
4.5. Plan de acción
    4.5.1. Herramientas para su elaboración

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Misión, visión y objetivos	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Selecciona un producto o servicio del sector agropecuario para trabajar. 3. Redacta la misión, visión y objetivos de la empresa de acuerdo al producto o servicio seleccionado. 4. Entrega el documento al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
2	Estructura organizacional*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elige la estructura organizacional más adecuada para el producto o servicio seleccionado. 3. Desarrolla la estructura organizacional. 4. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
3	Figuras asociativas*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica las figuras asociativas de las empresas presentes en tu localidad. 3. Determina cuál es la figura que más se adecua a las características del producto o servicio seleccionado. 4. Realiza un reporte y entrega al docente para revisión y	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas

		retroalimentación.		
UNIDAD III				
4	Diseño de puesto de trabajo*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Analiza y diseña los puestos de trabajo para la elaboración del producto o prestación del servicio seleccionado. 3. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
5	Análisis de la productividad de la empresa*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Calcula la productividad del producto o servicio seleccionado, conforme a las indicaciones del docente. 3. Elabora un reporte en el que incluyas los cálculos y su interpretación. 4. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
6	Razones financieras*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Realiza el cálculo de las razones financieras utilizando la información de una empresa del sector agropecuario. 3. Elabora un reporte con los cálculos y su interpretación. 4. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
UNIDAD IV				
7	Análisis FODA*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica las Fortalezas,	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas

		Oportunidades, Debilidades y Amenazas de una empresa del sector agropecuario. 3. Analiza la información y desarrolla las que serían aplicables al producto o servicio seleccionado. 4. Integra en un documento la matriz FODA realizada. 5. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.		
8	Diagnóstico empresarial*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Estructura un documento con todos los elementos que debe considerar el diagnóstico empresarial. 3. Con base en la matriz FODA elaborada plantea las estrategias y políticas que correspondan. 4. Entrega el documento al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas

*El producto o servicio seleccionado en la primera práctica, servirá para desarrollar las prácticas siguientes.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes……..……..... 30%
- Tareas y actividades…...…..…….. 20%
- Prácticas de taller……..……..…….. 20%
- Plan estratégico……..…… 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Lovelock, C.H., Reynoso, J., Huete, L. & Wirtz, J. (2018). *Administración de servicios: estrategias para la creación de valor en el nuevo paradigma de los negocios*. Pearson Educación de México.

Ordoñez de Pablos, P., Zhang, X., Chui, K. (Eds.). (2019). *Innovative Management and Business Practices in Asia. Advances in Human Resources Management and Organizational Development*. IGI Global Publisher.

Prabhu, TL. (2020). *Principles of Management: Functions and Fundamentals of Effective Management*. Prabhu Thankaraju Publisher.

Rojas, K. (2018). *Inteligencia comercial: aplicada a la administración de negocios internacionales*. Marcombo Publisher.

Complementarias

Bernal, C., y Sierra, H. (2008).*El proceso administrativo para las organizaciones del siglo XXI*. Pearson. http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-descarga/1.%20Bernal,%20C.%20Sierra,%20H.%20(2008).%20El%20Proceso%20Administrativo%20para%20las%20organizaciones%20del%20siglo%20XX.pdf

Griffin, R. W. (2011). *Administración*. Cengage Learning. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Administración de Empresas o área afín, con conocimientos sobre empresas del sector agropecuario; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Sistemas de Producción de Ovinos y Caprinos

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ulises Macías Cruz
Juan González Maldonado

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene como finalidad formar al estudiante zootecnista en la producción de ovinos y caprinos, mediante la oferta de conocimiento y habilidades prácticas requeridos en las distintas áreas de interés de este sistema de producción. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante establecer, modificar y mejorar los sistemas nacionales de producción de ovinos y caprinos, para incrementar su eficiencia productiva y lograr su sostenibilidad. Esta asignatura se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatoria, y pertenece al área de conocimiento de Nutrición y Producción Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar el manejo integral de explotación de ovinos o caprinos, a través de seleccionar esquemas de manejo reproductivo, alimenticios, sanitarios y de mejoramiento genéticos acorde al sistema de producción deseado, para hacer más eficiente la productividad y rentabilidad de los rebaños, con actitud proactiva, responsable y respeto a los animales.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaborar un proyecto productivo de ovinos o caprinos bajo un sistema de producción deseado, en el cual se describa, a partir de un objetivo de producción y número de animales específico lo siguiente: instalaciones requeridas y todo el manejo que recibirán en un año de producción. El documento debe incluir portada, introducción, objetivo productivo, diseño de instalaciones, manejo reproductivo, manejo nutricional, manejo sanitario e implementación de estrategias de mejoramiento genético (si aplica).

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades de la producción de ovinos y caprinos

Competencia:
Analizar estadísticas nacionales e internacionales, así como las generalidades de sistemas de ovinos y caprinos, mediante la revisión de censos oficiales y la situación actual, para caracterizar y reconocer la importancia económica y social de los actuales sistemas de producción de ovinos y caprinos, con una actitud proactiva, analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Antecedentes históricos
1.2. Situación de la producción nacional y mundial
1.3. Sistemas de producción
1.4. Clasificación zoológica

UNIDAD II. Alimentación de ovinos y caprinos

Competencia:
Diseñar y aplicar las estrategias de alimentación para ovinos y caprinos de acuerdo su etapa fisiológica, mediante el estudio y análisis de su comportamiento y hábitos de consumo de alimento, para maximizar la rentabilidad y sustentabilidad del sistema de producción con una actitud innovadora y respeto a los animales

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Sistema digestivo
2.2. Requerimiento nutricionales
2.3. Tipos de alimentos que consumen
2.4. Hábitos de consumo de alimento
2.5. Estrategías de alimentación
    2.5.1. Hembras en empradre
    2.5.2. Hembras gestantes
    2.5.3. Hembras lactando
    2.5.4. Crías pre-destete
    2.5.5. Crías post-destete
    2.5.6. Crías en engorda
    2.5.7. Sementales y reemplazos
2.6. Pastoreo en agostadero y praderas irrigadas

UNIDAD III. Reproducción en ovinos y caprinos

Competencia:
Establecer las estrategias de manejo reproductivo para ovinos y caprinos, mediante el estudio y análisis de los factores que regulan su reproducción, para maximizar la rentabilidad y sustentabilidad del sistema de producción con una actitud innovadora y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Estacionalidad reproductiva
3.2. Pubertad
3.3. Época de empadre y gestación
    3.3.1. Diagnóstico de preñez
    3.3.2. Cuidado de las hembras preñadas
3.4. Parto y reinicio de la actividad reproductiva
3.5. Cuidado de las crías
3.6. Estrategias de manejo para mejorar la eficiencia reproductiva

UNIDAD IV. Mejoramiento genético

Competencia:
Diseñar y aplicar estrategias de mejoramiento genético en ovinos y caprinos, mediante la caracterización, selección y cruzamiento de ejemplares con características fenotípicas y genotípicas sobresalientes, para incrementar la productividad de los sistemas de producción con una actitud innovadora, responsable y respeto a los animales

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Características de las razas en México
4.2. Parámetros productivos-reproductivos por raza
4.3. Características genéticas deseables en reproductoras y sementales
4.4. La selección como estrategia de mejoramiento genético
4.5. Esquemas de cruzamiento como estrategia de mejoramiento genético

UNIDAD V. Manejo general

Competencia:
Manejar el rebaño, mediante la aplicación de las principales prácticas de manejo rutinario como: descórne, descole, despezuñada, trasquila y ordeño, para garantizar la salud, bienestar y productividad de los ovinos y caprinos con responsabilidad, orden y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Identificación y sistemas de registro
5.2. Descórne, descole y despezuñada
5.3. Trasquila
5.4. Ordeño

UNIDAD VI. Manejo sanitario

Competencia:
Analizar los principales trastornos que afectan la salud de los ovinos y caprinos, mediante la identificación de su sintomatología clínica, para poder curarlos y prevenirlos, con una actitud analitica, y respeto hacia los animales y el ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1. Vitaminación y desparasitación
6.2. Vacunación
6.3. Tratamiento de enfermedades comúnes
- 6.3.1. Neumonías
- 6.3.2. Acidósis
- 6.3.3. Mastitis
- 6.3.4. Diarreas
- 6.3.5. Enterotoxemia

UNIDAD VII. Instalaciones

Competencia:
Diseñar y construir instalaciones pecuarias, tomando en cuenta los requerimientos de espacios para ovinos y caprinos, con el fin de garantizar su confort y rentabilidad del sistema de producción con actitud creativa y respeto hacia los animales.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1. Construcción de corrales
7.2. Comederos y bebederos
7.3. Sombras
7.4. Condiciones ambientales óptimas de producción

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Elaboración de raciones y alimentación de ovinos y caprinos	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Establece los requerimientos nutricionales del grupo de animales seleccionado. 3. Formula una ración tomando en cuenta el punto anterior. 4. Elabora la ración formulada 5. Ofrece la ración al grupo de animales seleccionado. 6. Evalúa los parámetros reproductivos y productivos. 7. Elabora y presenta reporte ante el grupo por medio de una presentación de cinco minutos máximo.	• Computadora • Internet • Impresora • Tablas de requerimiento del NRC para pequeños rumiantes • Software para la formulación y balanceo de raciones • Báscula y revolvedora • Material didáctico para el registro de información • Molino de forrajes • Ingredientes	8 horas
UNIDAD III				
6	Manejo reproductivo de ovinos y caprinos	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Establece un protocolo de sincronización del celo en las hembras. 3. Detecta el celo de las hembras, y programa la monta o inseminación artificial. 4. Realiza el diagnóstico de gestación. 5. Elabora y presenta reporte ante el grupo por medio de una presentación de cinco minutos máximo.	• Hormonales para la sincronización del celo • Material para la inseminación, solo en caso necesario. • Ecógrafo y gel • Material didáctico para el registro de información • Computadora • Internet • Impresora	8 horas

UNIDAD IV				
3	Manejo general	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Identificar, descolar, descornar y despezuñar los animales que indique el profesor. 3. Elabora un reporte con fotografía para evaluación del profesor.	• Aretes • Aretadora • Sierra o cable para descornar • Tijeras para el recorte de pezuñas • Computadora • Internet • Impresora	6 horas
UNIDAD V				
4	Describe la estrategía de mejoramiento genético de una unidad de producción	1. Atiende las indicaciones del profesor. 2. Visita una unidad de producción 3. Colecta datos de registro de parámetros productivos o reproductivos. 4. Colecta información del objetivo de producción de la unidad. 5. Con la información de la base de datos y del manejo que realizan, define si ha funcionado el programa de mejoramiento genético establecido. 6. Propón una estrategia de mejoramiento alterna al dueño de la unidad de producción. 7. Realiza un reporte técnico para evaluación del profesor.	• Computadora • Internet • Impresora • Material didáctico para el registro de información	6 horas
UNIDAD VI				
5	Aplicación de medicamentos y sustancias revitalizantes	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. El alumno reconoce las vías y sitios de aplicación de medicamentos y sustancias revitalizantes.	• Medicamento • Material de curación • Computadora • Internet • Impresora • Material didáctico para el	4 horas

		3. Aplica antibióticos y sustancias revitalizantes 4. Elabora y presenta reporte ante el grupo por medio de una presentación de cinco minutos máximo.	registro de información	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Reportes
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 3 Exámenes…….... 30%
- Prácticas (asistencia y reportes)…….. 20%
- Participaciones y tareas…..…….. 10%
- Proyecto productivo de ovinos o caprinos …….. 40%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Deza, C., Mahy, A., Ganchegui, M., Romero, G. (2018). Rumiantes menores: Nutrición de caprinos [Documento PDF]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.agro.unc.edu.ar%2F~wpweb%2Frumiantes%2Fwp-content%2Fuploads%2Fsites%2F20%2F2018%2F03%2FCLASE-NUTRICI%25C3%2593N-2018.pdf&clen=6429643&chunk=true

Gutiérrez Alderete, J.G. (2005) *Cría de ovinos productores de carne en el norte de México*. Editorial Tecno publicaciones S de R.L.M.I. [clásica].

Ramírez-Reyes, D. S., Marín-Osorio, Y., Arzola-Hernández, M. P., Pérez, X. S., Gallegos-Sánchez, J., & Fraire-Cordero, S. (2021). Sheep reproductive management. *Agro Productividad*, (IV). https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/2100

Sejian, V., Bhatta, R., Gaughan, J., Malik, P.K., Naqvi, S.M.K., Lal R. (2017) *Sheep production adapting to climate change*. Springer Singapore. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fcontent%2Fpdf%2Fbfm%253A978-981-10-4714-5%252F1.pdf&clen=183010&chunk=true

Soto, A. T., Gómez, M. V., & Pastorelli, V. R. (2020). Reproducción en pequeños rumiantes. *Libros de Cátedra*. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/93047

Complementarias

Aguilar-Martinez, C.U., Berruecos-Villalobos, J.M., Espinoza-Gutiérrez, B., Segura-Correa, J.C., Valencia-Méndez, J., Roldán-Roldán, A. (2017) *Origen, historia y situación actual de la oveja pelibuey en México.* Trop Subtrop Agroecosyst, 20(3):429-439. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93953814003

Gallegos-Sánchez, J., Cadena-Villegas, S., Pérez-Hernández, P., Cortez-Romero, C., & Vaquera-Huerta, H. (2020). Calidad espermática en carneros de pelo durante el año a 19° latitud norte: Calidad espermática en carneros. *Agro Productividad*, *13*(2). https://doi.org/10.32854/agrop.v13i2.1586

Habeeb, H. M. H., & Kutzler, M. A. (2021). Estrus Synchronization in the Sheep and Goat. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, *37*(1), 125-137. https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2020.10.007

Hameed, N., Khan, M. I. U. R., Zubair, M., & Andrabi, S. M. H. (2021). Approaches of estrous synchronization in sheep: developments during the last two decades: a review. *Tropical Animal Health and Production*, *53*(5), 1-10. https://doi.org/10.1007/s11250-021-02932-8

Sathe, S. R. (2018). Laparoscopic Artificial Insemination Technique in Small Ruminants—A Procedure Review. *Frontiers in veterinary science*, *5*, 266. https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00266

Vicente-Pérez, R., Macías-Cruz U., Avendaño-Reyes, L., Correa-Calderón, A., López-Baca, M.A., Lara Rivera. A.L. (2020) Impacto del estrés calórico en la producción de ovinos de pelo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 11(1), 205-222. https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i1.4923

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, y preferentemente haber realizado estudios de posgrado en el área de producción de ovinos con conocimiento de zootecnia general. De preferencia con experiencia docente de dos años; ser respetuoso, amable, proactivo, reflexivo, y fomentar la capacidad analítica y el trabajo colaborativo entre los alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Manejo de Pastizales

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Jesús Santillano Cázares
Marisol Galicia Juárez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 19 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno desarrolle la capacidad para valorar los bienes y servicios de proveen las áreas naturales para la sociedad y resolver problemas relacionados con la sostenibilidad de su explotación, a través del estudio teórico y el desarrollo de proyectos prácticos, con la participación de actores relacionados con este recurso natural. Este programa permitirá tanto a alumnos como a los actores vinculados, incrementar el grado de conciencia acerca de la importancia de la conservación de los pastizales naturales e implementar estrategias para un manejo sustentable. Se imparte en la etapa disciplinaria, con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Recursos Naturales. Para cursarla se recomienda tener conocimientos previos sobre ambiente y sustentabilidad pecuaria y fauna silvestre.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la importancia de la utilización y el grado de conciencia de los dueños y administradores de ranchos ganaderos sobre la conservación de las áreas de pastoreo naturales (pastizales o agostaderos), además de las variables que permiten identificar la sustentabilidad de su uso, a través del desarrollo de proyectos cortos de investigación, para intervenir y fomentar la cultura de la conservación de los pastizales, con espíritu de servicio y liderazgo.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

La evidencia de aprendizaje consiste en la presentación oral de tres avances de proyecto en presentaciones en Microsoft PowerPoint en donde se refleje el análisis de la importancia de la utilización y conservación de las áreas de pastoreo naturales. Existe una rúbrica para determinar la calidad de estas presentaciones (incluida en el encuadre del curso). La determinación del grado de conciencia de los dueños y administradores de ranchos ganaderos es el componente práctico y se realiza a través de encuestas u otros instrumentos adecuados. Mayores detalles para el cumplimiento de esta evidencia serían proporcionados por el profesor del curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Definición y tipos de pastizales de Norteamérica

Competencia:
Diferenciar los distintos tipos de pastizales en Norteamérica, para identificar las principales especies vegetales que son utilizadas en la alimentación de ganado doméstico y fauna silvestre en los distintos tipos de pastizal, por medio de sus caracteristicas, con liderazgo, entusiasmo y profesionalismo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Definición de pastizal
1.2. Pastizales de Norteamérica
1.3. Pastizal anual
1.4. Pastizal desértico
1.5. Pastizal Intermontañoso
1.6. Pastizal mezclado
1.7. Pastizal corto
1.8. Pastizal alto

UNIDAD II. Ecología de los pastizales

Competencia:
Analizar los factores más comunes que determinan el funcionamiento de los pastizales, para tomar decisiones de manejo que permitan la conservación y uso de los recursos del pastizal de manera sustentable, a partir de la revisión de las variables que afectan un ecosistema saludable, con una actitud de liderazgo, profesionalismo y automotivación.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Funcionamiento de agostaderos
2.2. Vegetación de agostaderos
2.3. Plantas invasoras
2.4. Áreas riparias
2.5. Suelos de agostaderos
2.6. Clima y sequía
2.7. Fuego

UNIDAD III. Dimensiones humanas y económicas de los pastizales

Competencia:
Analizar las dimensiones ambientales, económicas y sociales que interactúan en el manejo de pastizales, a través de la reflexión de los componentes que inciden en las decisiones de su manejo, para valorar en su justa dimensión los factores que terminan por incidir sobre su sustentabilidad, con una actitud crítica, liderazgo y profesionalismo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. La economía y los servicios ecosistémicos
3.2. Pago por los servicios ecosistémicos
3.3. El problema de la transición generacional de los dueños de pastizales
3.4. Resolución de conflictos y políticas en agostaderos
3.5. El conocimiento local como insumo para la toma de decisiones

UNIDAD IV. Factores que inciden en la conservación de paisajes

Competencia:
Examinar los factores técnicos y sociales involucrados en la integridad de paisajes, para la conservación sustentable de estos ecosistemas naturales, a través del análisis de los elementos que son capaces de modificar el paisaje natural, con una actitud de profesionalismo, automotivación y liderazgo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Paisajes y manejo de paisajes
4.2. Crecimiento y fragmentación de paisajes
4.3. Colaboración para encontrar soluciones
4.4. Principios de la conservación de paisajes y colaboración
4.5. Casos de éxito en conservación

UNIDAD V. Inventario, monitoreo y restauración de agostaderos

Competencia:
Documentar cambios en la vegetación, suelo u otros aspectos, en virtud de su relación con el manejo o procesos naturales, a través del estudio y monitoreo de sus condiciones, para tomar decisiones de intervención que mejoren la salud del ecosistema, con automotivación, liderazgo y profesionalismo.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. Los inventarios en agostaderos
5.2. El monitoreo en agostaderos
5.3. Manejo de la vegetación y su restauración

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD IV				
1	Diagnóstico inicial del grado de conciencia sobre la conservación de pastizales por los actores involucrados en la explotación de estos ecosistemas naturales.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Delimita un grupo de dueños de ranchos ganaderos, en el que desarrollará el proyecto. 3. Desarrolla el plan estratégico. 4. Diseña y aplica un instrumento para estimar el grado de conciencia sobre la explotación sustentable en el ecosistema elegido. 5. Analiza los datos recabados. 6. Elabora un reporte de la práctica de acuerdo con indicaciones del profesor. 7. Presenta ante el grupo un resumen del reporte en formato PowerPoint.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas
2	Intervención para la continuidad del plan estratégico sobre la sensibilización de la importancia en la conservación de los pastizales.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Da continuidad al plan estratégico. 3. Elabora un reporte de avance de la práctica de acuerdo con indicaciones del profesor (1 reporte sobre resultados de intervenciones) 4. Presenta ante el grupo los resultados de las intervenciones en un resumen en formato PowerPoint.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	12 horas

3	Diagnóstico final del grado de conciencia sobre la conservación de pastizales por los actores involucrados en la explotación de estos ecosistemas naturales.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Da continuidad al plan estratégico. 3. Elabora un reporte final de la práctica de acuerdo con indicaciones del profesor (1 reporte sobre los resultados del diagnóstico final). 4. Presenta ante el grupo los resultados del diagnóstico final en un resumen en formato PowerPoint.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Presentaciones orales o cuestionarios……..... 60%
- Proyecto (3 avances)…….. …….. 40%

Total…….. **100%**

Nota: Los avances del proyecto se consideran evaluaciones parciales junto con las presentaciones o cuestionarios desarrollados a lo largo del curso.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Briske, D. D. (2017). *Rangeland systems: processes, management and challenges*. Springer Nature. Huss, D. L. & Aguirre, L. V. (1987). *Fundamentos de Manejo de Pastizales.* Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. The Rangeland Partnership (2021). *Rangeland Ecology & Management* https://rangelandsgateway.org/topics (Unidades 3-6). University of Arizona's College of Agriculture and Life Sciences (2021). *World Rangeland Learning Experience.* Wrangle. https://wrangle.org/ecoregion/north-america/grassland	Robinson, N. P., Allred. B. W., Naugle, D. E. & Jones, M. O. (2019). Patterns of rangeland productivity and land ownership: Implications for conservation and management. *Ecological Applications*, 29(3), 1-8. https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/eap.1862

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, con posgrado deseable en áreas afines al manejo de pastizales, con conocimientos avanzados en ciencias ambientales aplicadas a la producción agrícola y pecuaria; preferentemente con dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo para propiciar el autoaprendizaje, el liderazgo, y el pensamiento crítico de los alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Fisiología de la Lactancia

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Leonel Avendaño Reyes
Rodrigo Flores Garivay

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Que el alumno distinga los aspectos fisiológicos involucrados en el proceso de formación y producción de leche en animales domésticos que le permita mantener un nivel productivo aceptable en especies productoras de leche, considerando el bienestar de los animales.

Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Fisiología y Genética Animal. Se recomienda cursar previamente Fisiología animal y Endocrinología.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar el proceso de producción de leche en especies domésticas, a través de la identificación de la anatomía y funcionamiento de la glándula mamaria, para promover una producción óptima de leche manteniendo la salud de la ubre y el animal y velando por el bienestar de los animales, con actitud crítica, y responsable.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora y presenta un proyecto productivo relacionado con la fisiología de la glándula mamaria utilizando herramientas de manejo exitosas que tiendan a mejorar la producción de leche en una especie de interés zootécnico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades de la lactancia

Competencia:
Analizar la importancia de la lactancia en la producción animal, mediante la revisión de literatura especializada, para identificar especies con aptitud lechera, con actitud crítica, trabajo colaborativo y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Importancia de la lactancia en especies zootécnicas
1.2. Etapas de la lactancia
1.2. Relación lactancia – gestación - parto
1.3. La leche y su composición

UNIDAD II. Anatomía de la glándula mamaria

Competencia:
Describir la estructura anatómica de la glándula mamaria de especies productoras de leche, a través del análisis de tejidos y sistemas, para identificar el papel que juega la anatomía en la producción de leche, con actitud crítica, creativa y respeto a los animales y al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Tejidos de soporte.
2.2. Tejido secretor y conectivo
2.3. Irrigación sanguínea
2.4. Sistemas linfático y nervioso.
2.5. Tetas y pezones

UNIDAD III. Crecimiento y desarrollo de la glándula mamaria

Competencia:
Comparar las etapas de crecimiento y desarrollo de la ubre, mediante el estudio de la endocrinología del sistema mamario, para entender los mecanismos implicados en la producción de leche, con actitud responsable, entusiasmo y trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. La ubre en las etapas fetal y prepuberal
3.2. La ubre en la pubertad
3.3. Funcionamiento de hormonas reproductivas, metabólicas y mamarias

UNIDAD IV. Síntesis y secreción de leche

Competencia:
Explicar la importancia del proceso de biosíntesis de la leche en especies de interés zootécnico, mediante el análisis del mecanismo de síntesis y secreción de leche, para eficientizar la producción, promoviendo el bienestar animal, con compromiso y respeto.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Formación de calostro
4.2. Formación de leche
4.3. Reflejo de la salida de la leche
4.4. Persistencia y pico de la lactancia
4.4. Control hormonal de la producción de leche
4.5. Curva de lactancia

UNIDAD V. Secado y salud de la ubre

Competencia:
Analizar la importancia del proceso de involución de la glándula mamaria de especies productoras de leche que finaliza su ciclo productivo en una explotación pecuaria y el papel que juega el periodo seco, mediante el análisis del desarrollo en el periodo seco, para mantener la integridad de la ubre y lograr una óptima producción de leche en la siguiente lactancia, con actitud reflexiva y el cuidado de los animales y el ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. Métodos de secado de la producción de leche
5.2. Conteo de células somáticas
5.3. Mastitis
5.4. Manejo sanitario de la ubre

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II y III				
1	Estudio Anatómico-fisiológico de la Glándula Mamaria	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Identifica partes anatómicas-fisiológicas de la ubre. 3. Registra el peso de la ubre. 4. Disecciona a diferentes profundidades en la ubre. 5. Recolecta parte del tejido mamario. 6. Observación en microscopio de estructuras anatómicas. 7. Elabora y entrega reporte al docente para su retroalimentación.	● Ubres de rastro ● Libreta de campo (formatos de registro) ● Báscula ● Mesa de trabajo ● Instrumentos quirúrgicos ● Overol ● Guantes de latex ● Microscopio ● Equipo de computo	10 horas
UNIDAD IV				
2	Obtención y pesaje de leche	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Visita establo lechero. 3. Identifica secciones de la sala de ordeña. 4. Prepara a la vaca para la extracción de leche. 5. Pesaje y registro de la producción de leche. 6. Elaboración de reporte técnico para su retroalimentación.	● Vacas en lactancia ● Sala de ordeña ● Libreta de campo ● Overol y botas ● Guantes ● Equipos de pesaje de leche ● Materiales e instrumentos de sanitización	6 horas
3	Análisis Físico-Químico y Microbiológico de la Leche	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Visita el taller de lácteos. 3. Toma de muestra de leche. 4. Analiza la calidad de la leche. 5. Analiza la presencia de	● Depósitos de leche ● Libreta de campo ● Bata de laboratorio ● Guantes ● Equipos e instrumentos para el análisis de calidad y	10 horas

		mastitis. 6. Registra resultados. 7. Elabora reporte técnico para su retroalimentación.	microbiología	
UNIDAD V				
4	Secado de la ubre	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Visita establo lechero. 3. Realiza procedimientos de secado de la leche. 4. Realiza tratamiento metafiláctico. 5. Evalúa estado productivo y de salud de la ubre. 6. Elabora reporte técnico para su retroalimentación	● Vacas en lactancia ● Sala de ordeña ● Libreta de campo ● Overol y botas ● Guantes ● Tratamiento de secado ● Registros de producción	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales……..... 30%
- Ensayos …….. 30%
- Reportes de prácticas ….. 20%
- Proyecto final …….. 20%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bath, D., Dikinson, F., Tuker, H., y Appleman, R. (1986). *Ganado Lechero, Principios, Practicas, Problemas y Beneficios*. Ed Interamericana. [clásica]

Dahl, G. (2020). *Physiology of Lactation in Dairy Cattle – challenges to sustainable production. In: Animal Agriculture*. Bazer F.W., Lamb G.C. and Wu G. Editors.

Larson, B. (1995). *Lactation*. Iowa State University Press. [clásica]

Singh, M., & Roy, A. (2017). *Text Book on Physiology of Lactation.* Ed. SSPH. [clásica]

Meppham, T.. (1986). *Physiology of Lactation*. Milton Keynes: Open University. [clásica]

Complementarias

Collier, R. (2006.) *Lactation, non-human. Encyclopedia Physiology of Reproduction Vol 2. Ed. Knobil and Neills* (3rd ed.). Academic Press Elsevier. [clásica]

Greece, W. (2015). Dukes Physiology of Domestics Animals (13td ed). Wiley Blackwell. [clásica]

Senger, P.L. (2003). *Pathways to Pregnancy and Parturition* (2nd ed.). Currents Conceptions, Inc. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en Producción Animal, con conocimientos avanzados en Fisiología Animal, Fisiología de la Lactancia o Reproducción Animal, así como experiencia en producción de leche. Experiencia en docencia de dos años y que sea proactivo, analítico y fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Producción de Bovinos de Carne

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Leonel Avendaño Reyes
Ernesto Avelar Lozano

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje aporta los conocimientos teóricos y prácticos sobre la explotación de bovinos productores de carne, lo que permite al estudiante desarrollar programas integrales de manejo de ganado para maximizar la producción de carne; este curso ubica al estudiante en el contexto de una ganadería productiva, resaltando la importancia que tiene el uso de recursos naturales sustentables.

Se ubica en la etapa disciplinaria, es de carácter obligatoria, y pertenece al área de conocimiento Nutrición y Producción Animal

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar el proceso de producción de carne en bovinos, a través de la aplicación de métodos de manejo integral modernos, dirigidos a incrementar la rentabilidad y competitividad en unidades productoras de carne, y así obtener un producto inocuo y de calidad, con responsabilidad, respeto y velando por el bienestar de los animales.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Entregar y presentar un proyecto productivo final que integre las diferentes etapas de reproducción, crianza, desarrollo y finalización de bovinos utilizando herramientas de manejo que tiendan a mejorar la producción de carne.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades de bovinos de carne

Competencia:
Distinguir la importancia de la carne de bovino y sus procesos de producción, mediante el análisis de los parámetros de producción mundial, nacional y estatal en los diferentes sistemas de producción de carne, para ubicar la participación de la carne en la economía del sector productivo, con actitud autocrítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 3 horas

1.1. La carne de bovino en la alimentación humana
1.2. Panorama de la producción de carne bovina
1.3. Tipos de sistemas de producción de carne
1.4. Parámetros de importancia económica

UNIDAD II. Alimentación de ganado bovino productor de carne

Competencia:
Evaluar diferentes sistemas de alimentación, mediante la aplicación de principios de nutrición animal, para valorar su eficacia y mejorar los parámetros productivos y reproductivos en el ganado bovino, con actitud innovadora y proactiva.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Requerimientos nutricionales
2.2. Suplementación nutricional
2.3. Alimentación en corral
2.4. Alimentación en agostadero

UNIDAD III. Reproducción de ganado bovino productor de carne

Competencia:
Diseñar programas reproductivos efectivos, mediante la aplicación de principios biotecnológicos y de reproducción animal, para mejorar los parámetros reproductivos en el hato, con ética profesional, responsabilidad y cuidando el bienestar animal.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Manejo de la hembra reproductora
3.2. Manejo del semental
3.3. Parámetros reproductivos en hatos de ganado bovino productor de carne
3.4. Pruebas de fertilidad
3.5. Prácticas para mejorar la fertilidad del hato

UNIDAD IV. Mejoramiento genético de ganado bovino productor de carne

Competencia:
Diseñar programas de mejora genética, utilizando sistemas de selección y cruzamientos, para mejorar los parámetros de importancia económica en bovinos en agostadero, con ética profesional, responsabilidad y cuidando el bienestar animal.

Contenido: **Duración:** 5 horas

4.1. Uso de registros
4.2. Parámetros genéticos en rasgos de importancia económica
4.3. Selección de hembras y machos
4.4. Cruzamientos
4.5. Lectura de catálogos de sementales

UNIDAD V. Sanidad en el ganado bovino productor de carne

Competencia:
Distinguir las principales enfermedades del bovino de carne, mediante la identificación de sus características, para disminuir su efecto en los parámetros productivos y reproductivos, con honestidad, responsabilidad y cuidado.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Programas de vacunación
5.2. Principales enfermedades y su control
5.3. Parásitos internos y externos
5.4. Tratamiento de enfermedades

UNIDAD VI. Sistema de producción Vaca-becerro

Competencia:
Diseñar programas integrales de manejo del sistema vaca-becerro, utilizando los principios de alimentación, reproducción y sanidad, para obtener animales sanos y robustos al destete, con honestidad y bienestar animal.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1. Manejo de vacas en el preparto
6.2. Manejo de vacas en el posparto
6.3. Manejo de la cría al nacimiento
6.4. Manejo de la cría al destete

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Formulación de dieta para ganado bovino de carne	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Asiste a una unidad de producción de carne. 3. Se reúnen en equipos. 4. Formula dietas por etapa productiva. 5. Observe las características físicas de las dietas. 6. Registre las diferentes características de las dietas. 7. Elabora y entrega reporte de práctica al docente, para recibir retroalimentación.	• Programa de balanceo de raciones por computadora • Cuaderno • Calculadora • Lápiz	8 horas
UNIDAD III				
2	Sistemas de reproducción en ganado bovino productor de carne	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Asiste a una unidad de producción de carne. 3. Se reúnen en equipos. 4. Identifica el sistema de reproducción del hato. 5. Observe las características y parámetros reproductivos. 6. Registre los resultados de los parámetros reproductivos 7. Elabora y entrega reporte de práctica al docente, para recibir retroalimentación.	• Programa de reproducción del hato • Registro de los parámetros reproductivos • Cuaderno • Calculadora • Lápiz	6 horas
UNIDAD IV				

3	Programas de mejoramiento genético de bovinos de carne	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Asiste a una unidad de producción de carne. 3. Identifica los genotipos utilizados en la unidad. 4. Analiza los registros productivos de los diferentes genotipos. 5. Observa la selección de hembras y machos utilizados en las cruzas. 6. Interpreta los catálogos de toros y vacas. 7. Elabora y entrega reporte de práctica al docente para recibir retroalimentación.	• Catálogos de toros y vacas • Registros individuales de los animales • Cuaderno • Lápiz • Calculadora	6 horas
UNIDAD V				
4	Programas de sanidad e higiene del ganado bovino de carne	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Asiste a una unidad de producción de carne. 3. Se reúnen en equipos. 4. Analiza los programas de sanidad e higiene del hato. 5. Observe las características de la sanidad e higiene del hato. 6. Registre las diferentes características de los programas de sanidad e higiene del hato. 7. Elabora y entrega reporte de práctica al docente, para recibir retroalimentación.	• Programa de sanidad e higiene del hato • Registro de incidencia de enfermedades del hato • Cuaderno • Calculadora • Lápiz	6 horas
UNIDAD VI				
5	Manejo del sistema vaca-becerro	1. Atiende las orientaciones del docente.	• Registros de vacas • Registros de nacimiento	6 horas

		2. Asiste a una unidad de producción de carne 3. Analiza el manejo de la vaca seca 4. Analiza el manejo de la cría al nacimiento 5. Analiza el desarrollo de la cría hasta el destete 6. Elabora y entrega reporte de práctica al docente para recibir retroalimentación	• Registros de manejo general de las crías hasta el destete • Cuaderno • Calculadora • Lápiz	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Cuadros comparativos
- Reporte de prácticas de campo

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….30%
- Prácticas de campo……..... 30%
- Proyecto productivo……..… 40%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cottle, D., Kahn, L. (2020). *Beef Cattle Production and Trade*. CSIRO Publishing.

Esminger, M., y Perry, R. (1997). *Beef Cattle Science*. Interstate Publisher Inc.[clásica]

Fraser, A. (1984). *Cría y Explotación de Ganado Bovino*. Ed CECAS. [clásica]

Hafez, E.., Hafez B. (2016). *Reproduction in farm animals.* (7th ed.). Wiley. https://www.wiley.com/en-us/Reproduction+in+Farm+Animals%2C+7th+Edition-p-9781119265306

Organización para la alimentación y la agricultura. (2016). *Bovinos de Carne* (4ta ed). SEP - Trillas.

Preston, T., Willis, M. (1970). *Producción Intensiva de Carne*. Ed. Diana. [clásica]

Warwick, E. y Legates J. (1985). *Cría y Mejora del Ganado* (3ra ed.) Mc Graw-Hill. [clásica]

Wu, G. (2021). *Principles of Animal Nutrition*. CRC Press

Complementarias

Avendaño-Reyes, L., Torres-Rodríguez, V. Meraz-Murillo, F. Pérez-Linares, C., Figueroa-Saavedra, F. & Robinson, P. (2006). Effects of two beta-adrenergic agonists on finishing performance, carcass characteristics and meat quality of feedlot steers. *Journal of Animal Science,* 84(12),3259-3265. https://doi.org/10.2527/jas.2006-173

Gillespie, J.R. (2006). *Animal Science*. Delmar Publishers. [clásica]

Price, D. (1996). *Beef Production* (4ta ed). Ed. Southwest and Scientific. [clásica]

Quezada-Casasola, A., Avendaño-Reyes, L., Ramírez-Godínez, A., Macías-Cruz, U., & Correa-Calderón, A. (2014). Behavioral, follicular and hormonal characteristics of the estrous cycle of Mexican Criollo cattle. *Animal Production Science, 54(3), 277-284.*

X. PERFIL DEL DOCENTE
Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en producción animal, con conocimientos avanzados en manejo de ganado bovino productor de carne, así como experiencia profesional en producción de carne de bovino. Experiencia en docencia de dos años. Que sea proactivo, analítico y fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Diseño de Construcción e Instalaciones Pecuarias

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Rodrigo Flores Garivay
Néstor Arce Vázquez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 19 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es ofrecer las herramientas y metodologías necesarias para el diseño y construcción de instalaciones pecuarias. Su utilidad reside en que permite que el alumno identifique necesidades de infraestructura y material de acuerdo al sistema de producción animal para promover la eficiencia productiva, fortaleciendo el trabajo disciplinario y la responsabilidad. Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Nutrición y Producción Animal

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la infraestructura y los materiales necesarios en el diseño de instalaciones pecuarias, mediante la revisión de los parámetros y requerimientos zootécnicos, para diseñar instalaciones que propicien una producción animal óptima, así como el bienestar animal, con actitud reflexiva, responsabilidad y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora y presenta un proyecto integral de construcción e instalaciones pecuarias que contemple los aspectos más relevantes de acuerdo a los requerimientos de las diferentes especies de interés zootécnico, cuidando los parámetros operativos y económicos óptimos que caracterizan las explotaciones para animales, brindando una alternativa de confort y funcionalidad a la productividad.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Principios de las instalaciones pecuarias

Competencia:
Analizar los principios generales de las instalaciones pecuarias, mediante la identificación de predios y materiales aptos en el diseño y construcción, para propiciar espacios seguros y confortables que coadyuven a optimizar la producción y el bienestar animal, con actitud crítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Generalidades
- 1.1.1. Selección del lugar
- 1.1.2. Orientación ventajas y errores
- 1.1.3. El microclima para el alojamiento de las especies
- 1.1.4. Diagrama generalizado
- 1.1.5. Normativa

1.2. Materiales de construcción
- 1.2.1. Cimentación
- 1.2.2. Cubiertas
- 1.2.3. Maderas
- 1.2.4. Aceros
- 1.2.5. Materiales prefabricados (BLOCK, LADRILLO).
- 1.2.6. Protección de los edificios vs. Humedad, Frío, Fuego y Altas temperaturas

UNIDAD II. Instalaciones para bovinos productores de leche

Competencia:
Determinar las necesidades de diseño y construcción apropiados en sistemas de producción de los bovinos productores de leche, de acuerdo al análisis de los parámetros y etapa fisiológica, para desarrollar instalaciones que faciliten su manejo, producción y el bienestar animal, con actitud reflexiva, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Ubicación de la instalación
    2.1.1. Orientación
    2.1.2. Microclima
2.2. Corrales para vacas en producción
2.3. Corrales para becerras
2.4. Salas de crianza
2.5. Salas de ordeña y sus diferentes tipos
2.6. Corrales hospitales y área de cuarentena
2.7. Tipos de sombras
2.8. Áreas de enfriamiento y sus componentes
2.9. Tipos de comederos y bebederos.
2.10. Filtros sanitarios y áreas de personal y oficina
2.11. Seguridad de las instalaciones
2.12. Manejo de desechos
2.13. Diagrama generalizado

UNIDAD III. Instalaciones para bovinos productores de carne

Competencia:
Determinar las necesidades de diseño y construcción apropiados en sistemas de producción de los bovinos productores de carne, de acuerdo al análisis de los parámetros y etapa fisiológica, para desarrollar instalaciones que faciliten su manejo, producción y el bienestar animal, con actitud reflexiva, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Generalidades del ganado de engorda
3.2. Corrales de recepción y producción
3.3. Área de manejo/proceso y sus componentes
3.4. Corral hospital y área de cuarentena
3.5. Tipos de sombras
3.6. Taller de fabricación de alimentos balanceados
3.7. Filtros sanitarios, áreas de personal y oficina
3.8. Seguridad de las instalaciones
3.9. Diagrama de flujo productivo

UNIDAD IV. Instalaciones para producción porcina

Competencia:
Determinar las necesidades de diseño y construcción apropiados en sistemas de producción porcina, de acuerdo al análisis de los parámetros y etapa fisiológica, para desarrollar instalaciones que faciliten su manejo, producción y el bienestar animal, con actitud reflexiva, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Generalidades del ganado porcino
4.2. Corrales de cuarentena
4.3. Corrales para sementales
4.4. Sala de extracción y procesamiento de semen
4.5. Corrales para cerdas gestantes
4.6. Salas y jaulas de maternidad
4.7. Salas y corrales de destete
4.8. Corrales de engorda de cerdos
4.9. Características de comederos y bebederos por etapa
4.10 Filtros sanitarios, áreas de personal y oficina
4.11 Seguridad de las instalaciones
4.12 Fosas de oxidación
4.13 Diagrama de flujo productivo

UNIDAD V. Instalaciones para ovinos y caprinos

Competencia:
Determinar las necesidades de diseño y construcción apropiados en sistemas de producción de los ovinos y caprinos, de acuerdo al análisis de los parámetros y etapa fisiológica, para desarrollar instalaciones que faciliten su manejo, producción y el bienestar animal, con actitud reflexiva, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

5.1. Generalidades de los ovinos y caprinos
5.2. Corrales para ganado
    5.2.1. Recepción
    5.2.2. Estancia
    5.2.3. Partos
    5.2.4. Crianza de borregos y cabritos
    5.2.5. Engorda
5.3. Salas de ordeña
5.4. Características de los comederos y bebederos
5.5. Tipos de sombras
5.6. Área de manejo y sus componentes
5.7. Seguridad de las instalaciones

UNIDAD VI. Instalaciones para aves de corral

Competencia:
Determinar las necesidades de diseño y construcción apropiados en sistemas de producción de aves de corral, de acuerdo al análisis de las necesidades de crianza, alojamiento y objetivos de producción, para desarrollar instalaciones que faciliten su manejo, productividad y el bienestar animal, con actitud reflexiva, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

6.1. Generalidades de las aves de corral
6.2. Corrales y componentes
    6.2.1. Pollos de engorda
    6.2.2. Gallinas de postura
    6.2.3. Pavos
    6.2.4. Codornices
    6.2.5. Otros
6.3. Instalaciones para gallina reproductora
    6.3.1. Almacén de huevo fértil
    6.3.2. Incubadoras
6.4. Filtros sanitarios y áreas de personal y oficina
6.5. Seguridad de las instalaciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Instalaciones de bovinos productores de leche	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción 2. Visita establos lecheros 3. Atiende la explicación de los responsables de área 4. Realiza cuestionamientos apropiados 5. Recorre y observa las diferentes áreas de producción 6. Identifica los materiales utilizados 7. Realiza mediciones generales de las instalaciones 8. Registra en bitácora las observaciones y mediciones tomadas 9. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes 10. Elabora el reporte con los elementos solicitados e incluye recomendaciones de mejora con base al análisis realizado 11. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado	● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Instalaciones ● Cinta métrica ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Vestimenta y calzado apropiado	8 horas
UNIDAD III				
2	Instalaciones de bovinos	1. Atiende las medidas y	● Oficio expedido por la Unidad	8 horas

	productores de carne	recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción 2. Visita corrales de bovinos de engorda 3. Atiende la explicación de los responsables de área 4. Realiza cuestionamientos apropiados 5. Recorre y observa las diferentes áreas de producción 6. Identifica los materiales utilizados 7. Realiza mediciones generales de las instalaciones 8. Registra en bitácora las observaciones y mediciones tomadas 9. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes 10. Elabora el reporte con los elementos solicitados e incluye recomendaciones de mejora con base al análisis realizado 11. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado	Académica para la práctica de campo ● Cinta métrica ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Vestimenta y calzado apropiado	
UNIDAD IV				
3	Instalaciones de unidad de producción porcina	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción 2. Visita salas y corrales de	● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Cinta métrica ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar	6 horas

		producción de cerdo 3. Atiende la explicación de los responsables de área 4. Realiza cuestionamientos apropiados 5. Recorre y observa las diferentes áreas de producción 6. Identifica los materiales utilizados 7. Realiza mediciones generales de las instalaciones 8. Registra en bitácora las observaciones y mediciones tomadas 9. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes 10. Elabora el reporte con los elementos solicitados e incluye recomendaciones de mejora con base al análisis realizado 11. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado	fotografías ● Vestimenta y calzado apropiado	
UNIDAD V				
4	Instalaciones de ovinos y caprinos	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción 2. Visita instalaciones de ovinos y caprinos 3. Atiende la explicación de los responsables de área 4. Realiza cuestionamientos apropiados	● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Cinta métrica ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Vestimenta y calzado apropiado	5 horas

		5. Recorre y observa las diferentes áreas de producción 6. Identifica los materiales utilizados 7. Realiza mediciones generales de las instalaciones 8. Registra en bitácora las observaciones y mediciones tomadas 9. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes 10. Elabora el reporte con los elementos solicitados e incluye recomendaciones de mejora con base al análisis realizado 11. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado		
UNIDAD VI				
5	Instalaciones de aves de interés zootécnico	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor y la unidad de producción 2. Visita instalaciones de aves de interés zootécnico 3. Atiende la explicación de los responsables de área 4. Realiza cuestionamientos apropiados 5. Recorre y observa las diferentes áreas de producción 6. Identifica los materiales utilizados 7. Realiza mediciones generales	● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Cinta métrica ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Vestimenta y calzado apropiado	5 horas

		de las instalaciones 8. Registra en bitácora las observaciones y mediciones tomadas 9. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes 10. Elabora el reporte con los elementos solicitados e incluye recomendaciones de mejora con base al análisis realizado 11. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Tareas y actividades…….. ……. 15%
- Reportes de práctica…….. …….25%
- Proyecto integral de construcción e instalaciones pecuarias……. 30%
- Evaluaciones parciales…….……... …….30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Castelló, J. (s.f.). Instalaciones y equipos para ponedoras. Inforcarne. https://www.infocarne.com/aves/instalaciones_y_equipos_para-ponedoras.htm

Forcada, F., Babot, D., Vidal, A., y Buxadé, C. (2009). *Ganado porcino, Diseño de alojamientos e instalaciones*. Servet. https://www.3tres3.com/3tres3_common/tienda/doc/P00330_Dise%C3%B1o_Alojamiento_instalaciones_porcino.pdf

Grandin, T. (1997). The design and construction of facilities for handling cattle. *Livestock Production Science*, 49(2), 103-119 .https://doi.org/10.1016/S0301-6226(97)00008-0

Huerkamp, M. J., Mallon, D and Percifield, G. (2018). *Management of Animal Care and Use Programs in Research, Education, and Testing.* (2nd ed).) https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500429/

PIC. (2017). *Gilt and sow management guidelines*. Autor https://gb.pic.com/wp-content/uploads/sites/9/2018/10/GiltandSowManagementGuidelines_2017_English_Imperial.pdf

Watts, P. J., Davis, R. J., Keane, O. B., M. M. Luttrell, Tucker, R. W., Stafford, R. and Janke, S. (2016). *Beef cattle feedlots: design and construction.* Meat & Livestock Australia. https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/research-and-development/documents/beef-cattle-feedlots---design-and-construction---web2.pdf

Complementarias

Pinelli, A., Acedo, E., Hernández, J., Belmar, R., & Beltrán, A. (2004). *Manual de Buenas prácticas de producción en granjas porcícolas*. SENASICA [Clásico] https://www.amvec.com/web/content/19243

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2016). *Manual de Buenas prácticas pecuarias en la producción de pollo de engorda*. (2ª ed.) Autor [Clásico] https://oncesega.org.mx/archivos/Manual_de_Buenas_Pr_cticas_Pecuarias_de_Producci_n_de_Pollo_de_Engorda_4.pdf

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2009). *Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Leche Bovina*. SENASICA

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2004). *Manual de Buenas Prácticas de Producción de Leche Caprina*. SENASICA

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2009). *Manual de Buenas Prácticas Pecuarias Producción de Huevo para Plato.* SENASICA

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2009). *Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Pollo de Engorda*. SENASICA

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2014). *Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Carne de Ganado Bovino en Confinamiento*. SENASICA

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniero Agrónomo Zootecnista o área afín, de preferencia con estudios de posgrado. Experiencia profesional y docente de dos años. Debe mostrar amplio dominio del contenido del curso, así como de las actividades de campo. Además, el instructor debe contar con las aptitudes necesarias para promover en el alumno cualidades como la creatividad, liderazgo, participación, trabajo en equipo, responsabilidad, entre otros.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Producción de Bovinos de Leche

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ernesto Avelar Lozano
Néstor Arce Vázquez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje aporta los conocimientos básicos para la identificación de los sistemas de producción y las áreas que lo integran, los cuales contribuyen en la alimentación humana, mediante el uso de metodologías apropiadas para aplicar adecuadamente las alternativas de los sistemas de producción de leche para mejorar, conservar la calidad y eficiencia. La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa terminal, es de carácter obligatorio, y pertenece al área de conocimiento Nutrición y Producción Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar el proceso de producción de leche en bovinos, a través de la aplicación de metodologías de manejo integral modernos y apropiados, enfocados a incrementar la rentabilidad y competitividad en unidades productoras de leche de vaca, para efectuar un óptimo manejo de animales y así obtener un producto inocuo y de calidad, con un sentido ético, crítico, respeto a los animales y al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Entregar y presentar un proyecto productivo final que integre las diferentes etapas de un sistema de producción de leche con evidencias de: Prácticas que se realizan en: manejo alimenticio (forraje y concentrado); sanitario (muestreo de enfermedades de carácter oficial, sistemas de limpieza de las áreas, vacunación, desparasitación, manejo de vacas al parto, manejo de crías recién nacidos y en crianza); reproductivo (sincronización e inseminación artificial); proceso administrativo (inventarios, movimiento de animales, nacencias, muertes, consumo de alimentos, producción de leche).

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades de bovinos de leche

Competencia:
Distinguir los sistemas de producción de bovinos de leche que integran el sector lechero, mediante el análisis de los parámetros de producción a nivel local, estatal y nacional que son de importancia económica en la producción animal y de utilidad al hombre, con el uso de metodologías apropiadas, para aplicar adecuadamente las alternativas de producción, que tiendan a mejorarla, conservar la calidad y eficiencia, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Importancia de la producción de leche
1.2. Población y producción lechera en México
1.3. Factores que limitan la producción de leche en México
1.4. Características generales del ganado lechero
1.5. Razas de ganado lechero en el mundo
1.6. Razas lecheras que hay en México
1.7. Razas de doble propósito

UNIDAD II. Endocrinología y anatomía de la glándula mamaria

Competencia:
Analizar las funciones de las hormonas relacionadas con la producción de leche, con el fin de integrar el proceso de síntesis, eyección de leche y el uso de metodologías biotecnológicas para incrementar la producción, mediante la revisión y presentación descriptiva de procedimientos actuales para conservar la calidad y eficiencia, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Endocrinología
    2.1.1. Hormonas del hipotálamo, hipoficiarias, ováricas, adrenales, de la placenta
2.2. Anatomía de la Glándula Mamaria
    2.2.1. Anatomía macro y microscópica de la ubre de la vaca lechera
    2.2.2. Sistema de suspensorio. Sistema vascular, Sistema nervioso, Sistema de conductos
    2.2.3. Crecimiento y desarrollo de la glándula mamaria del nacimiento a la Pubertad y de ésta al primer parto
    2.2.4. Control hormonal y la relación hormonal con el crecimiento de la glándula
2.3. Biosíntesis de la Leche
    2.3.1. Control hormonal de la secreción, Presión de la ubre y velocidad de secreción
    2.3.2. Secado artificial
2.4. Factores que Afectan la Producción y Composición de la Leche

UNIDAD III. Mastitis bovina

Competencia:
Distinguir las etapas por las que transcurre un proceso de mastitis y su tratamiento, mediante la revisión de ciclos patológicos, para comprender los fenómenos infectocontagiosos y sus tratamientos, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1. Introducción a la mastitis bovina
3.2. Tipos de mastitis
3.3. Causas de mastitis
3.4. Métodos de diagnóstico
3.5. Cambios físico-químicos de la leche
3.6. Prácticas de higiene y métodos de control
3.7. Tratamientos

UNIDAD IV. Enfermedades de bovinos de leche

Competencia:
Analizar los motivos y las etapas por las que transcurre un proceso de alteración metabólica no infecciosa y las enfermedades infecciosas parasitarias, así como su tratamiento, mediante la revisión de ciclos patológicos, para comprender los fenómenos de alteración metabólica y sus tratamientos, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Enfermedades Metabólicas o no infecciosas
- 4.1.1. Síndrome de la vaca echada (Hipocalcemia, hipofosfatemia, hipomagnecemia y cetosis)
- 4.1.2. Timpanismo, Acidosis, Alcalosis, Edema de ubre, Impactación ruminal y Desplazamiento de abomaso

4.2. Enfermedades Infecciosas y Parasitarias
- 4.2.1. Enfermedades causadas por virus
- 4.2.2. Enfermedades causadas por bacterias
- 4.2.3. Enfermedades causadas por hongos
- 4.2.4. Enfermedades causadas por Nematodos
- 4.2.5. Enfermedades causadas por Platelmintos
- 4.2.6. Enfermedades causadas por artrópodos

UNIDAD V. Alimentación del bovino de leche

Competencia:
Aplicar las metodologías de manejo alimenticio más adecuadas, como alternativas para incrementar la productividad de los sistemas de producción de leche, con base en los principios de nutrición y alimentación animal, mostrando una actitud crítica, responsable y de respeto hacia los animales.

Contenido: **Duración:** 7 horas

5.1. Principios básicos de alimentación
5.2. Características de la ración
5.3. Agrupamiento de animales
5.4. Guías de alimentación de concentrado y forraje
5.5. Alimentación bajo pastoreo en praderas irrigadas (invierno y verano)
5.6. Crianza de becerras

UNIDAD VI. Reproducción bovinos de leche

Competencia:
Aplicar las metodologías reproductivas y de mejoramiento genético, con base en los principios biotecnológicos reproductivos, para mejorar los parámetros reproductivos y genéticos en el hato, con ética profesional, responsabilidad y cuidado del bienestar animal.

Contenido: **Duración:** 7 horas

6.1. Reproducción
6.2. Ciclo estrual
6.3. Sincronización de estro
6.4. Detección de estro
6.5. Inseminación artificial
6.6. Parto y periodo posparto
6.7. Parámetros productivos y reproductivos
6.8. Infertilidad y aborto
6.9. Manejo y registros reproductivos
6.10. Mejoramiento genético
6.11. Principios básicos de mejoramiento genético
6.12. Selección de la vaca
6.13. Selección de toros
6.14. Interpretación de catálogos de toros

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Identificación de la glándula mamaria y el proceso hormonal	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Se integra en equipos y asisten a una unidad de producción de leche. 3. Atienden las recomendaciones de seguridad de la unidad de producción. 4. Observan y registran las características fenotípicas de la glándula mamaria y el proceso hormonal. 5. Registran los datos de identificación de las vacas. 6. Elaboran y entregan al docente un reporte de la práctica, para recibir retroalimentación.	● Bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Vacas en unidad de producción ● Cinta métrica	6 horas
UNIDAD III				
2	Prueba/test California	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Se integra en equipos y asisten a una unidad de producción de leche. 3. Atienden las recomendaciones de seguridad de la unidad de producción. 4. Realiza la prueba/test California de acuerdo con las indicaciones del docente. 5. Observan y registran los	● Bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Vacas en unidad de producción ● Materiales y reactivos para la prueba/test California	6 horas

		resultados. 6. Registran los datos de identificación de las vacas. 7. Elaboran y entregan al docente un reporte de la práctica (que incluya diagnóstico y tratamiento), para recibir retroalimentación.		
UNIDAD IV				
3	Identificación de las enfermedades más comunes en los bovinos de leche	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Se integra en equipos y asisten a una unidad de producción de leche. 3. Atienden las recomendaciones de seguridad de la unidad de producción. 4. Observan el comportamiento de las vacas en el corral y determinan cuáles son las que presentan signos de enfermedad. 5. Registran las características de las enfermedades detectadas. 6. Registran los datos de identificación de las vacas. 7. Elaboran y entregan al docente un reporte de la práctica (que incluya diagnóstico y tratamiento), para recibir retroalimentación.	● Bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Vacas en unidad de producción ● Manual de enfermedades de los bovinos de leche	6 horas
UNIDAD V				
4	Preparación de dietas para bovinos de leche	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica.	● Taller de alimentos balanceados ● Bitácora	8 horas

		2. Se integra en equipos y asisten a una unidad de producción de leche. 3. Atienden las recomendaciones de seguridad de la unidad de producción. 4. Identifica los ingredientes a utilizar. 5. Elabora las dietas por etapas productivas. 6. Registran las características físicas de las dietas por etapas de producción. 7. Elaboran y entregan al docente un reporte de la práctica, para recibir retroalimentación.	● Calculadora ● Lápiz ● Dispositivo para tomar fotografías ● Lista de ingredientes para las dietas ● Programa de balanceo de raciones por computadora ● Dieta formulada	
UNIDAD VI				
5	Sistemas de reproducción y mejoramiento genético	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Se integra en equipos y asisten a una unidad de producción de leche. 3. Atienden las recomendaciones de seguridad de la unidad de producción. 4. Identifican los sistemas de reproducción del hato. 5. Analizan los registros productivos y reproductivos del hato. 6. Interpretan los catálogos de toros y vacas. 7. Elaboran y entregan al docente un reporte de la práctica, para recibir retroalimentación.	● Bitácora ● Calculadora ● Lápiz ● Dispositivo para tomar fotografías ● Catálogos de toros y vacas ● Registros individuales de los animales	6 horas

Nota: Al cierre de las prácticas el alumno elaborará el proyecto productivo final declarado en el apartado IV del PUA.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….....30%
- Tareas y exposiciones……10%
- Participación activa……10%
- Reportes prácticas de campo……20%
- Proyecto productivo final……30%

Total……..……...100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Ávila, T. S. y Valdivieso, N. G (2001). *Fisiopatología de la Glándula Mamaria y Ordeño (Computer Program*). Universidad Nacional Autónoma de México. [clásica].

Ávila. T. S. y Gutiérrez, Ch. A. (2002). *Producción de Ganado Lechero.* http://www.fmvz.unam.mx/biblivir/biblioteca/index.htm [clásica].

Blanco, O. M. A., Jaramillo, A. C. J., Martínez, M. J. J., Sampere, M. C., Olguín, B. A., Posadas, M. E., Quiroz, M. M. A., Rangel, P. L. I. y Reza, G. L. C. (1998). *Sistemas de Producción Animal II. Bovinos*. Universidad Nacional Autónoma de México. [clásica].

Callejo, R. A. (2016). Bioseguridad en las Granjas de Producción de Leche de Vaca. *Producción animal*, (294), 58-64. https://oa.upm.es/40202/1/INVE_MEM_2016_217242.pdf

Gasque, G. R. (2002). *Atlas de Producción Lechera*. *Volumen 1.* Universidad Nacional Autónoma de México. [clásica].

Gasque, G. R. y Blanco O. M. A. (1998). *Sistemas de Producción Animal 1. Bovinos*. Volumen 1. Universidad Nacional Autónoma de México. [clásica].

Gasque, G. R. y Blanco O. M. A. (2001). *Zootecnia en Bovinos Productores de Leche*. Universidad Nacional Autónoma de México. [clásica].

Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture and Natural Resources &

Complementarias

Buxade, C. (1996). *Zootecnia Bases de Producción Animal. Tomo VII. Vacunos de leche y carne*. Mundiprensa. [clásica].

Chamberlain, A. T. y Wilkinson, J. M. (2000). *Alimentación de la Vaca Lechera*. Acribia. [clásica].

Ensminger, E. L. (1993). *Dairy Cattle Science* (3ª ed.) The Interstarte. Printers and Publishers. [clásica].

Hafez, E., Hafez, B. (2016). *Reproduction in farm animals.* (7th ed.). Wiley. https://www.wiley.com/en-us/Reproduction+in+Farm+Animals%2C+7th+Edition-p-9781119265306

Legates, J. E., Warwick, F. J. (1990). *Cría y Mejora del Ganado* (8ª ed.). Interamericana McGraw Hill. [clásica].

Luquet, F. M. (1991). *Leche y Productos Lácteos*. Acribia. [clásica].

Phillips, C. J. C. (2002). *Principios de Producción Bovina*. Acribia. [clásica].

National Research Council. (2001). *Nutrient Requeriments of Dairy Cattle* (6th ed.). National Academy Press. [clásica].	

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en producción animal, con conocimientos avanzados en manejo de ganado bovino productor de leche, así como experiencia profesional en producción de leche de bovino. Experiencia en docencia de dos años. Que sea proactivo, analítico y fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Computación en Producción Animal

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Saúl Hernandez Aquino
Reyna Lucero Camacho Morales

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje aporta al estudiante los conocimientos necesarios de las herramientas de cómputo disponibles en producción animal, que permite utilizar los sistemas computacionales adecuados en el desarrollo de los procesos pecuarios.

Se imparte en la etapa terminal con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de nutrición y producción animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las actividades de producción animal, haciendo uso de herramientas computacionales, para determinar la viabilidad de los sistemas productivos pecuarios, con ética, responsabilidad y transparencia.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaborar proyecto de un sistema de producción animal, utilizando herramientas computacionales, que garantice el máximo rendimiento productivo, considerando su viabilidad y los costos de producción.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de la computación en producción animal

Competencia:
Analizar conceptos computacionales, mediante la identificación de sus definiciones, tipos, teorías, principios y estrategias, con el fin de conocer su implementación y relevancia en la producción animal, con objetividad y creatividad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Definición y conceptos
1.2. Principios de manejo de la información
1.3. Descripción de modelos administrativos
1.4. Actualización de la informática en zootecnia
1.5. Características de un programa de cómputo

UNIDAD II. Control de la producción

Competencia:
Diseñar formatos de parámetros productivos, haciendo uso de diversas herramientas computacionales, con el fin de valorar la funcionalidad de la unidad de producción animal, con actitud proactiva, analítica y ética.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Elaboración de registros y gráficas de producción
2.2. Diagramas de flujo de los sistemas de producción animal
2.3. Elaboración de formatos diversos
    2.3.1. Formatos para el control de inventario
    2.3.2. Formatos de análisis financiero
2.4. Programas para el control de la producción

UNIDAD III. Análisis de producción animal

Competencia:
Manejar herramientas de cómputo, mediante la identificación de su funcionalidad y aplicación en los planes productivos, para administrar eficientemente las unidades de producción pecuaria, con una actitud analítica y crítica.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Uso de hojas de cálculo
3.2. Programas NRC de apoyo a la producción
3.3. Elaboración del formato para la administración general
3.4. Manejo de complementos de Excel en la producción animal
3.5. Programas de apoyo en el manejo de datos
  3.5.1. Programas para el análisis estadísticos
  3.5.2. Cálculo de los requerimientos nutritivos

UNIDAD IV. Diseño de instalaciones y equipamiento

Competencia:
Diseñar instalaciones pecuarias, por medio del uso de programas computacionales, para desarrollar proyectos de construcción de unidades de producción animal, con una actitud creativa y eficiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Diseño de construcciones Pecuarias
4.2. Dibujo técnico de planos y bosquejos de instalaciones pecuarias
4.3. Principios de computación en la construcción
4.3. Elaboración de diseños y modificaciones de equipo
4.4. Aspectos éticos de seguridad

UNIDAD V. Aplicaciones en la industria pecuaria asistidas por computadora

Competencia:
Analizar diferentes herramientas de automatización usadas en el manejo de animales de interés zootécnico, mediante la identificación de sus funciones y capacidades, para conocer su implementación en unidades de producción, con actitud crítica y analítica.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Identificación electrónica de los animales
5.2. Automatización de comederos y bebederos
5.3. Ambientes controlados
5.4. Automatización de sistemas de ordeño
5.5. Movilización y confinamiento asistido por computadora
5.6. Otras aplicaciones para la industria pecuaria

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Manejo de programas para organización de la información	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor. 2. Conforma diferentes esquemas de registros, para un mejor manejo de la unidad de producción ganadera. 3. Elabora formatos y esquemas de control y manejo de programas administrativos. 4. Presenta reporte de los resultados obtenidos.	• Equipo de computo • Internet • Software de citación, editor de texto y registro de datos • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.)	6 horas
2	Manejo de paquetes computacionales para administración pecuaria	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor 2. Instalar los programas requeridos 3. Alimenta los datos proporcionados por el docente en el programa de administración pecuaria 4. Maneja el programa de administración pecuaria 5. Presenta un reporte de los resultados obtenidos.	• Equipo de computo • Internet • Software de citación, editor de texto y análisis de datos • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.)	10 horas
UNIDAD III				
3	Uso de programas para análisis estadístico de datos	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor 2. Instala los programas	• Equipo de computo • Internet • Software de citación, editor de texto y análisis de datos • Recursos bibliográficos (libros,	10 horas

		requeridos para el análisis estadístico de datos de la granja pecuaria. 3. Utiliza el programa asignado para el análisis de datos 4. Presenta reporte de resultados obtenidos de los reportes de casos.	revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.)	
UNIDAD IV				
4	Programas para el diseño de instalación de equipo e infraestructura pecuaria	1. Atiende las medidas y recomendaciones de seguridad establecidas por el profesor 2. Dibuja una instalación pecuaria tomando en cuenta necesidades específicas del sector ganadero. 3. Instala los programas requeridos para el diseño de instalaciones 4. Plasma el diseño de las instalaciones pecuarias en los diferentes programas computacionales. 5. Presenta informes de los resultados pertinentes.	• Equipo de computo • Internet • Software de citación, editor de texto y diseño. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.)	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Estudio de casos
- Clases magistrales
- Técnica expositiva de resultados
- Formulación de bases de datos
- Fomenta el aprendizaje colaborativo
- Utiliza Tics

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de casos de unidades pecuarias
- Trabajo en equipo
- Exposiciones de resultados
- Uso de software
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Reportes de prácticas…….... 20%
- Proyecto de sistema de producción animal ……... 30%
- Evaluaciones parciales……..…….30%
- Carpeta de evidencias……..…20%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Pagano, M., Gauvreau, K. (2018). *Principles of Biostatistics* (2nd ed.). CRC Press

Rakesh, G. (2017). *Statistics and computers for animal and veterinary sciences: Fundamentals and applications*. New India Publishing Agency- Nipa.

Wilson, G., Pond, Fuller W., Bernard, E. (2015). *Animal Welfare in Animal Agriculture: Husbandry, Stewardship, and Sustainability in Animal Production*. CRC Press. [clásica]

Yucel, B., Taskin, T. (2018). *Animal Husbandry and Nutrition*. Intech Open.

Complementarias

Food and agriculture organization of the united nations. (8 de diciembre de 2021). Animal genetic resources data Banks: Computer system study for regional data Banks. https://www.fao.org/3/ah222e/ah222e00.htm

Pereira, W., Fonseca, L., Putti, F., Góes, B. & Naves, L. (2020). Environmental monitoring in a poultry farm using an instrument developed with the internet of things concept. *Computers and Electronics in Agriculture*, 170, 105257.

Zúñiga, J., Campos, J., Segura, M., Badilla, G., Leitón, B., & König, S. (2019). Software Vampp Bovino como instrumento de mediación dialógica entre el sector productivo bovino y la academia. *Universidad en Diálogo: Revista de extensión*, 9(2), 99-116.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o perfil afín, maestría o doctorado en el área de producción animal y experiencia mínima de 2 años como docente a nivel licenciatura y con enfoque en el área de cómputo. Debe de ser proactivo, con iniciativa, que promueva el aprendizaje activo y el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Estrategias de Alimentación

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ernesto Avelar lozano
Miguel Cervantes Ramírez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el estudiante identifique las características nutricionales de los ingredientes alimenticios, que le serán de utilidad para desarrollar programas de alimentación estratégicos en de animales de interés zootécnico

La asignatura se ubica en la etapa terminal, es de carácter obligatoria, y pertenece al área de conocimiento Nutrición y Producción Animal

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar programas de alimentación eficientes en cualquier modalidad productiva del animal, mediante el uso de métodos matemáticos y herramientas computacionales, para producir alimentos de origen animal inocuos, de alta calidad y rentabilidad, con responsabilidad social, respeto a los animales y al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Diseñar y presentar un programa de alimentación para animales que contenga las dietas de acuerdo al estado fisiológico y etapa productiva

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Conceptos generales de nutrición y alimentación del ganado

Competencia:
Distinguir los conceptos generales de nutrición y alimentación del ganado, mediante el análisis de sus características particulares, para comprender los principios de formulación de dietas y alimentación de animales, con actitud objetiva, reflexiva y respeto a los animales

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Nutrición
1.2. Nutrientes
1.3. Alimentación
1.4. Alimento
1.5. Dieta
1.6. Ración

UNIDAD II. Requerimientos de los nutrientes

Competencia:
Relacionar los requerimientos de cada nutriente, mediante análisis e interpretación de las tablas NRC e información especializada, para formular dietas para animales, con actitud ordenada, respeto al ambiente y a los animales.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Tablas NRC
- 2.1.1. Rumiantes
  - 2.1.1.1. Bovinos de carne
  - 2.1.1.2. Bovinos productores de leche
  - 2.1.1.3. Ovinos
  - 2.1.1.4. Caprinos
- 2.1.2. No rumiantes
  - 2.1.2.1. Cerdos
  - 2.1.2.2. Aves

2.2. Cálculos matemático
- 2.2.1. Cuadrado Pearson
- 2.2.2. Factorial - Ecuaciones simultáneas

UNIDAD III. Clasificación y descripción de los ingredientes alimenticios

Competencia:
Distinguir los ingredientes alimenticios para los animales, mediante el conocimiento de sus características físicas, químicas y biológicas, con el fin de determinar la conveniencia de su incorporación en las dietas, con eficiencia, respeto al ambiente, a los animales y humanos.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Rumiantes
- 3.1.1. Forrajes
- 3.1.2. Subproductos agroindustriales
- 3.1.3. Concentrados energéticos, proteicos, vitaminas y minerales
- 3.1.4. Suplementos
- 3.1.5. Aditivos alimenticios

3.2. No rumiantes
- 3.2.1. Energéticos
- 3.2.2. Proteicos
- 3.2.3. Vitaminas
- 3.2.4. Minerales
- 3.2.5. Aditivos alimenticios

UNIDAD IV. Procesamiento de los ingredientes alimenticios

Competencia:
Describir las formas de procesamiento de ingredientes alimenticios, mediante el conocimiento de los efectos benéficos que estos provocan, para mejorar la disponibilidad de nutrientes así como la calidad en la formulación de las dietas, con actitud analitica, respeto al ambiente y a los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Físicos
- 4.1.1. Secado, henificado, ensilado
- 4.1.2. Molido, triturado, quebrado
- 4.1.3. Hojueleado seco y a vapor

4.2. Químicos
- 4.2.1. Amoniaco y urea
- 4.2.2. Ácidos y álcalis

4.3. Biológicos
- 4.3.1. Hongos y levaduras
- 4.3.2. Enzimas
- 4.3.3. Probióticos y prebióticos

4.4. Aspectos no deseables en los alimentos relacionados con el procesamiento
- 4.4.1. Humedad
- 4.4.2. Sobrecalentamiento
- 4.4.3. Rancidez
- 4.4.4. Hongos (alfa toxinas)
- 4.4.5. Factores anti nutricionales
- 4.4.6. Residuos de herbicidas

UNIDAD V. Elaboración de alimentos.

Competencia:
Diseñar programas de alimentación para animales, mediante la aplicación de métodos de formulación y procedimiento de operación de equipos, para sostener una alimentación adecuada atendiendo las diferentes características productivas y terreproductivas de los animales, con precisión, eficiencia y respeto a los animales y medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. formulación de raciones
- 5.1.1. Métodos manuales
- 5.1.2. Métodos de cómputo
- 5.1.3. Tipos de formulación

5.2. equipos de mezclado
- 5.2.1. Sistema de automatización total
- 5.2.2. Mezcladoras horizontales
- 5.2.3. Mezcladoras verticales
- 5.2.4. Cuidados en su operación

5.3. Mezclado
- 5.3.1. lógica del proceso
- 5.3.2. Tiempo de mezclado
- 5.3.3. Secuencia de incorporación de ingredientes
- 5.3.4. Eficiencia del mezclado

5.4. Almacenamiento del alimento
- 5.4.1. Tiempo de almacenamiento
- 5.4.2. Efecto de la composición del alimento en su calidad (minerales y vitaminas)

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificación de ingredientes y equipo del taller de alimentos	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Se integra en equipos. 3. Asistir al taller de alimentos balanceados. 4. Identificar y atender las medidas de seguridad del lugar. 5. Identificar los diferentes equipos y componentes empleados en la elaboración del alimento 6. Observar y registrar las características físicas de los ingredientes. 7. Elabora y entrega reporte de práctica al docente ´para su revisión y retroalimentación.	• Taller de alimentos • Libreta de notas • Dispositivo para tomar fotografías (cuando sea permitido) • Lápiz y bolígrafos	4 horas
UNIDAD II				
2	Interpretación de tablas del NRC y cálculo de requerimientos	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Selecciona una especie animal y etapa productiva de interés 3. Identifica los requerimientos de la especie seleccionada 4. Emplea los procedimientos matemáticos para calcular los requerimientos 5. Compara los valores calculados con los de tablas 6. Elabora y entrega reporte de práctica al docente para su revisión y retroalimentación.	• Tablas NRC • Computadora • Calculadora	6 horas
UNIDAD				

III				
3	Clasificación y descripción de los ingredientes alimenticios	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Se integra en equipos. 3. Asistir al taller de alimentos balanceados. 4. Identificar y atender las medidas de seguridad del lugar. 5. Elabora clasificación de los ingredientes. 6. Crea una colección de ingredientes con base en la clasificación realizada 7. Elabora y entrega reporte de práctica al docente para su revisión y retroalimentación.	• Taller de alimentos • Libreta de notas • Dispositivo para tomar fotografías (cuando sea permitido) • Recipientes para recolectar muestras de los ingredientes • Lápiz y bolígrafos	8 horas
UNIDAD V				
4	Formulación y elaboración de dietas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Se integra en equipos. 3. Asistir al taller de alimentos balanceados. 4. Identificar y atender las medidas de seguridad del lugar. 5. Formular dietas 6. Elaborar dietas 7. Elabora y entrega reporte de práctica al docente para su revisión y retroalimentación	• Taller de alimentos • Lista de ingredientes para las dietas • Libreta de notas • Dispositivo para tomar fotografías (cuando sea permitido) • Laptop • Calculadora • Lápiz y bolígrafos • Ropa de trabajo	14 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Tareas ……15%
- Evaluaciones parciales……. 30%
- Reporte de prácticas…… …….. 15%
- Participación…….. 10%
- Programa de alimentación …… 30%

Total…… .100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Bakshi, M., Wadhwa, M. (2014). *Recent Advances in Animal Nutrition*.Satish Serial Publishing House. [clásica] National Research Council NRC. (2012). *Nutrient Requirements of swine:* Eleventh Revised Edition. Washington, D.C. National Research Council NRC. (2016). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*: Eighth Revised Edition. Washington, D.C. National Research Council NRC. (2021). *Nutrient Requirements of Beef Cattle: Eighth Revised Edition*. Washington, D.C. Wu, G. (2021). *Principles of Animal Nutrition*. CRC Press	Bampidis, V., Kumar,V., Mlambo,V., y Patra. A. (2022). *Animal Feed Sciece and Technology*. Elsevier. https://www.journals.elsevier.com/animal-feed-science-and-technology Informa Markets. (18 de enero de 2022) .*Feedstuffs*. https://www.feedstuffs.com/ Kazuhiro Kikuchi . (18 de enero de 2022). *Journal of Animal Science.* Elsevier. https://onlinelibrary.wiley.com/journal/17400929 Sociedad Estadounidense de Fisiología .(18 de enero de 2022). *American Journal of Physiology.* APS. https://www.physiology.org/community/aps-membership/join-aps?SSO=Y

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en producción animal, con conocimientos avanzados en nutrición y alimentación animal, así como experiencia profesional en producción animal. Experiencia en docencia de dos años. Que sea proactivo, analítico y fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Inocuidad de Productos de Origen Animal

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Saúl Hernández Aquino
Adriana Morales Trejo

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es desarrollar la capacidad del estudiante para evaluar los sistemas de producción de alimentos de origen animal, identificando los tipos de peligros que pueden existir, así como sus consecuencias y métodos de reducción. La utilidad de esta radica en que el estudiante podrá proponer e implementar mecanismos que garanticen la inocuidad de los productos en escenarios reales de producción.

Se imparte en la etapa terminal con carácter de obligatoria y pertenece al área de conocimiento, se recomienda tener conocimientos a la par de Tecnología de la carne y de Tecnología de la leche

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar la inocuidad de los productos de origen animal, aplicando los principios y modelos de gestión de la inocuidad alimentaria en los procesos y unidades de producción, identificando peligros y fuentes de contaminación, para garantizar que sean aptos para el consumo humano, con profesionalismo, respeto a la normativa vigente, al bienestar animal y bajo los principios del desarrollo sostenible.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Portafolio de evidencias de actividades realizadas durante el desarrollo del curso, mapas conceptuales de los temas vistos, diagramas de proceso, exposición de temas de investigación, BPM, POES, PCC y LC, bosquejo de un plan HACCP y evaluaciones parciales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Marco teórico de la inocuidad alimentaria

Competencia:
Analizar los términos y conceptos básicos en el ámbito de inocuidad alimentaria, a través del estudio de sus especificaciones, para aplicarlos en escenarios teóricos y prácticos de producción de alimentos de origen animal, con actitud proactiva y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Antecedentes
1.2. Conceptos generales
1.3. Calidad alimentaria
1.4. Seguridad alimentaria
1.5. Defensa alimentaria

UNIDAD II. Enfermedades transmitidas por alimentos de origen animal

Competencia:
Analizar las consecuencias de que un alimento de origen animal carezca de inocuidad, mediante el estudio de la contaminación y contaminantes de los alimentos, para establecer lineamientos que reduzcan los peligros en las unidades de producción, con actitud crítica y proactiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Contaminación y contaminantes
- 2.1.1. Tipos de contaminación
- 2.1.2. Contaminación química
- 2.1.3. Contaminación física
- 2.1.4. Contaminación biológica

2.2. Tipos de peligros en alimentos de origen animal
- 2.2.1. ETA
- 2.2.2. Patógenos
- 2.2.3. Infecciones
- 2.2.4. Intoxicaciones
- 2.2.5. Toxiinfecciones
- 2.2.6. Parásitos

UNIDAD III. Buenas prácticas y POES

Competencia:
Evaluar la higiene de las unidades de producción de alimentos de origen animal, mediante la aplicación de los estándares, y los principios de buenas prácticas, para implementar acciones que reduzcan la contaminación de los productos alimenticios, con actitud proactiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Buenas prácticas de producción primaria
3.2. Buenas prácticas de manufactura
    3.2.1. Limpieza y desinfección de equipos y utensilios
3.3. Higiene del personal
3.4. Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento
3.5. Normas oficiales mexicanas
3.6. Normas Mexicanas
3.7. Normativa internacional

UNIDAD IV. Sistemas de gestión de la inocuidad

Competencia:
Diseñar e implementar planes de gestión de la inocuidad, mediante la evaluación de los procedimientos productivos de una unidad de producción, con el fin de obtener alimentos de origen animal inocuos y de calidad, con actitud proactiva, creativa y honesta.

Contenido: **Duración:** 12 horas

4.1. Gestión de peligros
4.2. HACCP
- 4.2.1. Puntos críticos de control
- 4.2.2. Límites críticos
- 4.2.3. Métodos de evaluación
- 4.2.4. Prerrequisitos
- 4.2.5. Los siete principios
- 4.2.6. Plan HACCP

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Escenarios de contaminación	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Establece un producto alimenticio de origen animal para trabajar durante el curso. 3. Investiga los contaminantes comunes encontrados en ese alimento, al menos 3 por cada tipo de contaminante. 4. Indica las consecuencias de que los contaminantes se encuentren en proporciones elevadas. 5. Establece un escenario teórico de cómo se pudo haber contaminado el alimento. 6. Elabora un cuadro con la información investigada. 7. Elabora un diagrama ilustrado del escenario. 8. Expón tu escenario para retroalimentación grupal.	● Equipo de cómputo. ● Material bibliográfico. ● Conexión activa a internet. ● Programas ofimáticos, navegador y de referencias.	4 horas
2	Enfermedades transmitidas por alimentos	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Del producto utilizado en la primera práctica, investiga al menos 5 microorganismos causantes de alguna enfermedad.	● Equipo de cómputo. ● Material bibliográfico. ● Conexión activa a internet. ● Programas ofimáticos, navegador y de referencias.	4 horas

		3. Investiga los brotes más relevantes ocurridos en los últimos 10 años. 4. Elabora un cuadro con dicha información. 5. Investiga el proceso de la enfermedad. 6. Elabora un diagrama ilustrado con dicha información. 7. Expón tu investigación para retroalimentación grupal.		
UNIDAD III				
3	Procedimiento productivo	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Investiga al menos cuatro procedimientos genéricos de elaboración del producto seleccionado. 3. Investiga las características de calidad de la materia prima necesaria para elaborar el producto. 4. Elabora un diagrama de flujo del procedimiento, este debe estar compuesto con al menos 15 pasos. 5. Expón tu diagrama para retroalimentación grupal.	● Equipo de cómputo. ● Material bibliográfico. ● Conexión activa a internet. ● Programas ofimáticos, navegador y de referencias.	4 horas
4	BPM	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Define el producto	● Equipo de cómputo. ● Material bibliográfico. ● Conexión activa a internet. ● Programas ofimáticos, navegador y de referencias.	4 horas

		seleccionado (calidad, presentación, características, empaque, entre otras). 3. Del diagrama de flujo elaborado en prácticas anteriores, indica las acciones que mejorarían el procedimiento, al menos dos para cada paso. 4. Elabora un diagrama ilustrado del procedimiento. 5. Expón tu procedimiento para retroalimentación grupal.		
5	POES	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Vuelve a definir el producto seleccionado (calidad, presentación, características, empaque, entre otras). 3. Del diagrama de flujo elaborado en prácticas anteriores, indica los procesos en los cuales se manipulan los alimentos. 4. Elabora un plan de limpieza y desinfección, definiendo en cada caso las acciones a realizar. 5. Elabora un diagrama de flujo de los procedimientos de limpieza y desinfección, y añádelo al diagrama del procedimiento de elaboración del producto alimenticio. 6. Elabora un diagrama ilustrado	● Equipo de cómputo. ● Material bibliográfico. ● Conexión activa a internet. ● Programas ofimáticos, navegador y de referencias.	4 horas

		del procedimiento. 7. Expón tu procedimiento para retroalimentación grupal.		
UNIDAD IV				
6	Puntos críticos	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Del procedimiento general de elaboración de un alimento de origen animal, investiga los agentes contaminantes más comunes. 3. Determina en qué pasos del procedimiento, el producto se puede contaminar. 4. Elabora un listado de cada uno de los puntos donde se puede llevar a cabo la contaminación. 5. Elabora un esquema ilustrado de los anteriores. 6. Expón tu procedimiento para retroalimentación grupal.	● Equipo de cómputo. ● Material bibliográfico. ● Conexión activa a internet. ● Programas ofimáticos, navegador y de referencias.	4 horas
7	Determinación de puntos críticos de control	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Investiga y obtén al menos un árbol de decisión genérico para la determinación de puntos críticos de control. 3. Del listado de puntos críticos, somete cada uno al árbol de decisión para establecer si es de control o no. 4. Elabora un listado de los puntos críticos de control	● Equipo de cómputo. ● Material bibliográfico. ● Conexión activa a internet. ● Programas ofimáticos, navegador y de referencias.	4 horas

		determinados. 5. Establece límites para cada punto crítico de control con base en las NOM y NMX provistas por el facilitador. 6. Añade esa información al procedimiento de producción general. 7. Expón tus PCC para retroalimentación grupal		
8	Prerrequisitos plan HACCP	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Investiga los prerrequisitos del plan HACCP. 3. Elabora un listado de los prerrequisitos del plan HACCP. 4. Recopila la información necesaria de los talleres anteriores. 5. Justifica cada uno de los prerrequisitos. 6. Elabora una presentación para retroalimentación grupal.	● Equipo de cómputo. ● Material bibliográfico. ● Conexión activa a internet. ● Programas ofimáticos, navegador y de referencias.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudios de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas y escenarios teóricos
- Técnica expositiva
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudios de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..... 35%
- Proyecto final (Bosquejo plan HACCP)…….. 30%
- Actividades en clase, reportes y tareas…….. 30%
- Participación…….05%

Total……..…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Holban, A., & Grumezescu, A. (2018). *Food Control and Biosecurity.* Elsevier.

Lonergan, S., Topel, D., & Marple, D. (2018). *Science of Animal Growth and Meat Technology* (2nd ed.). Elsevier.

Lelieveld, H., Holah, J., & Gabrić, D. (2016). *Handbook of Hygiene Control in the Food Industry* (2nd ed.). Elsevier. [clásica].

Selamat, J., & Iqbal, S. (2016). *Food Safety: Basic Concepts, Recent Issues, and Future Challenges*. Springer International Publishing. Elsevier.

Complementarias

Barros-Velázquez, J. (2016). *Antimicrobial Food Packaging* Elsevier.

Biswas, D., & Micallef, S. (2019). *Safety and Practice for Organic Food*. Elsevier

Ryan, J. (2017). *Guide to Food Safety and Quality during Transportation* (2nd ed.). Elsevier.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con posgrado, y con experiencia docente (mínima 2 años), de investigación y habilidades prácticas demostrables en el área de calidad, inocuidad e industrialización de alimentos de origen animal. Además, de tener experiencia en el uso de TIC, ser responsable, activo, promover el trabajo colaborativo y la auto superación de los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Industrialización de Productos de Origen Animal

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Inocuidad de Productos de Origen Animal

Equipo de diseño de PUA
Vielka Jeanette Castañeda Bustos
Juan González Maldonado

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es proporcionar al estudiante de zootecnia los conocimientos y habilidades metodológicas necesarias para industrializar y comercializar los productos de origen animal. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante aplicar procedimientos de transformación estandarizados para darle valor agregado y alargar la vida media de los productos pecuarios. La asignatura de industrialización de los productos de origen animal se imparte en la etapa terminal con carácter obligatoria, tiene como requisito cursar y aprobar la asignatura Inocuidad de Productos de Origen Animal y pertenece al área de Tecnologías de Productos de Origen Animal,

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar procesos de industrialización en la carne, leche y huevo, para darles valor agregado, utilizando métodos de procesamiento y de laboratorio, y con apego a las normas de calidad, sanidad e inocuidad, con actitud ética, responsable y con respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un manual para la industrialización de un producto cárnico, lácteo y derivado del huevo, que incluya el proceso de elaboración y la normativa para su comercialización. Además, se deberán de preparar y presentar físicamente los productos seleccionados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. La industrialización

Competencia:
Analizar los aspectos generales de la industrialización de productos de origen animal, mediante revisión de información y metodologías utilizadas en su transformación e incremento de vida de anaquel, para darles valor agregado y comercializarlos con pensamiento crítico y responsabilidad social.

Contenido: **Duración:** 8 horas

1.1. La industria de alimentos
1.2. Biotecnologías para producción y conservación de alimentos
1.3. Enzimas en la producción de alimentos
1.4. Bacterias en la producción y transformación de alimentos

UNIDAD II. Industrialización de los productos cárnicos

Competencia:
Aplicar procesos de transformación y conservación, de acuerdo a la normativa mexicana para el procesamiento y establecimiento de productos cárnicos, con la finalidad de incrementar su valor y comercializarlos de forma segura, con actitud ordenada, responsable y honestidad.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Normativa mexicana para el procesamiento y establecimiento de productos cárnicos
2.2. Fermentado
2.3. Maduración
2.4. Curado
2.5. Emulsificación
2.6. Secado
2.7. Ahumado
2.8. Empaquetado
2.9. Refrigeración, congelado y descongelado

UNIDAD III. Industrialización de los productos lácteos

Competencia:
Aplicar procesos de transformación y conservación, de acuerdo a la normativa mexicana para la denominación y procesamiento de lácteos, con el fin de incrementar su valor y comercializarlos de forma segura con actitud ordenada, responsable y honestidad.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Normativa mexicana vigente para la denominación y comercialización de productos lácteos
3.2. Tipos de leche en el mercado
3.3. Producción de yogurt
3.4. Producción de quesos
3.5. Producción de mantequilla
3.6. Producción de dulces

UNIDAD IV. Industrialización del huevo

Competencia:
Aplicar procesos de transformación, conservación y medición de la calidad, de acuerdo a la normativa mexicana para huevos y sus subproductos, con el fin de incrementar su valor y comercializarlos de forma segura con actitud ordenada, responsable y honestidad.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Normativa mexicana vigente para huevos y sus productos
4.2. Aporte nutritivo del huevo
4.3. Mediciones de calidad
4.4. Pasteurización del huevo
4.5. Separación de los componentes del huevo
4.6. Deshidratación de los componentes del huevo
4.7. Congelado del huevo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Industrialización de productos cárnicos	1. Seguir las indicaciones del profesor. 2. Seleccionar el producto cárnico con el que se va a trabajar. 3. Garantizar la calidad e inocuidad del producto cárnico seleccionado. 4. Seguir el procedimiento para llevar a cabo lo siguiente: fermentado, maduración, curado, emulsificación, secado, o ahumado. 5. Empaquetar el producto obtenido. 6. Presentar y degustar el producto a comercializar.	• Guantes • Cofias • Bata de laboratorio/mandil • Botas de hule/jardineras • Cuchillos • Coartadoras • Embutidoras • Ahumador • Material para envasado y empaquetado • Especias y condimentos para el fermentado, emulsificado, secado y curación de la carne.	12 horas
UNIDAD III				
2	Industrialización de productos cárnicos	1. Seguir las indicaciones del profesor. 2. Garantizar la calidad e inocuidad de la leche. 3. Seguir el procedimiento para elaborar los siguientes productos: yogurt, queso, mantequilla y dulces. 4. Empaquetar el producto obtenido. 5. Presentar y degustar el producto a comercializar.	• Guantes • Cofias • Bata de laboratorio/mandil • Botas de hule/jardineras • Cuchillos • Cortadoras • Frutas y vegetales • Material para envasado y empaquetado • Especias y condimentos para la elaboración de dulces, mantequilla, queso y yogurt	12 horas
UNIDAD IV				

3	Industrialización del huevo	1. Seguir las indicaciones del profesor. 2. Garantizar la calidad e inocuidad del huevo con el que se va a trabajar. 3. Seguir el procedimiento para pasteurizar, separar y deshidratar los componentes del huevo. 4. Empaquetar el producto obtenido. 5. Presentar y degustar el producto a comercializar.	• Guantes • Cofias • Bata de laboratorio/mandil • Botas de hule/jardineras • Material de cocina • Huevos • Deshidratador para huevos • Material para envasado y empaquetado	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 3 Exámenes…….....30%
- Tareas…….....10%
-Presentación de productos de talleres…..20%
- Manual para la industrialización ……..…40%

Total……..100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Campbell-Platt G. (2018). Food Science and Technology. (2nd ed.). Wiley-Blackwell. https://acortar.link/NFXqlC

Cruz R.M.S (2020). Food Packaging: Innovations and Shelf-Life. CRC Press. https://acortar.link/HLKRjo

Holban, A. M., & Grumezescu, A. M. (2018). Advance in biotechnology for food industry. El Sevier. https://acortar.link/ePR9fs

Juliano P., Knoerzer K.,Sellahewa J, Nguyen M. H., Buckow R. (2022). Food Engineering Innovations Across the Food Supply Chain. Academic Press. https://acortar.link/4qYxqp

Kalschne, D., Corso, M., & Canan, C. (2020). Advances in meat processing technologies: modern approaches to meet consumer demand. Bentham Books. https://acortar.link/0YkyOP

Complementarias

Bagher H. S. M., Mousavi K. A., de Souza S. A. (2017). Essential Oils in Food Processing. Chemistry, Safety and Applications. John Wiley & Sons. https://acortar.link/wOd4Zv

Chávez-González M.L., Balagurusamy N., Aguilar C. N. (2020). Advances in Food Bioproducts and Bioprocessing Technologies. CRC Press. https://acortar.link/jbnXSy

Sereno-Márquez, C. (2014). Elaboración de curaciones y salazones cárnicos. Editorial Learning S.L. https://acortar.link/Uo6Inr

X. PERFIL DEL DOCENTE

Contar preferentemente con el grado de doctor, y con experiencia docente, investigación y habilidades prácticas demostrables en el área de calidad, inocuidad e industrialización de los principales productos de origen animal (carne, leche y huevo). Además, deberá de tener experiencia en el uso de TICCs, promover el trabajo colaborativo y la autosuperación en sus alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Formulación y Evaluación de Proyectos

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Leonardo Ramos López
Blanca Margarita Montiel Batalla
Néstor Arce Vázquez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el estudiante adquiera los conocimientos y herramientas para la formulación y evaluación de proyectos productivos. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante realizar la gestión de recursos para el desarrollo de proyectos productivos del sector agropecuario.
Esta asignatura se comparte con los programas de la DES Ciencias Agropecuarias, se imparte en la etapa terminal con carácter obligatorio y pertenece a las áreas de conocimiento Económico-Administrativa-Humanística.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Formular y evaluar proyectos de inversión mediante el análisis técnico, financiero y de mercado de un producto o servicio del sector agropecuario, para la obtención de financiamiento, con actitud emprendedora, responsable con la sociedad y el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Proyecto de inversión elaborado para un producto o servicio del sector agropecuario, el cual integra el análisis del mercado, el estudio técnico y el resultado del análisis financiero.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades del proyecto de inversión

Competencia:
Analizar los elementos clave del proyecto de inversión, mediante la revisión de sus definiciones, características y tipos, para conocer el proceso de construcción de proyectos, con pensamiento crítico-analítico y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Concepto e importancia
1.2 Estructura general de un proyecto de inversión
1.3 Tipos de Proyectos de Inversión
1.4 Proceso productivo
1.5 Memorias de cálculo
1.6 Depreciación y amortización
1.7 Costos fijos y variables
1.8 Tasa de interés

UNIDAD II. Análisis del mercado

Competencia:
Determinar y cuantificar la oferta y demanda reales del producto o servicio mediante la realización de un estudio de mercado para tomar decisiones sobre la inversión de manera responsable y eficiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Caracterización del producto o servicio
    2.1.1. Segmentación del mercado
2.2. El estudio de mercado
    2.2.1. Objetivo y estructura general
    2.2.2. Diseño de la encuesta
    2.2.3. Cálculo de muestra
    2.2.4. Análisis de resultados
2.3. Análisis de la demanda
    2.3.1. Cálculo de la demanda potencial
    2.3.2. Cálculo de la demanda real
2.4. Análisis de la oferta
2.5. Análisis de competitividad
    2.5.1. Competencia directa
    2.5.2. Competencia indirecta
    2.5.3. Precios de los competidores
2.6. Conclusión del estudio de Mercado

UNIDAD III. Estudio técnico

Competencia:
Desarrollar la factibilidad de la implementación de un producto o servicio, a través de los diferentes análisis que integran el estudio técnico de un proyecto de inversión con la finalidad de tomar decisiones oportunas, con honestidad e integridad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Diseño general de la unidad de producción
- 3.1.1. Capacidad instalada
- 3.1.2. Diagrama de áreas

3.2. Infraestructura y equipo
- 3.2.1. Infraestructura
- 3.2.2. Equipo y herramientas

3.3. Localización
- 3.3.1. Macro localización
- 3.3.2. Micro localización

3.4. Estructura organizativa
- 3.4.1. Organigrama operativo
- 3.4.2. Personal, sueldos y salarios

3.5. Cronograma de ejecución
3.6. Estructura legal
3.7. Conclusión del estudio Técnico

UNIDAD IV. Análisis financiero

Competencia:
Evaluar la rentabilidad del proyecto productivo mediante el análisis de la información financiera recopilada y el cálculo de indicadores para determinar la factibilidad de su implementación y hacer el uso eficiente de los recursos, con actitud colaborativa y analítica.

Contenido: **Duración:** 14 horas

4.1. Determinación de costos
- 4.1.1. Cálculo de costos fijos
- 4.1.2. Cálculo de costos variables
- 4.1.3. Cálculo de depreciación de activos
- 4.1.4. Necesidades de reinversión
- 4.1.5. Amortización del capital

4.2. Estimación del capital de trabajo
4.3. Proyección de ingresos
- 4.3.1. Ingresos por ventas
- 4.3.2. Ingresos por valor de desecho

4.4. Cronograma de inversión
4.5. Estados financieros proforma
- 4.5.1. Estado de resultados
- 4.5.2. Estado de flujo de efectivo
- 4.5.3. Estado de origen y aplicación de recursos
- 4.5.4. Estado de posición financiera
- 4.5.5. Razones financieras
- 4.5.6. Capacidad de pago
- 4.5.7. Periodo de recuperación de la inversión
- 4.5.8. Punto de equilibrio

4.6. Necesidades de financiamiento
- 4.6.1. Financiamiento interno
- 4.6.2. Financiamiento externo

4.7. Cálculo del flujo de efectivo económico
4.8. Cálculo de indicadores de rentabilidad

4.8.1. Relación Beneficio Costo
4.8.2. Tasa Interna de Retorno
4.8.3. Valor Actual Neto
4.9. Conclusión del estudio Financiero

UNIDAD V. Análisis de sensibilidad

Competencia:
Evaluar el proyecto de inversión a través de diferentes cambios en el sector agropecuarío para determinar su factibilidad y viabilidad que apoye la toma de decisiones con un pensamiento analítico y ética profesional.

Contenido: **Duración:** 2 horas

5.1 Cambios en los costos de los insumos
5.2 Cambios en el precio de venta
5.3 Cambios en las tasas de interés

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Memorias de cálculo	Nota: todas las prácticas se elaboran en equipo. 1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Intégrate en equipo y decidan el producto o servicio del sector agropecuario con el que van a trabajar. 3. Identifica y enlista todos los elementos que necesitarán para el desarrollo del producto o servicio. 4. Elabora la memoria de cálculo correspondiente. 5. Entrega a docente para su revisión.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
UNIDAD II				
2	Estudio de mercado	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Realiza la segmentación de mercado del producto o servicio. 3. Calcula la muestra para el estudio de mercado. 4. Diseña el instrumento de colecta de información. 5. Aplica el cuestionario a una muestra determinada. 6. Analiza los resultados de la encuesta. 7. Elabora el reporte del estudio y entrega al docente para su revisión.	• Internet • Computadora • Bibliografía • Herramientas web de uso libre	8 horas

UNIDAD III				
3	Estudio técnico	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Desarrolla el proceso productivo. 3. Supervisa y elabora la distribución de la planta con su capacidad instalada para visualizar los materiales requeridos en cuanto a equipos, materia prima, recursos humanos, organigrama, formas de contratación y régimen fiscal. 4. Redacta el estudio técnico. 5. Entrega a docente para su revisión.	• Internet • Computadora • Bibliografía • Herramientas web de uso libre	6 horas
UNIDAD IV				
4	Estudio financiero	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Determina los costos e ingresos de tu producto o servicio, incluyendo el cronograma de inversión. 3. Desarrollo los estados financieros proforma e identifica las necesidades de financiamiento. 4. Calcula el flujo de efectivo económico y los indicadores de rentabilidad. 5. Entrega el estudio financiero al docente para su revisión.	• Internet • Computadora • Bibliografía	12 horas
UNIDAD V				

	Presentación ejecutiva del proyecto	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora una presentación que incluya todos los elementos desarrollados en el proyecto productivo. 3. Presenta el proyecto ante el auditorio definido por el docente.	• Internet • Computadora • Bibliografía • Herramientas web de uso libre	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales…….,,,... 20%
- Prácticas de taller……..……40%
- Proyecto de inversión…….. 30%
- Tareas……..…….. 10%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Alcaraz, R. (2015). *El Emprendedor de Éxito*. (5ª ed.). McGraw Hill. [clásica]. Baca, G. (2016). *Evaluación de proyectos*. McGraw Hill. Baca, G., Marcelino, M. (2016). *Ingeniería Financiera*. Grupo Editorial Patria. López, A., Lankeneau, D. (2017). *Administración de proyectos.* Pearson Educación. Pimentel, E. (2018). *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.* Editorial Kindle.	Banfiend, R. (2017). *Product Leadership*. O´Reilly. Besley, B., Brigham, F. (2015). Fundamentos de Administración Financiera. (14ª ed.) Mc Graw Hill. [clásica].

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Formulación y Evaluación de Proyectos debe contar con título de Licenciado en Economía, Licenciado en Finanzas, o área afín, con conocimientos en gestión de proyectos de inversión de productos y servicios del sector agropecuario; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Ser ordenado, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Bromatología de los Alimentos

5. Clave:

6. HC: 01 **HT:** 00 **HL:** 04 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Reyna Lucero Camacho Morales
Marisol Galicia Juárez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno aprenda a realizar el análisis bromatológico de los distintos forrajes destinados a la alimentación pecuaria. La utilidad de esta radica en que le permite fortalecer su capacidad de interpretación con las diferentes técnicas propuestas para los análisis y así formular dietas y raciones.

Se imparte en la etapa básica con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de nutrición y producción animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar el contenido bromatológico de los diferentes forrajes, mediante la aplicación de los principios, instrumentación y métodos de análisis de alimentos, a fin de plantear soluciones para la formulación de dietas utilizadas en alimentación animal y en el diseño de productos agrobiotecnológicos, con actitud analítica y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Reporte técnico que incluya el análisis y la interpretación del perfil bromatológico de un insumo de dieta o de un producto agrobiotecnológico indicando las técnicas utilizadas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. El Muestreo y su preparación

Competencia:
Aplicar los métodos de muestreo en productos alimentarios, a través de los diferentes procedimientos de muestreo, para garantizar que las medidas de calidad de la muestra sean una estimación exacta y precisa del producto, con actitud analítica, trabajo en equipo y responsabilidad

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Introducción
1.2. La selección de los procedimientos
    1.2.1. Información general
    1.2.2. El plan de muestreo
    1.2.3. Factores que afectan a la elección del plan de muestreo
    1.2.4. Los muestreos por atributos y variables
1.3. Los procedimientos de muestreo
    1.3.1. Introducción
    1.3.2. Muestreo de forrajes (heno, praderas, ensilados, etc)
    1.3.3. Muestreo de silos para granos
    1.3.4. Muestreo de dietas alimenticias para ganado
1.4. Equipos y herramientas para el muestreo

UNIDAD II. Conceptos básicos en análisis de alimentos

Competencia:
Analizar los conceptos básicos de la composición de los alimentos, mediante la identificación de sus distintos componentes, para conocer su contenido nutricional, con responsabilidad y ética.

Contenido: **Duración:** 2 horas

2.1. Alimento
2.2. Composición de un alimento
2.3. Materia Seca
2.4. Materia Orgánica
2.5. Materia Inorgánica
2.6. Carbohidratos
2.7. Proteínas
2.8. Lípidos
2.9. Minerales
    2.9.1. Vitaminas

UNIDAD III. Análisis de la composición proximal

Competencia:
Aplicar los métodos y técnicas analíticas, para calcular el contenido nutricional de los alimentos, mediante el uso de los procedimientos específicos del análisis proximal, con una actitud propositiva y de compromiso.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Análisis proximal de weende
- 3.1.1. Humedad
- 3.1.2. Materia Seca
- 3.1.3. Cenizas
- 3.1.4. Proteína Cruda
- 3.1.5. Extracto etéreo
- 3.1.6. Fibra Cruda
- 3.1.7. Extracto libre de nitrógeno

3.2. Fibra de Van Soest
3.3. Fibra detergente neutro
3.4. Fibra detergente Ácida
3.5. Interpretación de resultados del análisis proximal

UNIDAD IV. Métodos alternativos para el análisis de alimentos

Competencia:
Analizar los diferentes métodos alternativos de análisis de alimentos, mediante el reconocimiento comparativo de las técnicas actuales de análisis, para identificar de manera oportuna la mejor vía de examen de los diferentes insumos alimenticios, con actitud propositiva y trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Métodos espectrofotométricas
- 4.1.1. Ultravioleta-visible
- 4.1.2. Fluorescencia
- 4.1.3. Infrarrojo e Infrarrojo cercano
- 4.1.4. Resonancia Magnética Nuclear

4.2. Métodos cromatográficos
- 4.2.1. Adsorción
- 4.2.2. Intercambio iónico
- 4.2.3. Papel y capa fina
- 4.2.4. Afinidad y otras
- 4.2.5. Cromatografía líquida de alta resolución
- 4.2.6. Cromatografía de Gases

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Reconocimiento de equipo para análisis de alimentos	1. Atiende la explicación del docente acerca de la funcionalidad y operatividad de los equipos disponibles en el laboratorio de nutrición animal 2. Toma apunte del equipo analizado y su función. 3. Realiza diagramas explicativos. 4. Entrega al profesor un reporte de lo aprendido en clase.	• Bitácora de laboratorio • Equipos disponibles en el laboratorio de nutrición animal • Bata y equipo de protección	4 horas
2	Métodos de muestreo en análisis de alimentos	1. Atiende la explicación del profesor para tomar una muestra de acuerdo a lo explicado durante la clase. 2. Recolecta muestra en campo tomando en cuenta los métodos de muestreo a través de las normas internacionales para garantizar que las medidas de calidad de la muestra son una estimación exacta y precisa del producto 3. Integra los resultados obtenidos en una tabla de observaciones 4. Entrega observaciones y procedimientos en forma de reporte de práctica	• Bitácora de laboratorio • Equipo necesario para muestreo • Insumo a muestrear • Bata y equipo de protección	6 horas
UNIDAD III				
3	Análisis de los diferentes forrajes	1. Realiza la clasificación	• Libreta de anotaciones	6 horas

		botánica de la muestra, con la ayuda del Manual de Forrajes. 2. Determina las características físicas del suelo de donde se tomó la muestra, tales como: color, textura, estructura. 3. Investiga las características químicas del suelo, tales como pH. 5.4. Identificará la clasificación de Köppen (modificado para la República Mexicana), para el lugar de recolección del alimento. 4. Investiga el proceso de cultivo de la planta como: labores culturales, método de siembra, fertilización y formas de cosecha.	• Muestra de forraje recolectada • Manual de forrajes • Potenciómetro portátil • Bata y equipo de protección	
UNIDAD IV				
4	Análisis proximal	1. Realiza en el laboratorio, apoyándose en el manual, los análisis químicos de una muestra de alimentos. 2. Seca y muele la muestra para su análisis 3. Determina la humedad total 4. Determina la proteína cruda 5. Determina el extracto etéreo 6. Determina la fibra cruda por el método más apropiado (FDA, FDN) 7. Determina las cenizas. 8. Calcula el extracto libre de nitrógeno, Total de nutrientes digestibles y Energía digestible 9. Entrega reporte de las determinaciones bromatológicas	• Bitácora de laboratorio • Equipos y reactivos necesarios para los análisis proximales del laboratorio de nutrición animal • Muestra de forraje • Bata y equipo de protección	48 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Reporte técnico
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Uso de tics

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Reporte técnico
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Tareas……..……. 20%
- Reporte de prácticas…….. 20%
- Evaluaciones parciales…..……....30%
- Reporte técnico……..…….30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *Nutrient requirements of beef cattle* (8va ed.). National Academies Press.

Nielsen, S. (2017). *Food analysis laboratory manual*. Springer.

Peris, M. (2017). *Cuestiones y problemas de análisis de alimentos.* Colección Académica. Universidad Politécnica de Valencia.

Tejada, H., & Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (México). (1983). *Manual de laboratorio para análisis de ingredientes utilizados en la alimentación animal*. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. [clásica]

Zumbado, F. (2020). *Análisis químico de los alimentos: Métodos clásicos*. Editorial Universitaria.

Complementarias

National Research Council. (2012). *Nutrient Requirements of Swine* (11th ed.). The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/13298

National Research Council. (2007). *Nutrient Requirements of Small Ruminants:* Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/11654

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/19014

Souza, A., Von, R., Resende, J., Dos, M., Vilela, A., & Mata D. (2011).Influence of stage of maturity on bromatological quality of corn forage. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40(9), 1894-1901. https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000900008

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en análisis de alimentos, bromatología, forrajes y pastizales, con al menos 2 años de experiencia docente a nivel licenciatura, que sea proactivo, didáctico, responsable y analítico.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Topografía

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 03 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Samuel Uriel Samaniego Gamez.
Humberto Escoto Valdivia.
Rodrigo Flores Garibay
Víctor Francisco Jiménez García.

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura tiene como finalidad que el alumno adquiera los conocimientos básicos teórico-prácticos de planimetría y altimetría para realizar trabajos o proyectos agropecuarios apoyándose en la forma en proyección horizontal y vertical de cualquier predio. Su importancia radica en la implementación de los conocimientos previos de matemáticas, economía, agroecosistemas, maquinaria agrícola, relación agua-suelo-planta, hidráulica, principalmente, así como la disposición para trabajar en el campo. Además, el alumno desarrollará habilidades y destrezas para el manejo de equipo, en la lectura y medición de ángulos, en el levantamiento de polígonos, su cálculo y dibujo a escala, en la observación de campo y del trabajo en equipo, con eficiencia y responsabilidad. Este curso es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa básica y corresponde al área de conocimiento de Ingeniería. Para el programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia se imparte en la etapa básica con carácter optativo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Realizar levantamientos topográficos de terrenos tanto en proyección horizontal como vertical, mediante el uso de la metodología y equipo oficialmente reconocido, de acuerdo a las tolerancias y especificaciones correspondientes para apoyar la toma de decisiones en la producción agropecuaria con actitud objetiva, disponibilidad al trabajo en equipo y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora y presenta un modelo topográfico que represente a escala, en planta y elevación la forma o configuración de un terreno, calcular su superficie y subdivisión parcelaria, e incluya los elementos cartográficos normativos actuales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades de la topografía

Competencia:
Analizar los conceptos básicos de la topografía, mediante la revisión de sus definiciones y generalidades, para comprender los principios de la planimetría, con actitud ordenada, respetuosa y responsable**.**

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Conceptos de topografía
1.2. División de la topografía para su estudio
1.3. Clases de levantamientos
1.4. Levantamientos topográficos
1.5. Clases de polígonos
1.6. Errores y conceptos relacionados

UNIDAD II. Levantamiento topográfico clásico

Competencia:
Realizar un levantamiento topográfico clásico, utilizando el método de levantamiento más apropiado de acuerdo a las condiciones particulares del predio, y mediante la descripción de cada proceso, para efectuar su representación gráfica a escala, determinar su superficie e identificar los errores obtenidos comparándolos con las especificaciones correspondientes con actitud ordenada, trabajo en equipo y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Equipos y herramientas
2.2. Medidas directas e indirectas
2.3. Medición de distancias en diferentes tipos de pendientes
2.4. Errores y tolerancias en la medición
2.5. Resolución de problemas de campo
2.6. Levantamientos exclusivos con cinta
2.7. Representación gráfica a escala

UNIDAD III. Tipos de coordenadas

Competencia:
Resolver problemas comunes que se presentan en los levantamientos planimétricos, utilizando métodos analíticos y directos, para determinar ángulos, distancias y coordenadas de un polígono, con actitud propositiva, analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Coordenadas Geográficas.
3.2. Coordenadas proyectadas
3.3. Rumbo y azimut.
3.4. Tecnología GPS.
3.5. Resolución de problemas por coordenadas

UNIDAD IV. Equipos para el levantamiento topográfico

Competencia:
Describir las características topográficas de los predios, mediante el uso de equipos para realizar levantamientos topográficos, con la finalidad de obtener la información topográfica y representarlos en un plano, con actitud analítica, responsable y de respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Tránsito
4.2. Estación Total
4.3. GPS
4.4. DRONE

UNIDAD V. Procesamiento del levantamiento topográfico

Competencia:
Procesar los datos obtenidos en el levantamiento topográfico, mediante la implementación de sistemas de información geográfica, para elaborar su representación gráfica a escala y calcular las medidas correspondientes con actitud ordenada, de trabajo en equipo y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Programas para procesar información geográfica
5.2. Vectores
5.2.1. Puntos
5.2.2. Líneas
5.2.3. Polígonos.
5.3. Elementos del plano topográfico

UNIDAD VI. Altimetría

Competencia:
Utilizar fuentes de información que proporcionen la configuración del terreno, empleando la altimetría, para obtener el modelo de elevación del terreno, con responsabilidad y honestidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. Archivos raster.
6.2. Pendiente del terreno.
6.3. Modelo de elevación digital.
6.4. Nivelación.
6.5. Curvas de nivel**.**

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Recorrido de campo	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Realiza un recorrido de campo para observar las principales características del terreno. 3. Realiza la medición de distancias para soportar los recursos de apoyo. 4. Elabora un reporte de lo observado y las mediciones.	• Cintas • Balizas • Fichas • Marros • Estacas de madera • Calculadora • Libreta de campo	3 horas
UNIDAD II				
2	Levantamiento de polígonos con cinta exclusivamente.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Definir dos puntos A y B distantes uno del otro unos 150m. Colocar una baliza detrás de cada uno enterrándolas en el suelo cuidando que queden fijas y verticales. Iniciar la medición de la distancia AB utilizando la cinta por tramos de 30m alineando a ojo cada vez una baliza intermedia con las de los extremos y colocando fichas en cada tramo. Para medir el último tramo (subtramo), enrollar la cinta lo necesario para tomarla. Repetir el procedimiento ahora de B a A,	• Cintas • Balizas • Fichas • Marros • Estacas de madera • Calculadora • Libreta de campo	3 horas

		y comparar las medidas para encontrar el error obtenido. 3. Fijar con estacas las posiciones de los puntos del polígono que sigan aproximadamente el perímetro del terreno a levantar. Dibujar el croquis de la figura en la libreta de campo dando nomenclatura a los vértices en sentido azimutal. Marcar sobre el croquis la meridiana magnética aproximadamente y las diagonales para la triangulación del polígono tratando de evitar ángulos menores de 20º. Medir luego lados y diagonales. 4. Calcular todos los ángulos de todos los triángulos formados por medio de las formulas correspondientes, verificando en cada caso la condición de 180º (n-2). Calcular la superficie total sumando la de los triángulos. 5. Elabora y presenta el informe de los datos analíticos obtenidos en el levantamiento.		
3	Representación gráfica a escala	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elaborar la representación gráfica del polígono a escala utilizando transportador y escalimétro incluyendo los detalles tomados.	• Reglas • Escuadra • Escalimétro • Papel de dibujo	3 horas

		3. Entrega al docente para su revisión		
UNIDAD III				
4	Obtención y aplicaciones de las coordenadas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Obtén la coordenada de cada vértice del predio. 3. Aplica las coordenadas para el cálculo de distancias y rumbos, determinar superficies 4. Elabora la representación gráfica de las coordenadas. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Reglas • Escuadra • Escalimétro • Papel de dibujo • GPS	9 horas
UNIDAD IV				
7	Tránsito	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Obtén las coordenadas con tránsito, aplicando el tránsito y la cinta métrica. 3. Realiza los cálculos analíticos. 4. Elabora la representación gráfica de las coordenadas. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Reglas • Escuadra • Escalimétro • Papel de dibujo • Tránsito	6 horas
8	Estación Total	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Obtén las coordenadas aplicando la estación total. 3. Realiza los cálculos analíticos. 4. Elabora la representación gráfica de las coordenadas. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Reglas • Escuadra • Escalimétro • Papel de dibujo • Estación total	6 horas
9	GPS y DRONE	1. Atiende las indicaciones del docente.	• Reglas • Escuadra	6 horas

		2. Obtén las coordenadas utilizando GPS y Drone. 3. Realiza los cálculos analíticos. 4. Elabora la representación gráfica de las coordenadas. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Escalimétro • Papel de dibujo • GPS • DRONE	
UNIDAD V				
10	Programas para procesamiento de información	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Descargar e instalar el software. 3. Procesar coordenadas. 4. Elabora la representación gráfica de las coordenadas. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Computadora • Software especializado	6 horas
UNIDAD VI				
11	Procesamiento de archivos raster	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Descarga modelo de elevación digital. 3. Procesa el modelo de elevación para obtener las curvas de nivel, pendiente y elevación. 4. Elabora la representación gráfica del modelo de elevación. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Computadora • Software especializado	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Instrucción guiada
- Casos de estudio
- Trabajo de campo
- Aprendizaje basado en proyectos
- Discusión grupal
- Ejercicios prácticos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Técnica expositiva
- Trabajo colaborativo
- Solución de problemas
- Uso de TIC
- Trabajo de campo
- Aprendizaje basado en proyectos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales teórico ……20%
- Examen práctico ……..……..30%
- Tareas ……10%
- Reportes de práctica ……20%
- Modelo topográfico …….. 20%
  (Evidencia de aprendizaje)

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

García, F. (2000). *Curso básico de topografía*. Concepto. [clásica]

Montes de Oca, M. (2000). *Topografía*. Representaciones y servicios de ingeniería. S.A. [clásica]

Torres, Á. y Villate, E. (2001). *Topografía*. Pearson.

Rincón, M., Vargas, W., & González, C. (2017). *Topografía: conceptos y aplicaciones*. Ecoe Ediciones.

Complementarias

Cabada, J. J. (2019). *Evaluación de precisión y costo en un levantamiento topográfico con estación total y aeronave pilotada remotamente (RPA-DRON) en el centro poblado* Cashapampa–Cajamarca 2018.

Coll, P. E. (2021). *Descarga de cartografía catastral en QGIS*. Universitat Politècnica de València

Crommelinck, S. (2017). *Manual for QGIS Plugin*.

Del Río Santana, O., Gómez, F. D. J., López, N., Saenz, J., & Espinoza, A. (2020). Análisis comparativo de levantamiento topográfico tradicional y tecnología de Drones. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, *14*(2), 1-10. https://www.redalyc.org/journal/1939/193963490001/html/

Domínguez, F. (2002). *Topografía general y aplicada*. Mundi-Prensa. [clásica]

Raymond, A. (2001). *Técnicas modernas de topografía*. Alfa-Omega. [clásica]

Rivas, C., & Vilca, D. (2020). *Análisis comparativo del método convencional y método alternativos RPAS para el levantamiento topográfico de una trocha carrozable en Jauja Junín, 2020*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58384

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía o Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o Ingeniería Ambiental o Ingeniería en Topografía o área afín, de preferencia con estudios de posgrado, con conocimientos en Topografía clásica y moderna, y uso de sistemas de información geográfica; con dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Zootecnia General

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Leonel Avendaño Reyes
Ulises Macías Cruz

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante adquiera conocimientos sobre los conceptos básicos de las especies de interés zootécnico, con el fin de realizar prácticas de manejo en el área de producción animal. Este curso le permite desarrollar habilidades para el manejo general de las explotaciones pecuarias, con eficiencia, cuidado de los animales y responsabilidad en el campo de trabajo.

Se imparte en la etapa básica, con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Nutrición y Producción Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar prácticas de manejo apropiadas a las diferentes especies de interés zootécnico, mediante el uso de fundamentos básicos y técnicas modernas, para mejorar los sistemas de producción animal, con actitud responsable, colaborativa y preservando el bienestar por los animales.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un proyecto final sobre las prácticas de manejo que se aplican a cada especie zootécnica en el cual identifique los diferentes procesos realizados y las características de las razas o cruzas utilizadas. Lo entrega con las características de formato que el docente indique.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Importancia de la zootecnia

Competencia:
Valorar la importancia de la zootecnia, mediante el estudio de la clasificación de los animales, la evolución de la ganadería en México y conceptos utilizados en zootecnia, para tener una visión clara sobre los tipos de explotaciones pecuarias a utilizar, con actitud proactiva, respeto por los animales y trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Clasificación de los animales de interés zootécnico
1.2. Ecosistemas en México y ganadería
1.3. Tipos de ganadería
1.4. Conceptos utilizados en Producción Animal
1.5. Bienestar animal

UNIDAD II. Alimentos para especies de interés zootécnico

Competencia:
Distinguir los diferentes tipos de ingredientes utilizados en las dietas, mediante su clasificación y composición química, para eficientizar su uso en la alimentación animal, con actitud analítica, responsable y colaborativa

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Clasificación de los alimentos
2.2. Forrajes y ensilados
2.3. Concentrados
2.4. Suplementos y aditivos alimenticios
2.5. Raciones integrales
2.6. Praderas y agostaderos

UNIDAD III. Ganado bovino productor de leche

Competencia:
Aplicar los principios sobre crianza de ganado lechero, mediante la realización de prácticas y procedimientos de manejo, para maximizar el rendimiento de leche, con actitud proactiva, trabajo en equipo y cuidado por los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Razas y cruzas bovinas productoras de leche
3.2. Reproducción en ganado lechero
3.3. Alimentación de ganado lechero
3.4. Gestación, parto y lactación
3.5. Manejo de la cría lechera
3.6. Manejo de ganado lechero durante la ordeña
3.7. Parámetros de importancia económica en ganado lechero

UNIDAD IV. Ganado bovino productor de carne

Competencia:
Aplicar los principios sobre crianza de ganado bovino, mediante la realización de prácticas y procedimientos de manejo, para optimizar la producción de carne, con responsabilidad, trabajo en equipo y considerando el bienestar de los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Razas y cruzas bovinas productoras de carne
4.2. Tipos de explotaciones de bovinos productores de carne.
4.3. Alimentación de bovinos productores de carne
4.4. Sistema de producción vaca-becerro
4.5. Reproducción de vacas productoras de carne
4.6. Engorda intensiva de ganado de carne
4.7. Matanza de bovinos y características de canal
4.8. Parámetros de importancia económica en ganado de carne

UNIDAD V. Ganado ovino-caprino

Competencia:
Aplicar los principios sobre crianza de pequeños rumiantes, mediante la realización de prácticas y procedimientos de manejo, para optimizar la producción de carne y leche, con responsabilidad, actitud analítica y considerando el bienestar de los animales.

Contenido: **Duración:** 5 horas

5.1. Razas y cruzas ovinas y caprinas
5.2. Sistemas de explotación de ovinos y caprinos
5.3. Reproducción en ovinos y caprinos
5.4. Producción de carne y leche en ovinos y caprinos
5.5. Alimentación de ovinos y caprinos
5.6. Manejo de las crías
5.7. Parámetros de importancia económica en pequeños rumiantes

UNIDAD VI. Ganado porcino

Competencia:
Aplicar los principios sobre crianza de ganado porcino, mediante la realización de prácticas y procedimientos de manejo, para optimizar la producción de carne, con actitud analítica, reflexiva y considerando el bienestar de los animales.

Contenido: **Duración:** 5 horas

6.1. Razas y cruzas en ganado porcino
6.2. Sistemas de explotación de porcinos
6.3. Alimentación de porcinos
6.4. Reproducción de porcinos
6.5. Engorda de porcinos
6.6. Parámetros de importancia económica en porcinos

UNIDAD VII. Producción de aves

Competencia:
Aplicar los principios sobre producción avícola, mediante la realización de prácticas y procedimientos de manejo, para optimizar la producción de carne y huevo, con responsabilidad, trabajo en equipo y cuidado de los animales.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1. Razas y cruzas de aves.
7.2. Sistemas de explotación.
7.3. Reproducción de aves.
7.4. Alimentación y manejo de aves.
7.5. Manejo para la producción de carne y huevo
7.6. Parámetros de importancia económica en aves

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Identificación de alimentos para ganado	1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Visita a explotación pecuaria 3. Identifica diferentes etapas productivas del ganado 4. Analiza consistencia de alimento para ganado 5. Elige un procedimiento para colección de muestra de alimento 6. Elabora y entrega reporte de práctica para retroalimentación y evaluación	• Overol • Botas de hule • Guantes • Cubrebocas • Libreta de campo • Lápiz • Cámara fotográfica • Computadora • Impresora	4 horas
UNIDAD III				
2	Manejo de ganado bovino lechero	1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Visita a establo lechero 3. Identifica diferentes etapas productivas de los animales. 4. Realiza procedimiento de ordeña 5. Realiza palpación de vacas 6. Realiza manejo de la cría lechera 7. Elabora y entrega reporte de práctica para retroalimentación y evaluación	• Overol • Botas de hule • Guantes • Cubrebocas • Libreta de campo • Lápiz • Cámara fotográfica • Computadora • Impresora	6 horas
UNIDAD IV				
3	Manejo de ganado bovino de	1. Atiende las orientaciones del	• Overol	6 horas

	carne	profesor para la práctica. 2. Visita a engorda de bovinos 3. Identifica diferentes razas y cruzas de ganado. 4. Observa y/o aplica procedimiento de vacunación e implantación de ganado 5. Identifica raciones e instalaciones en engorda 6. Elabora y entrega reporte de práctica para retroalimentación y evaluación	• Botas de hule • Guantes • Cubrebocas • Libreta de campo • Lápiz • Cámara fotográfica • Computadora • Impresora	
UNIDAD V				
4	Manejo de ganado porcino	1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Visita a granja porcina 3. Identifica diferentes razas y cruzas de cerdos. 4. Apoya el manejo general de la piara. 5. Identifica dietas e instalaciones para cada etapa de porcinos 6. Elabora y entrega reporte de práctica para retroalimentación y evaluación	• Overol • Botas de hule • Guantes • Cubrebocas • Libreta de campo • Lápiz • Cámara fotográfica • Computadora • Impresora	6 horas
UNIDAD VI				
5	Manejo de pequeños rumiantes	1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Visita a explotación ovina o caprina 3. Identifica diferentes razas y cruzas de ganado. 4. Apoya el manejo general de la explotación 5. Identifica dietas e instalaciones para cada etapa productiva	• Overol • Botas de hule • Guantes • Cubrebocas • Libreta de campo • Lápiz • Cámara fotográfica • Computadora • Impresora	6 horas

		6. Elabora y entrega reporte de práctica para retroalimentación y evaluación		
UNIDAD VII				
6	Manejo de aves	1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Visita a explotación avícola 3. Identifica diferentes razas de aves 4. Apoya el manejo general de la explotación 5. Identifica dietas e instalaciones para cada etapa productiva 6. Elabora y entrega reporte de práctica para retroalimentación y evaluación	• Overol • Botas de hule • Guantes • Cubrebocas • Libreta de campo • Lápiz • Cámara fotográfica • Computadora • Impresora	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales…..... 30%
- Reporte de prácticas…... 30%
- Proyecto final……... 40%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cabrera-Núñez, A. (2015). *Manual de Prácticas de Zootecnia de Bovinos Productores de Carne*. Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. [clásica]

Cantú-Brito, J.E. (2008). *Zootecnia de Caprinos*. Trillas. [clásica]

Dickson, L., D'Aubeterre, R, Reverón, A.E. y colaboradores. (2017). *Manual de Producción de Ovinos y Caprinos*. (3ª ed.) Complejo Editorial Alfredo Maneiro.

González, V. y Tapia, M. (Eds.). (2017) *Manual de Bovino de Carne.* Boletín del Instituto de Investigaciones Agropecuarias. (369). https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/6669 .

Mellado-Bosque, M. (2012) *Producción de Leche en Zonas Templadas y Tropicales*. Trillas. [clásica]

Pesado, F.A., Buntinx-Dios, S.E., Campos-Montes, G.R., de Juan-Guzmán, L.F., Hernández-Cerón, J., Loza-Arvizu, C.V., Monroy-López, J.F. (2018). *Principios Generales de Zootecnia.* Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Quintana, J.A. (2016) *Avitecnia*. Trillas. [clásica]

Sáenz-García, A.A. (2007) *Ovinos y Caprinos*. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. [clásica]

Complementarias

Bihon, A., & Assefa, A. (2021). Prostaglandin based estrus synchronization in cattle: A review. *Cogent Food & Agriculture*, 7(1), 1932051. https://doi.org/10.1080/23311932.2021.1932051

Bisla, A., Yadav, V., Dutt, R., Singh, G., & Gahalot, S. C. (2018). Fertility Augmentation Approaches in Dairy Animals-A Review. *Int. J. Curr. Microbiol*. App. Sci, 7(2), 2995-3007. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.702.365

Cerdas-Ramírez, R. (2013) Formulación de raciones para carne y leche. *Revista Intersedes*, *14*(29),128-153.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en Producción Animal, con conocimientos sobre manejo de animales de interés zootécnico, haber trabajado en una explotación pecuaria y dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biología Molecular

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Adriana Morales Trejo
Claudia Yared Michel López
Raúl Enrique Valle Gough

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero del 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que al término el alumno sea capaz de describir los mecanismos moleculares de cómo se transmite y expresa la información genética en los seres vivos.

Esta unidad será fundamental para los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, ya que fincará las bases para comprender los procesos de expresión de características deseables en organismos vivos y cómo éstos pueden ser manipulados para generar nuevos productos biotecnológicos y agroindustriales.

Este curso de Biología Molecular forma parte de la etapa básica en el programa educativo Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria, es de carácter obligatorio y corresponde al área de conocimiento de Químico Biológicas. En el caso del programa educativo de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, se encuentra en la etapa disciplinaria, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Químico Biológico.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los procesos de transmisión y expresión genética, a través del estudio de la estructura molecular de los ácidos nucleicos, y discusión de los factores y los mecanismos que regulan estos procesos, para aplicarlo en microorganismos, plantas y animales, con actitud crítica, colaborativa y con responsabilidad social y ambiental.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Presentación oral de un estudio de caso o artículo científico relacionado con la regulación de la expresión y síntesis de una proteína de importancia biotecnológica, en donde explique las cuestiones teóricas y prácticas para la obtención del producto.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Estructura y función del material genético

Competencia:
Explicar la importancia de los ácidos nucleicos para la transmisión de la información genética, a partir de su estructura molecular y características fisicoquímicas, para relacionarlo con la fisiología de organismos de importancia zootécnica y biotecnológica, con actitud participativa, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 10 horas

1.1. Introducción a la biología molecular
1.2. Información genética, conceptos de gen y genoma
1.3. Estructura del cromosoma
1.4. Estructura y función de los ácidos nucleicos (DNA, RNA)
1.5. Estructura de los nucleósidos, nucleótidos y bases nitrogenadas
1.6. Estructura del ADN (Modelo de Watson y Crick)
1.7. Propiedades fisicoquímicas del ADN.
    1.7.1. Mecanismo de desnaturalización e hibridación
1.8. Estructura, propiedades fisicoquímicas y tipos de ARN

UNIDAD II. Transmisión de la información genética

Competencia:
Analizar la importancia que tiene la transmisión de la información genética en los organismos vivos, a partir del análisis del proceso de replicación del ADN y la definición del concepto de mutación y su importancia biológica, para relacionarlo con su aplicación en organismos de importancia zootécnica y biotecnológica, con actitud crítica, colaborativa y de respeto.

Contenido: **Duración:** 12 horas

2.1. Importancia de la transmisión de la información genética
2.2. Mecanismos para la transmisión de la información genética
    2.2.1.Virus
    2.2.2 Células procariotas
    2.2.3 Células eucariotas
2.3. El Dogma Central de la Biología Molecular
2.4. Concepto e importancia de la replicación del ADN
2.5. Elementos necesarios para la de replicación (enzimas y sustratos)
2.6. Mecanismo de replicación
    2.6.1. Replicación en *E. coli*
    2.6.2. Replicación en eucariotas
2.7. Replicación en mitocondrias y cloroplastos
2.8. Replicación en virus
2.9. Concepto e importancia de las mutaciones en el material genético
2.10. Agentes causantes de mutaciones (agentes físicos, químicos y biológicos)
2.11. Reparación del ADN
2.12. Importancia y aplicaciones de la Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

UNIDAD III. Expresión genética (transcripción y traducción)

Competencia:
Analizar los mecanismos de transcripción y traducción de la información genética y su importancia en los organismos vivos, mediante el análisis y discusión de las características de ambos procesos, para relacionarlo con su aplicación en organismos de importancia zootécnica y biotecnológica, con actitud crítica, colaborativa y de respeto.

Contenido: **Duración:** 10 horas

3.1. Concepto y aspectos generales de la transcripción
3.2. Organización de los genes y sus secuencias reguladoras
3.3. Elementos necesarios para la transcripción
3.4. Regulación de la transcripción
3.5. Mecanismo de transcripción
    3.5.1. Transcripción en procariotas
    3.5.2. Transcripción en eucariotas
3.6. Modificaciones postranscripcionales
3.7. Concepto y aspectos generales de la traducción
3.8. Código genético
3.9. Participación del RNA en el proceso de traducción
3.10. Estructura y características del ribosoma
    3.10.1. Ribosoma procariota
    3.10.2. Ribosoma eucariota
3.11. Mecanismos de regulación de la traducción o síntesis de proteínas
3.12. Mecanismo de traducción.
3.13. Modificaciones postraduccionales de las proteínas
3.14 Recambio de proteínas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Introducción al laboratorio de biología molecular	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue la instrucción del profesor acerca del reglamento y descripción de los equipos con que cuenta el laboratorio, de acuerdo con el protocolo del manual de prácticas. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Reglamento de laboratorio ● Manuales de uso de equipos de laboratorio ● Bitácora de laboratorio	6 horas
2	Uso de micropipetas	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca. 3. Sigue instrucciones de acuerdo con el uso y manejo de las micropipetas descrita en el manual de prácticas. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Protocolo de práctica ● Solución diluida de azul de metileno ● Micropipetas ● Puntas para micropipetas ● Papel parafilm ● Microtubos	4 horas
3	Extracción y purificación de ADN	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata	● Manual de prácticas de laboratorio ● Muestra biológica (sangre, cultivo bacteriano, tejido animal o vegetal)	6 horas

		blanca y guantes. 3. Sigue el protocolo de extracción de ADN de acuerdo con lo descrito en el manual de prácticas. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Centrífuga ● Micropipetas ● Puntas para micropipetas ● Microtubos ● Buffer de lisis ● Alcohol ● Agua libre de nucleasas ● Hielo ● Ultracongelador ● Gradillas ● Guantes	
4	Electroforesis en gel de agarosa	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca y guantes. 3. Sigue el protocolo para la preparación del gel de agarosa y colocación de muestras en la cámara de electroforesis de acuerdo con lo descrito en el manual de prácticas. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Cámara de electroforesis ● Fuente de poder ● Transiluminador ● Fotodocumentador ● Horno de microondas ● Agarosa ● Bromuro de etidio ● Buffer TBE ● Muestra de ADN purificado ● Micropipetas ● Puntas para micropipetas ● Marcador molecular de referencia ● Guantes	4 horas
UNIDAD II				
5	Reacción en cadena de la polimerasa	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca y guantes. 3. Sigue el protocolo para la	● Manual de prácticas de laboratorio ● Termociclador ● Centrífuga ● Muestra de ADN purificado ● Oligonucleótidos ● DNTPs	8 horas

		preparación de la reacción en cadena de la polimerasa y una vez lista la lleva al termociclador en donde elige un protocolo de reacción previamente diseñado para la amplificación de un producto de ADN genómico. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Enzima DNA polimerasa ● Buffer para polimerasa ● Agua libre de nucleasas ● Micropipetas ● Puntas para micropipetas ● Microtubos ● Congelador ● Guantes	
6	Visualización de productos de PCR	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Ingresa ordenadamente al laboratorio vistiendo bata blanca y guantes. 3. Sigue el protocolo para la preparación del gel de agarosa y colocación del producto de PCR obtenido en la práctica anterior, de acuerdo con lo descrito en el manual de prácticas. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Manual de prácticas de laboratorio ● Cámara de electroforesis ● Fuente de poder ● Transiluminador ● Fotodocumentador ● Horno de microondas ● Agarosa ● Bromuro de etidio ● Buffer TBE ● Muestra de ADN amplificado por PCR ● Micropipetas ● Puntas para micropipetas ● Marcador molecular de referencia ● Guantes	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Debates
- Lecturas dirigidas y cuestionarios
- Ejercicios prácticos
- Aprendizaje basado en problemas
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuestionarios
- Reportes de prácticas

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales (3)…….…….... 30%
- Tareas y trabajos de clase..……..……...25%
- Prácticas de laboratorio..……..……25%
- Participación en clase…….……..05%
-Presentación oral final.....15%

Total……100%

Nota: Para concluir el curso el alumno llevará a cabo la presentación oral final declarada en el apartado IV del PUA.

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alberts. B., Hopkin, K., Johnson, A., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K. & Walter, P. (2021). *Introducción a la biología celular* (5ª ed.). Editorial Médica Panamericana. ISBN: 9786078546442

Mathews, C. K., Van Holde, K. E., Appling, D. R., Anthony-Cahill, S. J. (2005). *Biochemistry* (4th ed.). Pearson. ISBN: 0138004641 [Clásica].

Nelson, D. L. y Cox, M. M. (2018). *Lehninger: Principios de Bioquímica* (7ª ed.). Ediciones Omega. ISBN: 9788428216678

Complementarias

Cold Spring Harbor Laboratory. (s.f.). *DNA interactive*. www.dnai.org

Iwasa, J. & Marshall, W. (2020). *Karp´s Cell and Molecular Biology*. (9th ed.). Wiley. ISBN: 978-1119598244

Krebs, J. E, Goldstein, E. S. & Kilpatrick, S. T. (2018). *Lewin´s GENES XII* (12th ed.). Jones and Bartlett Learning. ISBN: 9781284104493

National Center for Biotechnology Information. (s.f.). *Pub Med*. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/

National Center for Biotechnology Information. (s.f.). *NCBI nucleotid*e. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccor

Watson, J. D., Baker, T. A., Bell, S. P., Gann, A., Levine, M. & Losick, R. (2013). *Molecular biology of the gene* (7th ed.). Pearson. ISBN: 9780321762436. [Clásica].

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura o ingeniería en biología, bioquímica, química, veterinaria o áreas afines, con grado de maestría o doctorado, con conocimientos de biología molecular y experiencia docente mínima de dos años. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Mercadotecnia de Productos Agropecuarios

5. Clave:

6. HC: 01 **HT:** 03 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Administración

Equipo de diseño de PUA

Carolina Soledad Berrelleza Flores
Blanca Margarita Montiel Batalla
Juan González Maldonado

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el estudiante adquiera conocimientos teóricos y metodológicos del marketing, el comportamiento del consumidor, investigación de mercados, mezcla del marketing y la ventaja competitiva, además, desarrollará habilidades analíticas, estratégicas y propositivas.
La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante generar las estrategias para la comercialización de productos agropecuarios.

Esta asignatura se imparte en la etapa terminal con carácter obligatoria para Ingeniero Agrónomo y pertenece al área de conocimiento de Económico-Administrativa-Humanística. Para los programas educativos de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia y Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Potencializar las oportunidades de mercado de un producto o servicio del sector agropecuario a través del análisis de las necesidades del mercado, tendencias de consumo y de la caracterización del consumidor, para generar estrategias de producto, precio, plaza, distribución, promoción y publicidad que permitan su inserción y posicionamiento en el mercado, con actitud emprendedora, innovadora y propositiva.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Plan estratégico de marketing de un producto o servicio del sector agropecuario, que describa las actividades y los recursos requeridos para satisfacer la misión de una organización y alcanzar sus metas y objetivos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Conceptos básicos de marketing agropecuario

Competencia:
Analizar el marketing enfocado al sector agropecuario, mediante el estudio de sus conceptos, funciones e importancia, con el fin de comprender su significado y uso en la comercialización de productos, con actitud responsable, propositiva y analítica.

Contenido: **Duración:** 3 horas

1.1. Oferta y demanda
- 1.1.1. Concepto de oferta y demanda
- 1.1.2. Determinantes de la oferta y de la demanda
- 1.1.3. Ley de la oferta y de la demanda

1.2. Mercado
- 1.2.1. Concepto y tipos
- 1.2.2. Funciones
- 1.2.3. Utilidades

1.3. Marketing
- 1.3.1. Concepto
- 1.3.2. Ambiente del marketing

1.4. Segmentación de mercados
- 1.4.1. Concepto
- 1.4.2. Estrategias de segmentación
- 1.4.3. Nicho de mercado

UNIDAD II. Comportamiento del consumidor

Competencia:
Analizar el comportamiento del consumidor, mediante la identificación de los factores, actitudes que motivan y regulan el proceso de compra, con el fin de predecir y generar estrategias que estimulen la compra de productos agropecuarios, con ética, responsabilidad y objetividad.

Contenido: **Duración:** 2 horas

2.1 Factores que influyen
2.2 Motivación y necesidades
2.3 Proceso de compra
2.4 Principales modelos de comportamiento

UNIDAD III. Investigación de mercados

Competencia:
Recolectar información relacionada a las tendencias de consumo, mediante la realización de estudios de mercado, para diseñar estrategias de mercadeo, con actitud emprendedora y analítica.

Contenido: **Duración:** 2 horas

3.1 Concepto y objetivos
3.2 Importancia y limitaciones
3.3 Sistema de Información de Mercados
3.4 Diseño de la investigación

UNIDAD IV. Mezcla de marketing

Competencia:
Diseñar estrategias de marketing, mediante el análisis de las características de los productos, necesidades y servicios del sector agropecuario, para lograr su posicionamiento en el mercado, con pensamiento estratégico, creatividad y actitud analítica.

Contenido: **Duración:** 7 horas

4.1 Estrategia de producto
- 4.1.1 Caracterización del producto
- 4.1.2 Marca
- 4.1.3 Etiqueta
- 4.1.4 Envase y embalaje

4.2 Estrategia de precio
- 4.2.1 Función e importancia del precio
- 4.2.2 Determinación del precio
- 4.2.3 Estrategias y políticas para fijar precios

4.3 Estrategia de plaza
- 4.3.1 Función e importancia de la plaza
- 4.3.2 Tipos de plaza
- 4.3.3 Características principales

4.4 Estrategia de distribución
- 4.4.1 Vida de anaquel
- 4.4.2 Canales de distribución
- 4.4.3 Intermediarios

4.5 Estrategia de promoción y publicidad
- 4.5.1 Objetivo de la promoción
- 4.5.2 Tipos de estrategias de promoción
- 4.5.3 Objetivo de la publicidad
- 4.5.4 Tipos de publicidad
- 4.5.5 Determinación del presupuesto de publicidad
- 4.5.6 Campaña de publicidad para una MIPyME

UNIDAD V. Desarrollo de la ventaja competitiva

Competencia:
Desarrollar la ventaja competitiva de los productos del sector agropecuario, mediante el análisis FODA y las estrategias de marketing, para el desarrollo de objetivos y metas estratégicas y lograr el posicionamiento en el mercado, con actitud innovadora.

Contenido: **Duración:** 2 horas

5.1 Análisis FODA
5.2 Tendencias de consumo
5.3 Fuentes comunes de la ventaja competitiva
5.4 Enfoque estratégico
5.5 Desarrollo de objetivos y metas estratégicas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Modelos de comportamiento del consumidor de productos agropecuarios	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Investiga las características socioeconómicas de la población de una región. 3. Relaciona los modelos de comportamiento del consumidor con las características de la población identificadas, para determinar cuales permiten el desarrollo de mejores estrategias comerciales. 4. Elabora un reporte y entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Computadora • Internet • Recursos bibliográficos de libre acceso	4 horas
UNIDAD III				
2	Análisis de las tendencias de mercado	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Utiliza diversas herramientas tecnológicas para el análisis de las tendencias de mercado a diferentes escalas. 3. Determina el comportamiento del mercado, para un producto agropecuario, a largo plazo. 4. Identifica las oportunidades de mercado existentes en el sector agropecuario y enlístalas en un documento. 5. Entrega al docente para revisión y retroalimentación.	• Computadora • Internet • Recursos bibliográficos de libre acceso	4 horas

3	Investigación de Mercado	1. Atiende a las indicaciones del docente. 2. Elige el producto o servicio con el que te interesa trabajar. 3. Realiza el planteamiento del problema, objetivos e hipótesis, así como el diseño metodológico de la investigación de mercado. 4. Diseña el instrumento de colecta de información (cuestionario) para su aplicación. 5. Aplica el cuestionario a la muestra de la población calculada, conforme a las indicaciones del docente. 6. Analiza los resultados obtenidos e intégralos en un reporte. 7. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Computadora • Internet • Software para el diseño de encuestas de acceso libre • Software para el análisis de información numérica y/o descriptiva de acceso libre	8 horas
UNIDAD IV				
4	Estrategias de Marketing	1. Atiende a las indicaciones del docente. 2. Toma como base para la práctica el producto o servicio del sector agropecuario para el que realizaste el estudio de mercado. 2.- Plantea las estrategias de producto, precio, plaza, distribución, promoción y publicidad que utilizarás para lanzar tu producto o servicio al mercado. 3. Integra tus planteamientos en un documento y entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Computadora • Internet • Software para el diseño de encuestas de acceso libre • Software para el análisis de información numérica y/o descriptiva de acceso libre	8 horas
5	Diseño de marca y etiqueta	1. Atiende a las indicaciones del docente.	• Cuaderno y material para escritura y coloreado. • Computadora • Internet	4 horas

		2. Toma como base las estrategias planteadas para lanzar al mercado el producto o servicio. 3. Con una lluvia de ideas elige una marca y verifica su disponibilidad. 4. Diseña un logotipo que represente la marca de tu producto o servicio. 5. Diseña una etiqueta cuidando que incluya los elementos principales. 6. Realiza un reporte donde integres la marca, el logotipo y la etiqueta diseñados y entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Software para diseño y manipulación de gráficos de acceso libre	
6	Diseño de campaña de publicidad	1. Atiende a las indicaciones del docente. 2. Toma como base la información generada en la práctica anterior. 3. Redacta las estrategias de publicidad que utilizarás para la promoción de tu producto o servicio. 4. Desarrolla un slogan que represente la marca de tu producto o servicio. 5. Elabora un reporte donde incluyas las estrategias y el slogan para promocionar tu producto o servicio. 6. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación	• Computadora • Internet • Herramientas para el diseño de infografías y/o vídeos de acceso libre	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Ensayos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes……...20%
- Tareas……15%
- Prácticas……35%
- Proyecto final……30%

Total……..100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Burns, A. & Veeck, A. (2020). *Marketing Research* (9th ed.). Pearson Education.

Caballero-García, M.A., & Santoyo-Cortés, V.H. (2019). *Agronegocios. Desafíos, estrategias y modelos de negocio*. Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM.

Fischer de la Vega, L. E. y Espejo C., J. (2011). *Mercadotecnia* (4ª ed.). Mc Graw Hill. [clásica]

Lamb, C. W., McDaniel, C. y W. Lamb, C. (2018). *Marketing con Aplicaciones para América Latina*. Cengage Learning Editores https://elibro.net/es/ereader/uabc/91828?page=2

Malhotra, N. (2019). *Marketing Research: An applied Orientation* (7th ed.). Pearson Education.

McDaniel, C. J., & Gates, R. (2016). *Investigación de mercados* (10ª ed.). Cengage Learning.

Complementarias

Arias, F. J. (2014). *Agromarketing: una mirada al mercadeo en el sector agropecuario*. Editorial Lasallista.Esteban-Bravo, M. & Vidal-Sanz, J. (2021). *Marketing Research Methods: Quantitative and Qualitative Approaches.* Cambridge University Press.

Kotler, P. (2017). *Marketing* (16th ed.). Pearson HispanoAmerica. https://uabc.vitalsource.com/books/9786073238601

Luque, T. (2015). *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados* (2ª ed.). Difusora Larousse - Ediciones Pirámide.

Márquez-Castro, E. (2017). *Marketing agroalimentario*. Facultad de Contaduría y Administración, UNAM.

McQuarrie, E. (2015). *The Market Research Toolbox: A Concise Guide for Beginners* (4th edition). Sage Publications.

Toro, J. M. D. y Villanueva, J. (2017). *Marketing estratégico*. EUNSA.

Vallet-Bellmunt, T. Vallet-Bellmunt, A. y Vallet-Bellmunt, I. (2016). *Principios de marketing estratégico*. D - Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje debe contar con título de Licenciatura en Marketing y Comercialización o área afín, con conocimientos en el desarrollo de estrategias de para productos del sector agropecuario; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Además de ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ecología

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Marisol Galicia Juárez
Rodrigo Flores Garivay

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje ofrece las herramientas para comprender el rol de los recursos naturales en los sistemas de producción animal, lo que permite al estudiante hacer un uso adecuado de los distintos ecosistemas para la preservación de los mismos en procesos pecuarios.

Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de recursos naturales.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la ecología como ciencia elemental y aplicada, mediante el estudio de los tipos de ecosistema y las interacciones con los sistemas de producción animal, para promover el cuidado de los recursos naturales, con actitud creativa, ética y responsable del medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Estudio de caso debe utilizar un tipo de ecosistema y su interacción con un sistema pecuario. Además el docente define en el encuadre la forma de entrega y las especificaciones del mismo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades

Competencia:
Examinar los fundamentos de la Ecología, por medio de la identificación de subdivisiones y relación con otras disciplinas, para promover una mayor comprensión de los ecosistemas, con actitud analítica, reflexiva y entusiasta.

Contenido: **Duración:** 8 horas

1.1. Conceptos y términos de Ecología
1.2. Desarrollo histórico de la ecología
1.3. Subdivisiones de la ecología
1.4. Relación de la ecología con otras ciencias
1.5. Conceptos básicos de la ecología Zootécnica
1.6. Importancia e impacto de los estudios ecológicos

UNIDAD II. El ecosistema y su funcionamiento

Competencia:
Analizar la dinámica de los ecosistemas, mediante la comprensión de las características de cada ecosistema, para incrementar la concientización del uso adecuado de los mismos, con actitud crítica, reflexiva y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Ciencias del ambiente
2.2. Ecosistemas y su función
2.3. Ecosistemas equilibrados y desequilibrados
2.4. Ecosistemas: adaptación, transición y evolución
2.5. Ecosistemas del mundo
2.6. Ecosistemas en México
2.7. Ecosistemas de Baja California

UNIDAD III. Equilibrio entre población, suelo, agua y agricultura

Competencia:
Integrar los diferentes factores que impactan en la ecología, mediante la comprensión de sus relaciones y su impacto en los ecosistemas, para incrementar el entendimiento de sus interacciones, con actitud analitica, reflexiva y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. El crecimiento demográfico: causas y consecuencias
3.2. El ecosistema del suelo
3.3. Ciclos biogeoquímicos: ciclo del agua
3.4. Producción y distribución de alimentos

UNIDAD IV. Contaminación

Competencia:
Analizar los tipos de contaminación, mediante el estudio de sus distintas vías y el impacto en los ecosistemas, para comprender los procesos y concientizar sobre el uso adecuado de los recursos naturales, con actitud proactiva, metódica y trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Sedimentos, nutrimentos y eutrificación
4.2. La contaminación de las aguas
4.3. Contaminación por productos químicos
4.4. Contaminación del aire
4.5. Utilización de combustibles fósiles
4.6. Utilización de la energía nuclear
4.7. Energía solar y otras fuentes renovables
4.8. Regulación normativa

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Identificación de ecosistemas	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Identifica la ubicación del sitio donde se encuentra la explotación agropecuaria. 3. Observa y registra los factores involucrados: especies animales y vegetales, tipo de suelo, sistemas de producción entre otros. 4. Hace cuestionamientos al encargado del sistema de producción y realiza anotaciones. 5. Elabora reporte para su retroalimentación.	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica	8 horas
2	Ecosistema y su función	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Identifica y registra las especies tanto animales como vegetales del sitio. 3. Analiza la situación actual del medio y realiza registros 4. Colecta diversas muestras del medio: suelo, especies vegetales y otros. 5. Analiza en laboratorio el estado actual de las muestras; aspectos biológicos y químicos. 6. Elabora reporte para su retroalimentación	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica	8 horas
UNIDAD				

III				
3	Ecosistema del suelo	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Identifica el ecosistema del suelo de acuerdo con lo visto en clase. 3. Registra y toma evidencia fotográfica 4. Elabora reporte en formato electrónico que contenga una conclusión que exprese un pensamiento critico y analítico.	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica	8 horas
UNIDAD IV				
4	Sedimentos y contaminación del agua	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Asiste de forma puntual a visita guiada a la planta de tratamiento de aguas residuales. 3. Identifica las fases del proceso para la obtención de lodos y agua con calidad reutilizable. 4. Elabora reporte con evidencia fotográfica y descripción de las mismas.	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Tareas…….…… 20%
- Reporte de prácticas…….. 20%
- Evaluaciones parciales…..……....30%
- Estudio de caso……..…….30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Arana F. (2007). Ecología para principiantes D.F. México Trillas. [clásica]

Danchin, E., Giraldeau, L. A., & Cézilly, F. (2008). *Behavioural ecology* (No. Sirsi) i9780199206292).

Molles, M. (2015). *Ecology: concepts and applications*. McGraw-Hill Education.

Montes, J. M. (2000). *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*. Siglo xxi.

Toledo V. M. (2003). El riesgo ecológico: Una amenaza global. En: Ecología, espiritualidad y conocimiento. Puebla, México. PNUM y Universidad Iberoamericana.

Complementarias

Cazorla, B., Garcillán, P., Cabello, J., Alcaraz-Segura, D., Reyes, A. & Peñas, J. (2021). Patterns of ecosystem functioning as tool for biological regionalization: the case of the mediterranean-desert-tropical transition of Baja California. Mediterranean Botany, 42, 1-12. https://doi.org/mbot.68529

Manrriquez-Gomez, F., González-Gutiérrez, N, Ortiz-Serrato, L., Moreno-Higareda, H., & Valdez Villavicencio, J. (2021). Anfibios y reptiles del estero de punta banda, ensenada, baja california, México. *Revista Latinoamericana De Herpetología*, *4*(2), 74–84. https://doi.org/10.22201/fc.25942158e.2021.02.247

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado, con al menos 2 años de experiencia docente a nivel licenciatura, que sea proactivo, didáctico, responsable, analítico y fomente el cuidado al medio ambiente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Fauna Silvestre

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Jesús Santillano Cázares
Vielka Jeanethe Castañeda Bustos

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno desarrolle la capacidad para valorar a la fauna silvestre y resolver problemas relacionados con la sostenibilidad de su explotación, a través del estudio teórico y el desarrollo de proyectos prácticos, con la participación de actores relacionados con este recurso natural. Este programa permitirá tanto a alumnos como a los actores vinculados, incrementar el grado de conciencia acerca de la importancia de la conservación de la fauna silvestre e implementar estrategias para un manejo sustentable. Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Recursos Naturales.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la vida de los animales silvestres de interés cinegético y su relación en el área pecuaria, agrícola y procesos biotecnológicos, mediante el análisis de sus ciclos, con la finalidad de comprender los factores que influyen en la dinámica de sus poblaciones y definir los programas apropiados para su conservación, así como determinar las formas óptimas para su aprovechamiento, con actitud creativa, ética y responsabilidad hacia la conservación de este recurso natural renovable.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

La evidencia de aprendizaje consiste en la presentación oral de tres avances de proyecto en presentaciones en Microsoft PowerPoint. Existe una Rúbrica para determinar la calidad de estas presentaciones (incluida en el encuadre del curso). La evaluación del grado de conciencia de los actores relacionados con la explotación de la fauna silvestre es el componente práctico y se realiza a través de encuestas u otros instrumentos adecuados. Mayores detalles para el cumplimiento de esta evidencia serían proporcionados por el profesor del curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Estudio de la fauna silvestre

Competencia:
Analizar la importancia de la fauna silvestre, para valorar el potencial que tiene desde el punto de vista económico y social, mediante una crítica de la situación histórica mundial de la fauna, con una actitud reflexiva y de respeto a los animales silvestres.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Encuadre del Curso
1.2. Historia del manejo de la fauna silvestre mexicana
1.3 Importancia económica y social de los animales silvestres
1.4 Situación actual de la fauna silvestre nacional y estatal

UNIDAD II. El ecosistema mexicano y la fauna silvestre

Competencia:
Diferenciar las diversas regiones del país desde punto de vista fisiográfico, climático y distribución de la fauna silvestre, para identificar las especies silvestres más representativas de cada ecosistema en México, a través de la revisión de los tipos y distribución, con una actitud de respeto a la fauna y al equilibrio ecológico.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Ubicación geográfica de México
2.2. Tipos de vegetación de México
2.3. Regiones fisiográficas
2.4. Distribución climática nacional
2.5. Distribución espacial de la fauna silvestre mexicana

UNIDAD III. Tipos de vegetación, regiones fisiográficas y faunísticas de Baja California

Competencia:
Diferenciar las características ecológicas y regiones faunísticas de Baja California, para valorar el potencial del estado en cuanto a los recursos faunísticos, mediante la revisión de los tipos y situación actual, con una actitud responsable y de respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1. Características ecológicas de Baja California
3.2. Tipos de Vegetación local
3.3. Fisiografía del estado
3.4. Regiones faunísticas de Baja California
3.5. Situación actual de la fauna silvestre

UNIDAD IV. Adaptación de los animales

Competencia:
Analizar el efecto de la adaptación de la fauna silvestre, para reconocer los ajustes fisiológicos y morfológicos de la fauna debidos a factores ambientales, mediante la revisión de la adaptación de la fauna silvestre a ambientes particulares, con una actitud responsable y de respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Efecto de los factores ecológicos sobre la poblaciones de fauna silvestre
4.2. Adaptaciones morfológicas al medio ambiente
4.3. Adaptaciones fisiológicas en la vida animal silvestre
4.4. Interacciones ecológicas entre los animales
4.5. Modificaciones en el comportamiento animal por la vida humana

UNIDAD V. Principios de manejo de fauna silvestre

Competencia:
Distinguir herramientas básicas del manejo de la fauna silvestre, para implementar métodos de conservación y protección, mediante el análisis de los componentes y herramientas de la fauna silvestre, con una actitud conservacionista y sustentable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Definición de conceptos
5.2. Componentes del manejo de fauna silvestre
5.3. Herramientas en el manejo de fauna silvestre
5.4. Formas de conservación y protección de la fauna silvestre
5.5. Áreas de protección para la vida silvestre
5.6. Algunas alteraciones de los productos alimenticios
5.7. Consideraciones higiénicas sanitarias.

UNIDAD VI. Aprovechamiento de la fauna silvestre

Competencia:
Debatir acerca de las formas de aprovechamiento de la fauna silvestre, mediante el estudio de la legislación vigente y las unidades de manejo ambiental establecidas en México y en Baja California, para establecer programas sustentables de aprovechamiento de la fauna, con una actitud reflexiva y de respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. Caza deportiva y su reglamentación
6.2. La fauna silvestre como alimento
6.3. Ley de vida silvestre
6.4. Calendario cinegético
6.5. Unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS)

UNIDAD VII. Administración de la fauna silvestre en México

Competencia:
Analizar las leyes de caza de fauna silvestre, para fomentar el deporte cinegético basado en los estudios de la población y el calendario cinegético, mediante la revisión de sus consideraciones y descripción, con una actitud ética y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

7.1. Historia de la administración: caso fauna silvestre
7.2. Ética del deporte cinegético
7.3. Ley general de vida silvestre
7.4. Descripción del calendario cinegético

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Diagnóstico inicial del grado de conciencia de actores involucrados en la explotación de la fauna silvestre	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Delimita un ecosistema local en el que desarrollará el proyecto. 3. Desarrolla el plan estratégico. 4. Diseña y aplica un instrumento para estimar el grado de conciencia sobre la explotación sustentable en el ecosistema elegido. 5. Analiza los datos recabados. 6. Elabora un reporte de la práctica de acuerdo con indicaciones del profesor. 7. Presenta ante el grupo un resumen del reporte en formato PowerPoint.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas
UNIDAD IV				
2	Intervención y resultados	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Da continuidad al plan estratégico. 3. Elabora un reporte por cada avance de la práctica de acuerdo con indicaciones del profesor (2 reportes en total: 1 sobre resultados de intervenciones y 1 reporte final).	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	24 horas

		4. Presenta ante el grupo por cada avance (2 presentaciones en total: 1 sobre resultados de intervenciones y 1 reporte final) un resumen del reporte en formato PowerPoint.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

-Presentaciones o cuestionarios ……...60%
- Proyecto final…….. 40%
Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Gerardo Ceballos. (2014). Mammals of Mexico. Johns Hopkins University Press. [clásica]. Valdez, R., & Ortega-S., J. A. (2019). Wildlife Ecology and Management in Mexico: (5ed ed.). Texas A&M University Press. Ward, C. (2017). Wildlife : Perceptions, Threats and Conservation. Nova Science Publishers, Inc.	Castro Salazar, J. & Bustos García, B. (2021). La fauna silvestre en el discurso de la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento, y la percepción de los inspectores que aplican la Ley en México. (Spanish). Nóesis: Revista de Ciencias Sociales, 30(60), 104–125.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Doctor en Ecología, Zoología, o áreas afines, con conocimientos avanzados en ciencias ambientales aplicadas a la conservación de los recursos naturales; preferentemente con dos años de experiencia docente. Debe fomentar el autoaprendizaje, el liderazgo, y el pensamiento crítico de los alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Cunicultura

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Néstor Arce Vázquez
Juan González Maldonado

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es proporcionar al estudiante de zootecnia los conocimientos y habilidades prácticas necesarias para producir bienes de consumo y/o entretenimiento, a partir de la producción de conejos. La utilidad de esta radica en que permite al zootecnista establecer e innovar dentro de los sistemas de producción cunícola actuales, permitiendo una adecuada inserción al medio profesional. La asignatura de Cunicultura se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativa y pertenece al área de Nutrición y Producción Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar los componentes de un sistema de producción de conejos, mediante su nutrición, alimentación, aspectos reproductivos, salud, sanidad y manejo de producción, para establecer sistemas sostenibles, con una actitud responsable, crítica y honesta.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Diseño de un programa para el establecimiento y desarrollo de un sistema de producción cunícola sostenible en el Valle de Mexicali.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Aspectos generales de la cunicultura

Competencia:
Analizar los aspectos generales de la producción de conejos, mediante la revisión de su historia, principales razas, características de los sistemas de producción actuales y sus parámetros productivos y reproductivos, para tener un panorama de la importancia zootécnica y social de esta especie, con una actitud ordenada y pensamiento crítico.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Historia de la cunicultura en México
1.2. Razas de conejos
1.3. Sistemas de producción
1.4. Parámetros productivos y reproductivos
1.5. Panorama actual de la cunicultura en México

UNIDAD II. Nutrición y alimentación del conejo

Competencia:
Elaborar raciones para conejos, a través de su fisiología digestiva, comportamiento, hábitos de consumo y requerimientos nutricionales, para garantizar su salud, productividad y calidad del producto final, con actitud ordenada, responsable y de respeto hacia los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Particularidades fisiológicas y anatómicas del sistema digestivo del conejo
2.2. Digestión de grasas
2.3. Digestión de proteínas
2.4. Digestión de carbohidratos
2.5. Minerales, vitaminas y aditivos
2.5. Requerimientos nutricionales
2.6. Comportamiento y hábitos de consumo de alimento
2.7. Formulación de raciones
2.8. Impactos de la nutrición en la salud y calidad de la carne

UNIDAD III. Aspectos reproductivos del conejo

Competencia:
Aplicar estrategias de manejo reproductivo, por medio de aspectos fisiológicos del macho y la hembra, así como las tecnologías reproductivas aplicables al conejo, para incrementar su productividad y prolificidad, con actitud ordenada, responsable y de respeto hacia los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Anatomía del tracto reproductivo del macho y la hembra
3.2. Mecanismos hormonales que regulan el parto e inicio de la lactancia
3.3. Mecanismos hormonales y ambientales que regulan el inicio de la pubertad
3.4. Comportamiento sexual del macho y la hembra
3.5. Ciclo reproductivo de la coneja
3.6. Monta e inseminación artificial
3.7. Diagnóstico de gestación
3.8. Principales eventos fisiológicos y reproductivos durante la gestación
3.9. Biotecnologías reproductivas aplicadas en la cunicultura

UNIDAD IV. Salud y sanidad

Competencia:
Curar y prevenir los principales padecimientos del conejo, mediante la implementación de programas de vacunación, desparasitación, identificación temprana de sintomatología clínica y suministro correcto de antimicrobianos, para garantizar el bienestar animal, con actitud responsable, ética profesional y respeto hacia los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Esquemas de vacunación
4.2. Esquemas de desparasitación
4.3. Principales enfermedades de los conejos adultos
4.4. Principales enfermedades de los gazapos

UNIDAD V. Manejo de las Unidades de Producción

Competencia:
Establecer un sistema productivo de conejos sostenible, mediante el diseño adecuado de instalaciones y la aplicación de buenas prácticas de manejo, para aplicarlos en sistemas de producción actuales, con actitud creativa y de respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. El ciclo productivo del conejo
5.2. Diseño de instalaciones
5.3. Desinfección de instalaciones
5.4. Requerimientos de espacio
5.5. Métodos de identificación
5.6. Manejo de bases de datos
5.7. Destete, engorda y sacrificio de conejos
5.8. Industrialización de productos y subproductos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Nutrición y alimentación de conejos	1. Atiende las indicaciones del profesor. 2. Determina los requerimientos nutricionales del grupo de conejos seleccionado. 3. Selecciona los ingredientes a utilizar. 4. Formula y balancea la ración. 5. Alimenta a los conejos con la dieta realizada. 6. Mide el desempeño productivo/reproductivo de los conejos. 7. Genera un reporte y lo expone al grupo, mediante una presentación de cinco minutos.	• Material didáctico para el registro de información. • Báscula y revolvedora de alimentos • Ingredientes para formular • Programas computacionales para la formulación de raciones • Computadora • Acceso a internet	15 horas
UNIDAD III				
2	Manejo reproductivo del conejo	1. Atiende las indicaciones del profesor. 2. Realiza la evaluación reproductiva de los machos y las hembras. 3. Programa montas o inseminación artificial 4. Realiza el diagnóstico de gestaciones. 5. Acondiciona instalaciones para el nacimiento de gazapos 6. Mide el desempeño reproductivo de machos y hembras. 7. Genera un reporte y lo expone	● Material didáctico para el registro de información ● Computadora ● Acceso a internet ● Hormonales ● Nidos ● Equipo para inseminación artificial	15 horas

		al grupo, mediante una presentación de cinco minutos.		
UNIDAD IV				
3	Aplicación de medicamentos y sustancias revitalizantes, desparasitantes y/o vacunas a conejos	1. Atiende las indicaciones del profesor. 2. Identifica los sitios, volúmenes y calibres de agujas recomendados para la aplicación de antibióticos, vacunas, desparasitantes y sustancias revitalizantes. 3. Atiende animales enfermos o simula la aplicación de alguna sustancia terapéutica a conejos. 4. Genera y entrega un reporte al docente para su evaluación.	● Material didáctico para el registro de información ● Computadora ● Acceso a internet ● Material de curación ● Antibióticos ● Desparasitantes ● Vacunas ● Sustancias revitalizantes	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….....25%
- Tareas…….....05%
- Asistencia y reporte de prácticas…….…...30%
- Programa para el establecimiento y desarrollo de un sistema de producción cunícola…….40%

Total……..100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alcazar-Montañez, C.D., Jandete D.G.H., Vazquez G.M.C., Romero L.J.A. (2020). *Buenas prácticas para la producción de carne de conejo.* Universidad Autónoma de México.

Colombo, T., & Giovanni-Zago, L. (2017). *El conejo*. Editorial De Vecchi. https://books.google.com.mx/books?id=zKs_DwAAQBAJ&pg=PT5&dq=cunicultura&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwisj4Hcq-H0AhVYDzQIHQ4mBgc4ChDoAXoECAIQAg#v=onepage&q=cunicultura&f=false

De Blas, C., y Wisewan, J. (2020). *Nutrition of the Rabbit*. (3ra ed). Cabi. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=r3vUDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=Rabbit+Production&ots=sj7gWaIe9I&sig=lPcGuY7NWXV4WZnx6aYReBjGTLQ&redir_esc=y#v=onepage&q=Rabbit%20Production&f=false

Hoffmann, M. (2004). *Manual de cunicultura.* Hoffmann. [clásica]

Complementarias

USAIAD. (2014). *A complete handbook on backyard and commercial rabbit production*. USAID. https://pclive.peacecorps.gov/pclive/index.php/pclive-resources/resource-library/1281-r0041-complete-handbook-backyard-rabbit-production/file

USDA. (2021). Rabbits. Alternative farming systems information center. https://www.nal.usda.gov/legacy/afsic/rabbits

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnista, o área afín, preferentemente contar con posgrado y experiencia docente mínima de dos años, investigación y habilidades prácticas demostrables en el área de producción, reproducción y manejo del sistema de producción cunícola. Además, deberá de tener experiencia en el uso de TICs, ser proactivo, honesto, responsable, creativo, así como promover el trabajo colaborativo y la autosuperación en sus alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Praticultura

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ulises Macias Cruz
Rodrigo Flores Garivay

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 17 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta unidad de aprendizaje el alumno va adquirir los conocimientos para identificar los tipos de praderas, sus recursos, así como bienes y servicios, considerando los principios y métodos de manejo. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante tener herramientas para hacer más eficiente la producción y utilización de la pradera, lo cual conlleva a un aumento en la productividad del ganado. Esta unidad se ubica en la etapa disciplinaria con carácter optativa y corresponde al área de conocimiento de Recursos Naturales.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar programas de uso adecuado de praderas, mediante el empleo de métodos especializados de su producción y buenas prácticas de pastoreo, para optimizar la productividad animal y los recursos naturales, con actitud crítica, respeto al ambiente y a los animales.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaborar un proyecto donde evalúe el establecimiento y uso de praderas irrigadas que se utilicen en sistemas de pastoreo de ganado. El proyecto debe contener resumen ejecutivo, introducción, objetivos, análisis de la situación, desarrollo, implicaciones y literatura citada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades

Competencia:
Analizar los fundamentos de la praticultura, mediante la comprensión de sus antecedentes, aplicaciones y tipos de praderas, para definir su importancia dentro de la alimentación animal, con actitud crítica, argumentativa y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Definiciones y conceptos del uso de las praderas para el ganado
1.2. Historia de la praticultura
1.3. Importancia económica de las praderas
1.4. Tipos de praderas en la ganadería
    1.4.1. Praderas Naturales y su distribución mundial
    1.4.2. Praderas permanentes
    1.4.3. Praderas en rotación
    1.4.4. Praderas temporales
    1.4.5. Praderas suplementarias
    1.4.6. Praderas inducidas
    1.4.7. Praderas mixtas y asociadas

UNIDAD II. Dinámica de la pradera

Competencia:
Valorar la dinámica de crecimiento del material vegetativo de la pradera, a través de analizar su estructura y desarrollo, para determinar el potencial productivo de forraje, con actitud responsable, analítica y cuidado al ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Técnicas para medir la composición florística de la pradera
2.2. Métodos para medir el crecimiento de la planta y sus componentes morfológicos
2.3. Determinación de la producción de biomasa forrajera
2.4. Efecto del pastoreo sobre la dinámica de la pradera
2.5. Determinación del punto óptimo para la utilización de la pradera

UNIDAD III. Valor nutricional de las praderas

Competencia:
Determinar el valor nutricional de la pradera, mediante la aplicación de técnicas de muestreo, análisis de composición química y digestibilidad de la biomasa forrajera, para promover un uso más eficiente del pastoreo, con actitud analitica, reflexiva, respeto al ambiente y a los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Características físicas y químicas de los forrajes
3.2. Variaciones de la calidad
3.3. Determinación del valor nutritivo de la pradera
3.4. Factores que influyen en el consumo y digestibilidad de la pradera
3.5. Métodos de medición del consumo de forrajes en praderas
3.6. Toxicidad y sus efectos sobre el rendimiento animal

UNIDAD IV. Etología y pastoreo del ganado

Competencia:
Analizar la conducta de los animales durante el pastoreo, mediante la identificación de hábitos de acuerdo a la estructura de la pradera y el clima, para optimizar el uso adecuado del recurso forrajero en la alimentación, con actitud reflexiva, crítica, y respeto al ambiente y animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Conceptos básicos de la etología
4.2. Hábitos y comportamiento del ganado en pastoreo
4.3. Influencia del clima sobre el pastoreo animal
4.4. Herramientas y equipos para el buen manejo en la pradera
4.5. La percepción del animal en pastoreo
4.6. Carga animal y hábitos de pastoreo

UNIDAD V. Sistemas de pastoreo

Competencia:
Examinar los diversos sistemas de pastoreo en praderas inducidas, mediante la comprensión de sus características y alcances productivos, para optimizar el uso del recurso forrajero impactando en mayor productividad de los animales, con actitud analítica, reflexiva, respeto al ambiente y animales.

Contenido: **Duración:** 10 horas

5.1. Conceptos básicos
5.2. Principios del manejo de pastoreo en praderas
5.3. Pastoreo continuo
5.4. Pastoreo rotacional
5.5. Pastoreo en franjas
5.6. Duración del periodo de pastoreo
5.7. Principios de suplementación del ganado en la pradera
5.8. Rentabilidad económica de la pradera

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificación de los tipos de praderas de la región	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. En grupo realiza un viaje por distintas unidades de producción animal del valle de Mexicali. 3. Presta atención a las explicaciones por parte del encargado de la unidad y el docente. 4. Realiza cuestionamientos basados en las dudas y haz anotaciones pertinentes. 5. Entrega reporte de la visita, que incluya una descripción de los sistemas observados y fotos.	• Libreta de campo • Pluma • Ropa y calzado apropiado • Computadora • Impresora • Cámara fotográfica	4 horas
UNIDAD II				
2	Medición de la composición florística de la pradera	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Lleva a la pradera los materiales y equipos requeridos. 3. Ubica el sitio de muestreo 4. Muestrea en diez puntos diferentes usando el aro o cuadrado de muestreo. 5. En cada punto de muestreo, colecta todo el material vegetativo que se encuentre dentro del sitio, el cual debe almacenarse en bolsas de papel debidamente identificadas. 6. Lleva muestras colectadas al	• Libreta de campo • Pluma • Ropa y calzado apropiado • Bata de laboratorio • Bolsas de papel • Tijeras de jardinería • Haros/cuadrantes estándares • Báscula • Regla • Computadora • Impresora • Cámara fotografica	4 horas

		laboratorio para hacer la identificación de especies de la pradera. 7. Entrega reporte para evaluación.		
3	Medición de la tasa de crecimiento	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Lleva a la pradera los materiales y equipos requeridos. 3. En equipo, identifica un sitio de muestreo para establecer el cuadrante que posteriormente dividirán en subcuadrantes. 4. Selecciona aleatoriamente tres subcuadrantes y mide la altura del material vegetativo y conectalo en bolsas de papel debidamente identificadas. 5. Registra el peso de las bolsas con el material vegetativo, y posteriormente introducirla en una estufa de ventilación forzada. 6. Obtiene el peso de la bolsa con el material vegetativo secado y calcula el porcentaje de materia seca. 7. Los puntos del 2 al 6 tienes que repetirlo durante 8 semanas. 8. Calcula y gráfica la tasa de crecimiento de la pradera. 9. Entrega reporte para evaluación.	• Libreta de campo • Pluma • Ropa y calzado apropiado • Bata de laboratorio • Bolsas de papel • Estacas de madera • Hilo naylon • Tijeras de jardinería • Haros/cuadrantes estándares • Báscula • Estufa de ventilación forzada • Regla • Computadora • Impresora	10 horas
UNIDAD III				
4	Determinación del valor nutricional de la pradera	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. En equipo y usando las muestras de material vegetativo seco de la práctica 3, realiza los análisis bromatológicos y de fibras.	• Formatos • Pluma • Bata y equipo de protección • Materiales y equipo de laboratorio • Báscula	6 horas

		3. Toma una muestra y realiza los análisis de digestibilidad *in vitro*. 4. Calcula el valor nutricional de toda la pradera y gráfica los cambios en el tiempo. 5. Entrega reporte para evaluación.	• Estufa de ventilación forzada • Molino • Computadora • Impresora	
UNIDAD IV				
5	Hábitos de pastoreo	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Revisa la metodología de evaluación de conducta en pastoreo. 3. Individualmente, selecciona dos animales y registra la conducta de ellos tres veces al día (mañana, mediodía y tarde). 4. Entrega reporte para evaluación, que incluya los cálculos de porcentaje de tiempo dedicado a cada actividad e interpretación de los resultados.	• Formatos • Pluma • Computadora • Impresora • Cámara	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Tareas …….....15%
Reportes de práctica……...25%
Trabajo final ……30%
Evaluaciones parciales…….……30%
Total……..……..100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bodas-Montero, G. M. (2013). *Pastoreo de Ganado.* ed IC. [clásica]

Lilian Elgalise Techio Pereira and Sila Carneiro da Silva, Cory Matthew and Ignacio F. López, and André Fischer Sbrissia. (2018). *Grazing management for sustainable grazing systems.* (pp 1-44). Burleigh Dodds. https://www.researchgate.net/publication/326686735_Grazing_management_for_sustainable_grazing_systems

Moore, K. J., Collins, C. M., Nelson, J., Daren and Redfearn, D. D. (2020). *FORAGES, the sicence of grassland agriculture.* (7ª ed) Wiley Blackwell.

Rodriguez, J., Guiterrez, E. y Rodriguez, H. (2010). *Dinámica de Sistemas de Pastoreo.* Trillas. [clásica]

Tufarelli, V. (2019). *Quality and Production of Forage.* Agriculture. https://www.mdpi.com/books/pdfview/book/1758

Complementarias

Givens, D.I., Owen, E., Axford, R.F.E. and Omed, H.M. (2000). *Forage evaluation and Ruminant Nutrition.* Editorial Cabi. [clásica]

Lane, W. (2020). *Capturing Sunlight, Book 1: Skills & Ideas for Intensive Grazing, Sustainable Pastures, Healthy Soils, & Grassfed* Livestock.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. *Cultivos y productos forrajeros.* https://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/faodef/FAODEFS/H189F.HTM

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnista o área afín, con al menos dos años de experiencia docente, de preferencia con estudios de posgrado. El profesor debe mostrar amplio dominio del contenido del curso, así como de las actividades de campo. Además, debe contar con las aptitudes necesarias como la creatividad, liderazgo, dominio de las TIC y capacidad para promover la participación, trabajo colaborativo, responsabilidad, entre otros.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería Agronomía y Zootecnia e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Microbiología de los Alimentos

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Reyna Lucero Camacho Morales
Ulin Antobelli Basilio Cortes

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 19 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno identifique las diferentes técnicas utilizadas en el análisis microbiológico de los alimentos. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante conocer los efectos benéficos y dañinos causados por los microorganismos y proponer vías de solución a los problemas de contaminación de los mismos.

Para el programa de Ingeniería Agronomía y Zootecnia se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Químico-Biológico. Es compartida con el programa de Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria, se imparte en la etapa disciplinaría con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Químico-Biológico.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los diferentes microorganismos presentes en la elaboración de alimentos y bebidas, mediante la utilización de técnicas microbiológicas de análisis de alimentos con una visión integral de su composición y de los efectos benéficos y dañinos que estos causan, que permitan solucionar problemas de contaminación y que garanticen la calidad e inocuidad de los alimentos en la industria, con actitud responsable y honesta

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Reporte de análisis microbiológico de un alimento que incluya las técnicas utilizadas, así como la comparación de los resultados obtenidos con la norma oficial mexicana correspondiente.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Taxonomía y función de microorganismos en los alimentos

Competencia:
Analizar la importancia de los microorganismos presentes en alimentos, mediante la examinación de las características metabólicas, para describir su importancia en los alimentos, con actitud crítica, disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Generalidades de los microorganismos patógenos en alimentos
    1.1.1. Conceptos de patogenicidad, virulencia, toxicidad, inmunidad, intoxicaciones e infecciones alimentarias
1.2. Propiedades fisicoquímicas en los alimentos para la proliferación de microorganismos patógenos.
1.3. Efectos térmicos sobre la proliferación de microorganismos
1.4. Métodos de reducción microbiana
    1.4.1. Técnicas de esterilización
1.5. Normatividad nacional e internacional de microorganismos patógenos para alimentos

UNIDAD II. Microorganismos patógenos en alimentos

Competencia:
Analizar la presencia y efecto de diferentes microorganismos en los alimentos, mediante la revisión de las enfermedades producidas por la acción de los hongos, bacterias, virus y parásitos, para identificar su importancia en los procesos de calidad e higiene alimentaria, con actitud crítica, disposición al trabajo en equipos y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Microorganismos presentes en alimentos no procesados
2.2. Microorganismos presentes en alimentos procesados
2.3. Microorganismos presentes en la leche, productos lácteos fermentados y no fermentados
2.5. Alimentos y productos fermentados no lácteos
2.6. Otros productos alimenticios
2.7. Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs)
    2.7.1. Infección, intoxicación y tóxico-infecciosas
        2.7.1.1. Enfermedades producidas por bacterias: Gastroenteritis bacteriana
        2.7.1.2. Enfermedades producidas por hongos
        2.7.1.3. Enfermedades producidas por parásitos
        2.7.1.4. Enfermedades producidas por virus

UNIDAD III. Determinación de microorganismos patógenos en alimentos

Competencia:
Analizar los diferentes tipos de microorganismos presentes en los alimentos, mediante la aplicación de los métodos empleados, para su aislamiento con el fin de identificar los tipos de contaminación microbiana, con actitud crítica, disposición al trabajo en equipos y objetividad.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Técnicas y análisis de inoculación de microorganismos patógenos
- 3.1.1. Líquido, semisólido, sólido, vertido en placa, estriado, pozo y fermentación
- 3.1.1.1. Recuento de mesófilos aerobios
- 3.1.1.2. Recuento de hongos y levaduras
- 3.1.1.3. Recuento de enterobacterias totales
- 3.1.1.4. Recuento de coliformes fecales

3.3. Determinación de microorganismos patógenos de interés en alimentos
- 3.3.1. *Escherichia coli* O157:H7
- 3.3.2. *Staphylococcus aureus*
- 3.3.3. *Listeria monocytogenes*
- 3.3.4. *Salmonella*
- 3.3.5. *Shigella*

UNIDAD IV. Métodos alternativos para el análisis de alimentos

Competencia:
Aplicar los métodos alternativos existentes para la rápida identificación de microorganismos en los alimentos, mediante el análisis de los conceptos teóricos y prácticos de biología molecular e inmunología, con el fin de identificar los diferentes tipos de microorganismos, con responsabilidad y ética.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Métodos basados en inmunología
4.2. Métodos basados en ácidos nucleicos
4.3. Métodos enzimáticos y bioquímicos
4.4. Biosensores

UNIDAD V. Protección de alimentos contra microorganismos patógenos

Competencia:
Analizar los diferentes métodos de protección de los alimentos, mediante la implementación de los procesos de reducción de la carga microbiana, para elevar la vida de anaquel de los productos alimenticios, con actitud crítica, honestidad y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Productos químicos y bioquímicos
5.2. Atmósferas controladas y modificadas
5.3. Radiación
5.4. Procesos térmicos de alta y baja temperatura
5.5. Secado
5.6. Otros métodos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Técnicas de esterilización	1. Atiende las instrucciones proporcionadas por el docente 2. Realiza la práctica en el laboratorio conforme al manual de prácticas del curso 3. Anota observaciones y resultados 4. Presenta reporte de práctica	• Bitácora de laboratorio • Bata y equipo de protección • Reactivos y equipo necesario del laboratorio de microbiología • Manual de prácticas de microbiología de los alimentos	4 horas
UNIDAD II				
2	Microorganismos presentes en diferentes alimentos	1. Atiende las instrucciones proporcionadas por el docente 2. Realiza la práctica en el laboratorio conforme al manual de prácticas del curso 3. Anota observaciones y resultados 4. Presenta reporte de práctica	• Bitácora de laboratorio • Bata y equipo de protección • Reactivos y equipo necesario del laboratorio de microbiología • Manual de prácticas de microbiología de los alimentos	4 horas
UNIDAD III				
3	Recuento de mesófilos aerobios	1. Atiende las instrucciones proporcionadas por el docente 2. Realiza la práctica en el laboratorio conforme al manual de prácticas del curso 3. Anota observaciones y resultados 4. Presenta reporte de práctica	• Bitácora de laboratorio • Bata y equipo de protección • Reactivos y equipo necesario del laboratorio de microbiología • Manual de prácticas de microbiología de los alimentos	6 horas
4	Recuento de hongos y levaduras	1. Atiende las instrucciones proporcionadas por el docente 2. Realiza la práctica en el	• Bitácora de laboratorio • Bata y equipo de protección • Reactivos y equipo necesario	6 horas

		laboratorio conforme al manual de prácticas del curso 3. Anota observaciones y resultados 4. Presenta reporte de práctica	del laboratorio de microbiología • Manual de prácticas de microbiología de los alimentos	
5	Recuento de enterobacterias totales	1. Atiende las instrucciones proporcionadas por el docente 2. Realiza la práctica en el laboratorio conforme al manual de prácticas del curso 3. Anota observaciones y resultados 4. Presenta reporte de práctica	• Bitácora de laboratorio • Bata y equipo de protección • Reactivos y equipo necesario del laboratorio de microbiología • Manual de prácticas de microbiología de los alimentos	6 horas
6	Recuento de coliformes fecales	1. Atiende las instrucciones proporcionadas por el docente 2. Realiza la práctica en el laboratorio conforme al manual de prácticas del curso 3. Anota observaciones y resultados 4. Presenta reporte de práctica	• Bitácora de laboratorio • Bata y equipo de protección • Reactivos y equipo necesario del laboratorio de microbiología • Manual de prácticas de microbiología de los alimentos	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Uso de Tics

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Reporte de análisis microbiológico……... 30%
- Evaluaciones parciales …….. 30%
- Reportes de prácticas…….. 20%
- Tareas……..…….…….. 20%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Doyle, M. P., Diez-Gonzalez, F., & Hill, C. (Eds.). (2020). *Food microbiology: fundamentals and frontiers*. John Wiley & Sons.

Doyle, M. P., Diez-Gonzalez, F., & Hill, C. (Eds.). (2020). *Food microbiology: fundamentals and frontiers.* John Wiley & Sons.

Forsythe, S. J. (2020). *The microbiology of safe food*. John Wiley & Sons.

Nevárez-Moorillón, G. V., Prado-Barragan, A., Martínez-Hernández, J. L., & Aguilar, C. N. (Eds.). (2020). *Food microbiology and biotechnology: safe and sustainable food production*. CRC Press.

Porrata-Doria, A. B. (Ed.). (2018). *Nuevas tendencias en microbiología de alimentos.* Publicacions universitat Rovira i Virgili.

Urzúa, M. Á. H. (2016). *Microbiología de los alimentos: fundamentos y aplicaciones en ciencias de la salud*. Editorial Panamericana.

Verma, D. K., Patel, A. R., Srivastav, P. P., Mohapatra, B., & Niamah, A. K. (Eds.). (2019). *Microbiology for Food and Health: Technological Developments and Advances*. CRC Press.

Complementarias

Fung, D. Y. (2017). Rapid methods and automation for food microbiology. *Instrumental methods for quality assurance in foods*, 1-38.

Hameed, S., Xie, L., & Ying, Y. (2018). Conventional and emerging detection techniques for pathogenic bacteria in food science: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 81, 61-73.

Jaiswal, L., Shankar, S., & Rhim, J. W. (2019). Applications of nanotechnology in food microbiology. *Methods in microbiology*, 46, 43-60.

Singh, K. A., Rai, R., & Nair, S. S. (2021). Review on development of assigned value microbiological reference materials used in food testing. *Food Microbiology*.

Zeng, Z., Dank, A., Smid, E. J., Notebaart, R. A., & Abee, T. (2021). Bacterial microcompartments in food-related microbes. *Current Opinion in Food Science.*

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Maestría en Ciencias de los alimentos o preferentemente como Doctor en Ciencias de los Alimentos con especialidad en microbiología avanzada de alimentos o área afín, destacando conocimientos de microbiología alimentaria o afín con al menos 2 años de experiencia en competencias de enseñanza y docencia. Que incluya los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo y con actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Fomenta el aprendizaje autónomo y colaborativo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biotecnología Animal

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Adriana Morales Trejo
Miguel Cervantes Ramírez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno conozca las principales aplicaciones y procesos biotecnológicos empleados en la alimentación, reproducción, investigación y salud animal, así como los productos de origen animal, que le serán de utilidad en la mejora de la producción animal.

Se imparte en la etapa terminal, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de Nutrición y Producción Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Discutir los diferentes desarrollos biotecnológicos novedosos, a partir del análisis de sus mecanismos de acción, para emplearlos en la mejora de la producción animal, con actitud crítica, creativa y respeto a los seres vivos y al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un proyecto donde aplique un producto biotecnológico a un sistema de producción animal. El proyecto deberá incluirse dentro de un portafolio que incluya todas las evidencias de la aplicación y los resultados esperados, además de cumplir con las normas de redacción y ortografía.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. La biotecnología animal

Competencia:
Discutir acerca de los conceptos de biotecnología, tomando en cuenta el avance tecnológico y la economía del país, para comprender la importancia de su aplicación en el ámbito de la producción y transformación de productos de origen animal, con actitud crítica, participativa y de tolerancia.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Definición de Biotecnología
1.2. Importancia de la biotecnología
1.3. Aplicaciones
1.4. Alcances de la biotecnología en producción animal
1.5. Mitos

UNIDAD II. Biotecnología en nutrición animal

Competencia:
Argumentar los principales procesos y productos biotecnológicos empleados para la nutrición y alimentación animal, mediante el análisis de sus efectos y mecanismos de acción, para seleccionar los más eficaces en cada sistema de producción animal, con actitud crítica, propositiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Biotecnología en forrajes
2.2. Probióticos
2.3. Prebióticos
2.4. Enzimas
2.5. Aminoácidos
2.6. Promotores del crecimiento
2.7. Fermentación
2.8. Inoculantes para ensilados
2.9. Metabolitos microbianos: vitaminas, ácidos orgánicos, aminoácidos

UNIDAD III. Biotecnología en reproducción animal

Competencia:
Discutir los principales procesos y productos biotecnológicos empleados para la reproducción animal, mediante el análisis de sus efectos y mecanismos de acción, para seleccionar los más eficaces en cada sistema de producción animal, con actitud crítica, propositiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Técnicas biotecnológicas empleadas en reproducción
- 3.1.1. Inseminación artificial
- 3.1.2. Sincronización
- 3.1.3. Superovulación y transferencia de embriones
- 3.1.4. Sexado de esperma y embriones
- 3.1.5. Producción de embriones in vitro

3.2. Clonación de animales por transferencia nuclear

UNIDAD IV. Biotecnología en salud animal

Competencia:
Argumentar los principales procesos y productos biotecnológicos empleados en el aseguramiento de la salud de los animales, mediante el análisis de sus efectos y mecanismos de acción, para seleccionar los más eficaces en cada sistema de producción animal, con actitud crítica, propositiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Vacunas
4.2. Proteínas recombinantes
4.3. Diagnóstico de enfermedades por PCR
4.4. Pruebas de inmunoensayo

UNIDAD V. Biotecnología para la investigación

Competencia:
Distinguir las diferentes herramientas moleculares, mediante el estudio de las diferentes técnicas de laboratorio, para diseñar proyectos de investigación orientados a mejorar la producción y bienestar animal con actitud analítica, proactiva y ética profesional

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Análisis de expresión genética
5.2. Análisis y bibliotecas de DNA
5.3. Análisis de proteínas
5.4. Uso de cultivos celulares
5.5. Clonación
5.6. Células madre (Stem)
5.7. Generación de proteínas recombinantes
5.8. Eliminación de genes (knock out)
5.9. Animales transgénicos
5.10. Edición de genomas

UNIDAD VI. Biotecnología en productos de origen animal

Competencia:
Discutir acerca de los principales procesos y productos biotecnológicos aplicados en productos pecuarios, mediante el análisis de sus efectos y mecanismos de acción, para otorgarle valor agregado, con actitud crítica, innovadora y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1. Productos lácteos
6.2. Cárnicos
6.3. Productos avícolas
6.4. Biogás

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
Unidad II				
1	Aplicación de un producto biotecnológico en dieta para animales no rumiantes	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Elección del producto biotecnológico y la especie animal 3. Organizar datos de producción en el que se haya aplicado un producto biotecnológico en alimentos 4. Analizar los resultados de la aplicación del producto 5. Entrega reporte del análisis	● Computadora ● Enlace a internet ● Software para procesamiento de texto ● Ficha técnica del producto elegido.	6 horas
2	Aplicación de un producto biotecnológico en dieta para animales rumiantes	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Elección del producto biotecnológico y la especie animal 3. Organizar datos de producción en el que se haya aplicado un producto biotecnológico en alimentos 4. Analizar los resultados de la aplicación del producto 5. Entrega reporte del análisis	● Computadora ● Enlace a internet ● Software para procesamiento de texto ● Ficha técnica del producto elegido.	4 horas
UNIDAD III				
3	Superovulación y transferencia de embriones	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Elección de la especie animal en la que se va a trabajar 3. Organizar información de diferentes trabajos que	● Computadora ● Enlace a internet ● Software para procesamiento de texto	4 horas

		reporten resultados de superovulación y transferencia de embriones en la especie seleccionada 4. Analizar los resultados y éxito en la aplicación de estas tecnologías 5. Entrega reporte del análisis		
UNIDAD IV				
4	Diagnóstico de enfermedades por PCR	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Elige una especie animal e investiga al menos cinco enfermedades que puedan ser diagnosticadas mediante la técnica de PCR 3. Busca artículos científicos que indiquen las ventajas y desventajas de diferentes técnicas de diagnóstico de las enfermedades que elegiste, incluido el diagnóstico por PCR y analiza los resultados de los artículos. 4. Entrega reporte del diagnóstico	● Computadora ● Enlace a internet ● Software para procesamiento de texto	6 horas
UNIDAD V				
5	Generación de órganos para transplante a humanos	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Define el órgano y especie animal que emplea para su generación. 3. Identifica la metodología que se emplea en la generación. 4. Discute acerca de los aspectos éticos de la generación de órganos para trasplantes	● Computadora ● Enlace a internet ● Software para procesamiento de texto	6 horas

		5. Entrega reporte del análisis		
UNIDAD VI				
6	Elaboración de queso	1. Atiende las orientaciones del profesor. 2. Define las características potenciales del queso a elaborar 3. Selecciona el producto o proceso biotecnológico que emplea para obtener el queso caracterizado 4. Entrega reporte de la práctica	● Computadora ● Enlace a internet ● Software para procesamiento de texto	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….... 30%
- Reportes de prácticas de taller …… 20%
- Tareas…….... 20%
- Participación…….....05%
- Proyecto final…… 25%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Borrás, L.M, Rache Cardenal, L., Martínez, J., Caicedo, G.A. (2021). *Biotecnología enfocada al sector agropecuario y minero con guías de laboratorio*. Editorial UPTC.

Delgado J. Adámez J. (2017). *Biotecnología alimentaria.* Editorial Síntesis

Díaz, A. (2019). *Biotecnología en todos lados: En los alimentos, la medicina, la agricultura, la química… ¡y esto recién empieza!* Siglo XXI Editores.

Kasper,C., Charwat, V., Lavrentieva, A. (2018). *Cell Culture Technology*. Springer International Publishing.

Miller, E, Ullrey, D and Lewis, A. (Eds). (2018). *Swine Nutrition.* Butterworth-Heinemann

Ratledge, C. (2016). *Biotecnologia básica*. Acribia. [clásica].

Renneberg R. (2019). *Biotecnología para principiantes*. Editorial Reverté.

Rueda, J., Linacero, M. R., Toro, M. (2021). *Genética y biotecnología de plantas y animales*. Editorial Síntesis.

Complementarias

McDowell L. R. (2012). *Vitamins in Animal and Human Nutrition*. (2nd ed.). University Press. [clásica]

Morales, A., Buenabad, L., Castillo, G., Arce, N., Araiza, B., Htoo, J., y Cervantes, M. (2015). *Low-protein amino acid–supplemented diets for growing pigs: Effect on expression of amino acid transporters, serum concentration, performance, and carcass composition. Journal of Animal Science,* 93(5), 2154–2164, https://doi.org/10.2527/jas.2014-8834

Morales, A., Ibarra,N., Chávez, M., Gómez, T., Suárez, A., Valle, J., Camacho, R., y Cervantes M. (2018). *Effect of feed intake level and dietary protein content on the body temperature of pigs housed under thermo neutral conditions.* Animal Physiology and Animal Nutrition, 102, 718–725. https://doi.org/10.1111/jpn.12824

Morales, A., Gómez, T., Villalobos, Y., Bernal, H., Htoo, J., González-Vega J., Espinoza, S., Yáñez, J., & Cervantes, M. (2020). *Dietary protein-bound or free amino acids differently affect intestinal morphology, gene expression of amino acid transporters, and serum amino acids of pigs exposed to heat stress.* Journal of Animal Science, 98(3), 1-9. 10.1093/jas/skaa056

Rose, A. (2019). *Amino Acid Nutrition and Metabolism in Health and Disease. Nutrients,* 11(11), 2-4. https://doi.org/10.3390/nu11112623

Thieman, W. J. (2010). *Introducción a la biotecnología.* (2ª ed.). Pearson. [clásica].

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Biotecnología agropecuaria, ingeniería zootecnista, medicina veterinaria o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en producción animal, con conocimientos avanzados en biotecnología; dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biotecnología de la Reproducción Animal

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ulises Macías Cruz
Vielka Jeanethe Castañeda Bustos

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 19 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es proporcionar los conocimientos teóricos-prácticos de las diferentes técnicas de reproducción asistida utilizadas para implementar estrategias de mejoramiento genético e intensificar la producción animal. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante dominar técnicas de reproducción tradicionales y sofisticadas, las cuales pueden combinarse para establecer esquemas de manejo reproductivo integrales en las unidades de producción animal de interés zootécnico, de acuerdo a objetivos productivos, sistema y disponibilidad de recursos económicos. Se imparte en la etapa terminal del plan de estudios, con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Fisiología y Genética Animal. Para cursarla se recomienda tener conocimientos previos de endocrinología y fisiología de la reproducción.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Adaptar esquemas de manejo reproductivo sofisticados en las explotaciones de animales de interés zootécnico, mediante la integración de técnicas de reproducción asistidas, para mejorar la productividad del hato y el valor genético de las crías en los sistemas de producción pecuarios, con actitud responsable, innovadora, y de respeto al ambiente, la sociedad y los animales.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaborar un proyecto final para mejorar la eficiencia reproductiva de alguna especie animal de interés, aplicando alguna técnica de biotecnología reproductiva, debe incluir portada, introducción, justificación, metodología, resultados esperados y bibliografía.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Control de ciclo estral y ovárico

Competencia:
Manipular el ciclo estral y la actividad ovárica, mediante la aplicación de protocolos de superovulación y sincronización-inducción del estro, para aumentar la eficiencia reproductiva de las hembras y desarrollar otras técnicas de laboratorio de reproducción asistida, con actitud analítica, capacidad de trabajo en equipo, y respeto al ambiente, la sociedad y los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

1.1. Hormonas exógenas sintéticas
1.2. Métodos de sincronización del estro
1.3. Métodos de inducción de la actividad reproductiva
1.4. Métodos de superovulación

UNIDAD II. Inseminación artificial

Competencia:
Establecer el uso de la inseminación artificial en cualquier especie animal de interés zootécnico, mediante el estudio de las diferentes técnicas de procesamiento de semen e inseminación, para aumentar la fertilidad y la productividad en las unidades de producción, con actitud analítica, capacidad de trabajo en equipo, y respeto al bienestar de los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Generalidades y beneficios
2.2. Colección y procesamiento del semen
  2.2.1. Técnicas de extracción de semen
  2.2.2. Evaluación macro y microscópica
  2.2.3. Uso de extensores seminales
  2.2.4. Métodos de almacenamiento seminal
  2.2.5. Manejo de termos criogénicos
2.3. Técnicas de inseminación artificial
  2.3.1. Intravaginal
  2.3.2. Intracervical
  2.3.3. intrauterina
  2.3.4. Intraovárica
2.4. Inseminación artificial a tiempo fijo

UNIDAD III. Producción y transferencia de embriones

Competencia:
Establecer programas de transferencia de embriones, aplicando métodos de producción de los mismos y las técnicas empleadas en la preparación de las hembras receptoras, para incrementar la productividad de los hatos y el valor genético de la descendencia, con actitud crítica, capacidad de trabajo en equipo, y respeto al ambiente, la sociedad y los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Método *in vivo*
- 3.1.1. Manejo de la hembra donante
- 3.1.2. Colección y evaluación de la calidad de los embriones
- 3.1.3. Almacenamiento de los embriones

3.2. Métodos *in vitro*
- 3.2.1. Técnicas de colección de ovocitos
- 3.2.2. Maduración *in vitro*
- 3.2.3. Fertilización *in vitro*
- 3.2.4. Cultivo de embriones *in vitro*
- 3.2.5. Evaluación de la calidad de los embriones
- 3.2.6. Almacenamiento de los embriones

3.3. Preparación de la hembra receptora

3.4. Preparación de embriones a transferir
- 3.4.1. Embriones transferidos *in vivo*
- 3.4.2. Embriones crioconservados

UNIDAD IV. Semen sexado

Competencia:
Evaluar los beneficios del semen sexado en animales de interés zootécnico, mediante el análisis de sus ventajas, desventajas y fundamentación de la técnica, para proponer programas de producción de crías de un sexo específico de acuerdo a las necesidades de las unidades de producción, con actitud crítica, argumentativa y respeto al bienestar de los animales.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Fundamento
4.2. Ventajas y desventajas
4.3. Métodos de sexado

UNIDAD V. Diagnóstico de gestación

Competencia:
Seleccionar las hembras preñadas en cualquier especie de interés zootécnico, mediante la aplicación de alguna de las técnicas de diagnóstico de gestación, para inferir sobre la efectividad del manejo reproductivo de una unidad de producción, con actitud analítica, responsable y respeto al bienestar de los animales.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Técnicas de diagnóstico
- 5.1.1. Palpación
- 5.1.2. Ultrasonografía
- 5.1.3. Doppler
- 5.1.4. Concentraciones de hormonas

5.2. Determinación de la edad fetal

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Aplicación de un protocolo de sincronización de estro hormonal	1. Atienden las indicaciones del profesor. 2. Forman equipos de 3 a 5 alumnos (dependiendo del tamaño del grupo). 3. Eligen uno de los protocolos de sincronización de estro hormonal revisado en clase. 4. Aplican el protocolo a las hembras asignadas por el profesor. 5. Identifican las hembras en estro y registran la hora para evaluar la eficacia del protocolo. 6. Elaboran un reporte al finalizar el protocolo, en el que argumentan su elección de protocolo, la eficacia del protocolo, y las ventajas o desventajas (prácticas) que encontraron para este protocolo. 7. Entregan al profesor el reporte para su revisión y retroalimentación.	● Posta zootécnica ● Hembras en edad reproductiva de alguna especie de interés zootécnico ● Hormonas exógenas (dependerá del protocolo elegido) ● Overol ● Botas ● Jeringas ● Bitácora ● Equipo de cómputo ● Internet ● Impresora	4 horas
2	Aplicación de un protocolo de sincronización de estro natural	1. Atienden las indicaciones del profesor. 2. Forman equipos de 3 a 5 alumnos (dependiendo del tamaño del grupo). 3. Eligen uno de los protocolos de sincronización de estro natural	● Posta zootécnica ● Hembras en edad reproductiva de alguna especie de interés zootécnico ● Overol ● Botas ● Bitácora	4 horas

		revisado en clase. 4. Aplican el protocolo a las hembras asignadas por el profesor. 5. Identifican las hembras en estro y registran la hora para evaluar la eficacia del protocolo. 6. Elaboran un reporte al finalizar el protocolo, en el que argumentan su elección de protocolo, la eficacia del protocolo, y las ventajas o desventajas (prácticas) que encontraron para este protocolo. 7. Entregan al profesor el reporte para su revisión y retroalimentación.	● Equipo de cómputo ● Internet ● Otros (dependiendo del protocolo) ● Impresora	
UNIDAD II				
3	Extracción y evaluación de semen	1. Atienden las indicaciones del profesor. 2. Forman equipos de 3 a 5 alumnos (dependiendo del tamaño del grupo). 3. Eligen una de las técnicas de extracción de semen revisadas en clase. 4. Extraen el semen del macho asignado por el profesor de acuerdo con la técnica elegida. 5. Evalúan las características macro y microscópicas de semen. 6. Elaboran un reporte que debe incluir los resultados de la evaluación realizada, la interpretación e implicación de	● Posta zootécnica ● Machos en edad reproductiva de alguna especie de interés zootécnico ● Overol ● Botas ● Electroeyaculador ● Vagina artificial ● Microscopio ● Micropipeta ● Tinciones ● Portaobjetos ● Vasos recolectores ● Guantes ● Bitácora ● Equipo de cómputo ● Internet ● Impresora	4 horas

		los mismos, y las ventajas o desventajas (prácticas) que encontraron para esta técnica de extracción de semen. 7. Entregan al profesor el reporte para su revisión y retroalimentación.	● Otros (indicados por el profesor)	
4	Inseminación artificial transcervical en vacas	1. Atienden las indicaciones del profesor, quien asignará una vaca por estudiante. ~~2.~~ Realizan palpación rectal a la vaca para revisar la anatomía y estado general del tracto reproductivo. 3. Practican el mecanismo de introducción del aplicador de inseminación a través del cérvix hasta dominar la técnica. 4. Preparan el aplicador de semen con una dosis, el cual deben depositar en el útero 5. Elaboran un reporte en el que indiquen el estado general del aparato reproductor de la vaca y las ventajas y desventajas (prácticas) que encontraron para esta técnica. 6. Entregan al profesor el reporte para su revisión y retroalimentación.	● Vacas en edad reproductiva ● Overol ● Botas ● Guantes para palpación ● Aplicador de semen ● Pajillas de semen ● Fundas ● Tanque de nitrógeno ● Termo para descongelar semen ● Bitácora ● Equipo de cómputo ● Internet ● Impresora ● Otros (indicados por el profesor)	4 horas
5	Inseminación artificial por laparoscopia en ovejas	1. Atienden las indicaciones del profesor. 2. Forman equipos de 3 a 5 alumnos (dependiendo del tamaño del grupo). 3. Aplican un protocolo de sincronización de estro usando progestágenos y eCG a la	● Ovejas en edad reproductiva ● Overol ● Botas ● Guantes ● Rasuradora ● Laparoscopio ● Camilla para inseminación ● Semen	4 horas

		oveja. 4. Realizan la inseminación artificial 24 horas después de finalizado el protocolo, para lo cual realizan el siguiente manejo previo a la oveja: rasurar el área, inyectar anestesia localmente y sujetarla en una camilla. 5. Siguen las indicaciones del profesor y realizan el procedimiento de inseminación artificial en la hembra. 6. Elaboran un reporte, en el que mencionen las ventajas o desventajas (prácticas) que encontraron para esta técnica de inseminación artificial. 7. Entregan al profesor el reporte para su revisión y retroalimentación.	● Bomba de aire ● Bitácora ● Equipo de cómputo ● Internet ● Impresora ● Otros (indicados por el profesor)	
UNIDAD III				
6	Producción y transferencia de embriones *in vivo*	1. Atienden las indicaciones del profesor. 2. Forman equipos de 3 a 5 alumnos (dependiendo del tamaño del grupo). 3. Aplican un protocolo de superovulación a las hembras asignadas por el profesor (donadoras y receptoras). 4. Monitorean a las hembras para detección de estro. 5. Realizan la inseminación artificial. 6. Colectan y evalúan los embriones de las donadoras.	● Hembras en edad reproductiva ● Overol ● Botas ● Guantes ● Hormonas (superovulación) ● Dilatador cervical ● Catéter de Foley ● Jeringas ● Medio PBS ● Microscopio ● Cajas de Petri ● Pajillas ● Micropipetas ● Bitácora ● Equipo de cómputo	6 horas

		7. Transfieren los embriones de buena calidad a las receptoras. 8. Monitorean a las hembras para ver su evolución. 9. Elaboran un reporte al finalizar el protocolo, en el que argumentan su elección de protocolo, la eficacia del protocolo, y las ventajas o desventajas (prácticas) que encontraron para este procedimiento. 10. Entregan al profesor el reporte para su revisión y retroalimentación.	● Internet ● Impresora ● Otros (indicados por el profesor)	
UNIDAD IV				
7	Evaluación de semen sexado e inseminación artificial	1. Atienden las indicaciones del profesor. 2. Forman equipos de 3 a 5 alumnos (dependiendo del tamaño del grupo). 3. Adquieren pajillas comerciales de semen sexado (cinco pajillas de cada sexo). 4. Evalúan las características microscópicas del semen. 5. Inseminan a dos hembras asignadas por el profesor, una con semen sexado para hembra y otra para macho. 6. Elaboran un reporte que debe incluir los resultados de la evaluación realizada, la interpretación e implicación de los resultados, y las ventajas o desventajas (prácticas) que encontraron para el uso de semen sexado.	● Posta zootécnica ● Hembras en edad reproductiva de alguna especie de interés zootécnico ● Pajillas comerciales de semen sexado ● Overol ● Botas ● Microscopio ● Portaobjetos ● Guantes ● Bitácora ● Equipo de cómputo ● Internet ● Impresora ● Otros (indicados por el profesor)	2 horas

		7. Entregan al profesor el reporte para su revisión y retroalimentación.		
UNIDAD IV				
8	Diagnóstico de gestación por palpación y ultrasonido	1. Atienden las indicaciones del profesor. 2. Forman equipos de 3 a 5 alumnos (dependiendo del tamaño del grupo). 3. Realizan la palpación rectal de la vaca buscando las estructuras características presentes en la gestación. 4. Realizan el ultrasonido a la misma vaca para confirmar o descartar la gestación. 5. Elaboran un reporte en el que argumentan su preferencia por alguna de las técnicas de diagnóstico de gestación empleadas, la eficacia de la técnica que prefiere, y las ventajas o desventajas (prácticas) que encontraron para cada una de ellas. 6. Entregan al profesor el reporte para su revisión y retroalimentación.	● Vacas inseminadas o montadas ● Overol ● Botas ● Guantes ● Ultrasonido ● Bitácora ● Equipo de cómputo ● Internet ● Impresora ● Otros (indicados por el profesor)	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Ensayos
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….....30%
- Prácticas……..20%
- Participación y tareas…….20%
- Proyecto final……..30%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bergstein-Galan, T.G. (2017). *Reproduction biotechnology in farm animals.* Avid Science. https://www.avidscience.com/wp-content/uploads/2017/10/Reproduction-Biotechnology-in-Farm-Animals.pdf

Hafez, E.S.E., Hafez, B. (2016). *Reproduction in farm animals* (7th ed.). Wiley. https://www.wiley.com/en-us/Reproduction+in+Farm+Animals%2C+7th+Edition-p-9781119265306

Mueller, W.A., Hassel, M., Grealy, M. (2015). *Development and reproduction in humans and animal model species.* Springer-Verlag.

Noakes, D., Parkinson, T. & England, G. (2019). *Veterinary Reproduction and Obstetrics* (10th ed.). Elsevier.

Complementarias

Bihon, A., & Assefa, A. (2021). Prostaglandin based estrus synchronization in cattle: A review. *Cogent Food & Agriculture*, *7*(1), 1932051. https://doi.org/10.1080/23311932.2021.1932051

Patil, M., Hase, P. B., Wankhede, Y. M., Sawant, S. S., & Gole, M. A. (2021). *A review on recent oestrus synchronisation programs available for farm animals*. http://www.entomoljournal.com

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, Medicina Veterinaria y Zootécnia o carrera afín, preferentemente haber realizado estudios de posgrado en el área de reproducción animal asistida, así como tener experiencia en la docencia y aplicando la biotecnología reproductiva al menos dos años. Debe ser respetuoso, amable, proactivo, reflexivo, y fomentar la capacidad analítica y el trabajo colaborativo entre los alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Calificación y Juzgamiento de Ganado

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Rodrigo Flores Garivay
Ernesto Avelar Lozano

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es proporcionar las herramientas y metodologías para identificar las características fenotípicas en especies de interés zootécnico, para que el estudiante diseñe estrategias que incrementen la eficiencia de productos de origen animal conociendo las correlaciones entre tipo y producción.

Se ubica en la etapa terminal, es de carácter optativa, y forma parte del área de conocimiento Fisiología y Genética Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las características fenotípicas y la relación con el comportamiento productivo de especies de interés zootécnico, mediante el empleo de metodologías, revisión y comparación de registros de producción, para diseñar sistemas de producción eficientes y de alta calidad, con actitud critica, analítica y promoviendo el bienestar animal.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora y presenta un programa de calificación y juzgamiento que contenga las especies de interés zootécnico con la metodología empleada. El docente define en el encuadre la forma de entrega y las especificaciones del mismo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Generalidades

Competencia:
Distinguir los fundamentos de la calificación y juzgamiento de los animales de interés zootécnico, mediante el análisis de sus características fenotípicas, para comprender los principios de juzgamiento de los animales, con actitud objetiva, reflexiva y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Aspectos históricos.
1.2. Características fáciles de distinguir.
1.3. Asociaciones de razas
1.4. Selección de razas
    1.4.1. Aspectos climáticos
    1.4.1. Sistemas de producción y mercado

UNIDAD II. Calificación y juzgamiento de bovinos productores de leche

Competencia:
Valorar animales con aptitud lechera, mediante la identificación de su estructura y conformación corporal deseada, para promover la alta producción de leche, con actitud crítica, responsable y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 7 horas

2.1. Evaluación internacional del tipo en ganado lechero
2.2. Estándares Internacionales aprobados para características lineales
    2.2.1. Ventajas de la calificación lineal
2.3. Calificaciones en un rango biológico
    2.3.1. Identificación de la variación dentro de características
2.4. Uso y correcta interpretación de registros de producción

UNIDAD III. Calificación y juzgamiento de ganado bovino de carne

Competencia:
Valorar animales con aptitud cárnica, mediante la identificación de su estructura y conformación corporal deseada, para promover la alta producción de carne, con actitud crítica, responsable y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 7 horas

3.1. Evaluación de la apreciación visual de bovinos de carne
3.2. Profundidad del cuerpo y angularidad
3.3. Tamaño ubres y tetas; defectuosas, y ciegas
3.4. Evaluación del potencial del toro como reproductor
3.5. Grado de musculatura: su relación con las características de canal

UNIDAD IV. Evaluación y juzgamiento de ovinos y caprinos

Competencia:
Valorar animales con aptitud carne y leche, mediante la identificación de su estructura y conformación corporal deseada, para promover la alta productividad, con actitud crítica, responsable y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 7 horas

4.1. Ideales de la estructura ósea correcta en sus líneas, aplomos en pies y piernas
4.2. Fortaleza, corvejones, relación y armonía entre: pies y piernas
4.3. Tamaño de sementales, cabeza, cuello y hombros, masculinidad, aplomos.
4.4. Carácter de la raza (machos y hembras).
4.5. Preparación de animales para exposiciones
4.6. Aspectos de mercado y comercialización.

UNIDAD V. Evaluación visual de ganado porcino

Competencia:
Valorar animales con aptitud para la producción de carne, mediante la identificación de su estructura y conformación corporal deseada, para promover la alta productividad, con actitud crítica, responsable y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 7 horas

5.1. Estimación visual de características de importancia bioeconómica
5.2. Predicción del comportamiento productivo
5.3. Uso de registros y su correlación con la evaluación visual de cerdos para apareamiento
5.3. Estructura ósea correcta, tamaño y escala
5.4. Capacidad
    5.4.1. Volumen, y dimensión de la costilla
    5.4.2. Cavidad corporal adecuadas para apareamiento
    5.4.3. Capacidad de alimentación
5.5. Número de tetas normales y espaciamiento ideal en reproductoras y sementales
5.6. Temperamento y docilidad de reproductoras
5.7. Características de la canal
5.5. Evaluación visual
    5.5.1. Pies y estructura de las piernas
    5.5.2. Largo del cuerpo
    5.5.3. Aplomos
5.8. Predicción del grado de musculatura la canal

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Identificación de bovinos con características para producción de leche	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Se integra en equipos y asisten a una unidad de producción de leche 3. Atiende las recomendaciones de seguridad de la unidad de producción. 4. Observa y registra las características fenotípicas de las vacas lecheras en sus distintas etapas. 5. Interpreta los registros de producción y reproducción. 6. Elabora y entrega al docente un reporte de la práctica (que incluya la calificación y el juzgamiento), para recibir retroalimentación	• Unidad de producción de leche • Semovientes • Registros productivos y reproductivos • Formatos de registros de evaluación del ganado • Pluma • Vestimenta y calzado apropiado • Cámara fotográfica • Cinta métrica • Bascula ganadera	8 horas
UNIDAD III				
2	Identificación de bovinos con características para producción de carne	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Se integra en equipos y asiste a una unidad de producción de bovinos de carne. 3. Atiende las recomendaciones de seguridad de la unidad de producción. 4. Observa y registra las características fenotípicas de las razas de carne del hato productivo.	• Unidad de producción de carne • Semovientes • Registros productivos y reproductivos • Formatos de registros de evaluación del ganado • Pluma • Vestimenta y calzado apropiado • Cámara fotográfica • Cinta métrica • Bascula ganadera	8 horas

		5. Interpreta los registros de producción y reproducción. 6. Elabora y entrega al docente un reporte de la práctica (que incluya la calificación y el juzgamiento), para recibir retroalimentación.		
UNIDAD IV				
3	Identificación de ovinos y caprinos con características para producción de carne y leche	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Se integra en equipos y asisten a una unidad de producción ovino-caprina 3. Atiende las recomendaciones de seguridad de la unidad de producción. 4. Observa y registra las características fenotípicas ovino-caprinas en sus distintas etapas. 5. Interpreta los registros de producción y reproducción. 6. Elabora y entrega al docente un reporte de la práctica (que incluya la calificación y el juzgamiento), para recibir retroalimentación.	• Unidad de producción ovino-caprina • Semovientes • Registros productivos y reproductivos • Formatos de registros de evaluación del ganado • Pluma • Vestimenta y calzado apropiado • Cámara fotográfica • Cinta métrica • Bascula ganadera	8 horas
UNIDAD V				
4	Identificación de porcinos con características para producción de carne	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Se integra en equipos y asiste a una unidad de producción porcina. 3. Atiende las recomendaciones de seguridad de la unidad de producción. 4. Observa y registra las	• Unidad de producción cerdos • Semovientes • Registros productivos y reproductivos • Formatos de registros de evaluación cerdos • Pluma • Vestimenta y calzado	8 horas

		características fenotípicas de las razas de cerdos de la piara. 5. Interpreta los registros de producción y reproducción. 6. Elabora y entrega al docente un reporte de la práctica (que incluya la calificación y el juzgamiento), para recibir retroalimentación.	apropiado • Cámara fotográfica • Cinta métrica • Bascula ganadera	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

-Tareas y actividades…….....15%
-Reportes de práctica. ……25%
-Evaluaciones parciales……..……..30%
-Programa de calificación y juzgamiento..……..... 30%
Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Boggs, D. & Markel, R. (1980). *Live Animal Carcass Evaluation and Selection Manua*l. Kendall Hunt Pub Co. [clásica].

Cottle, D., Kahn, L. (2020). *Beef Cattle Production and Trade*. CSIRO Publishing.

Parish, J. (2018). *Guidelines For Uniform Beef Improvement Programs* (9th ed.). https://beefimprovement.org/wp-content/uploads/2018/03/BIFGuidelinesFinal_updated0318.pdf

Sañudo, C. (2009). Valoración morfológica de los animales domésticos. *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*

Trimberger, G., Etgen, W., Galton, D. (1992). *Dairy Cattle Judging Techniques*. Waveland Pr Inc. [clásica].

Complementarias

Dickson, D. (s.f). Una forma fácil de juzgar el ganado lechero. *Novedades lácteas reproducción y genética,* 602,4-28. https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2016/07/una-forma-fc3a1cil-de-juzgar-el-ganado-lechero.pdf

Kinder, C. (2016). Judging sheep and oral reasons 101. University of Idaho. https://www.extension.uidaho.edu/publishing/pdf/PNW/PNW679.pdf

Mississippi State University Extension. Dairy Cattle Judging. http://extension.msstate.edu/publications/dairy-cattle-judging

USDA Agricultural Marketing Service. Grades and Standars. https://www.ams.usda.gov/grades-standards/beef/shields-and-marbling-pictures

University of Kentucky Department of Animal and Food Sciences. Judging Swine. http://afs.ca.uky.edu/livestock/presentation/judging-swine

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en producción animal. Mostrar amplio dominio del contenido del curso, de las actividades de campo, y contar con dos años de experiencia docente. Que sea proactivo, analítico, fomente el trabajo en equipo y fomente el bienestar animal.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Tecnología de la Carne

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Saúl Hernández Aquino
Ulin Antobelli Basilio Cortes

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta unidad de aprendizaje el estudiante aprenderá a aplicar los conocimientos adquiridos de la estructura de los tejidos muscular, adiposo y óseo y sus propiedades fisicoquímicas. Para desarrollar tecnologías de transformación y conservación de productos cárnicos que satisfagan las características de calidad e inocuidad demandadas por el mercado, favoreciendo el uso sostenible de los recursos naturales.

Este curso forma parte de la etapa disciplinaria en el programa educativo Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria, es de carácter optativo y corresponde al área de conocimiento de Bioprocesos Agropecuarios. En el caso del programa educativo de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, se encuentra en la etapa terminal, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Procesos y Productos Biotecnológicos.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar y diseñar procedimientos de elaboración de productos cárnicos, aplicando conocimientos de la estructura y composición de la carne, así como de los procesos químicos involucrados, para producir cárnicos inocuos y de calidad, con actitud creativa, innovadora, honesta y de respeto hacia el ambiente y el bienestar animal.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Portafolio de las siguientes evidencias de actividades realizadas durante el desarrollo del curso: Mapas conceptuales de los temas vistos, diagramas de flujo de producción cárnicos, reportes de prácticas, formulación y elaboración de al menos un producto cárnico, exámenes parciales y exposición de temas de investigación

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Características estructurales y bioquímicas del músculo

Competencia:
Analizar las características del músculo, mediante el estudio de su estructura y funcionamiento celular, para obtener carne a partir de animales de interés zootécnico, con actitud disciplinada y respeto al ambiente y bienestar animal.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Especies animales productoras de carne
1.2. Anatomía de los animales productores de carne
1.3. Célula muscular
1.4. Estructura y funcionalidad del músculo
1.5. Composición del músculo
1.6. Faenado de los animales productores de carne
1.7. Transformación de músculo a carne

UNIDAD II. Calidad de la carne

Competencia:
Analizar las características que determinan la calidad de la carne, mediante el estudio de los factores que la modifican y los procesos químicos involucrados, para obtener carne que satisfaga los estándares de calidad y la normativa de los principales mercados, con actitud crítica, honesta y de respeto al bienestar animal.

Contenido: **Duración:** 12 horas

2.1. Características de la canal
2.2. Calidad de la carne
- 2.2.1. Características organolépticas
- 2.2.2. Marmoleo
- 2.2.3. Suavidad
- 2.2.4. Sabor
- 2.2.5. Composición química
- 2.2.6. Calidad Microbiológica

2.3. Inocuidad de productos cárnicos
- 2.3.1. Factores que influyen la calidad de la carne
- 2.3.2. Factores intrínsecos
- 2.3.3. Factores extrínsecos
- 2.3.4. Transporte del ganado
- 2.3.5. Estrés y bienestar animal

2.4. Clasificación de la carne
- 2.4.1. Sistema americano
- 2.4.2. Sistema asiático
- 2.4.3. Sistema mexicano

2.5. Normativa
- 2.5.1. Denominación y especificaciones

2.6. Autenticidad

UNIDAD III. Análisis de la carne

Competencia:
Evaluar la calidad de la carne, mediante el análisis de sus características organolépticas y químicas, para determinar su valor comercial y capacidad de transformación que permita obtener productos cárnicos de calidad, con honestidad y profesionalismo.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Evaluación de la canal
3.2. Evaluación de la calidad de la carne
- 3.2.1. Textura y esfuerzo de corte
- 3.2.2. Colorimetría
- 3.2.3 Capacidad de retención de agua
- 3.2.4. Análisis sensorial
- 3.2.5. Análisis de componentes químicos
  - 3.2.5.1. Proximal
  - 3.2.5.2. NIR
- 3.2.6 Análisis microbiológicos
  - 3.2.6.1 Clásica
  - 3.2.6.2 Métodos rápidos

UNIDAD IV. Tecnologías para la transformación de la carne

Competencia:
Analizar los métodos de producción de cárnicos, mediante el estudio de los principales métodos de conservación y transformación de la carne, para obtener un producto inocuo y de calidad con un valor agregado, con actitud creativa, innovadora y bajo los principios de bienestar animal y desarrollo sostenible.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Métodos de conservación de la carne
    4.1.1. Tecnologías térmicas
    4.1.2. Tecnologias no térmicas
4.2. Secado y salado
4.3. Ahumado
4.4. Curado
4.5. Marinado
4.6. Reacciones químicas del proceso de transformación
4.7. Procedimientos de elaboración de cárnicos
4.8. Envasado y almacenamiento

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Estrés y bienestar animal	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Por equipos, ir a alguna una de las unidades de producción animal del instituto. 3. En los corrales de animales en finalización, analiza las condiciones en las que se encuentran los animales. Enfocándote en las instalaciones, densidad de población, estado general de salud, sanidad, entre otros. 4. Registra las condiciones y documenta con imágenes. 5. Compara con la normativa vigente, lineamientos de bienestar animal y manual de buenas prácticas. 6. Elabora un informe ejecutivo. 7. Entregar informe para evaluación. 8. Expón tu trabajo para retroalimentación grupal.	● Overol y botas de trabajo ● Libreta y lápiz. ● Equipo de computo. ● Dispositivo fotográfico.	4 horas
UNIDAD II				
2	Proceso de faenado	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación.	● Libreta y lápiz. ● Overol, mandil y botas de trabajo. ● Termómetro para carne.	6 horas

		2. Por equipos, analiza a los animales previo a la matanza, registra su estado físico, salud general, densidad en el corral y prácticas antemortem. 3. Registra tus hallazgos. 4. Participa en el proceso de matanza hasta obtener la canal del animal. 5. Registra los parámetros básicos, peso en vivo, peso de la canal en caliente, peso de vísceras, cabeza, patas y salea. También parámetros adicionales. Temperatura del animal, temperatura de la canal, temperatura ambiental y del cuarto frío, pH y color del músculo en al menos tres regiones diferentes. 6. Elabora un reporte de actividades. 7. Entrega al profesor para evaluación. 8. Elabora una presentación y expón el procedimiento para retroalimentación grupal	● Colorímetro portátil. ● Potenciómetro portátil. ● Dispositivo fotográfico. ● Equipo de computo. ● Material bibliográfico.	
3	Transformación de músculo a carne	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Por equipos y tras 24 horas de que las canales se introdujeron al cuarto frío, medir los parámetros de la práctica anterior. 3. Analiza las características de la canal, enfócate en el color del	● Libreta y lápiz. ● Overol, mandil y botas de trabajo. ● Termómetro para carne. ● Colorímetro portátil. ● Potenciómetro portátil. ● Dispositivo fotográfico. ● Equipo de computo. ● Material bibliográfico.	4 horas

		músculo, la grasa, aroma y exudado. 4. Elabora un reporte ejecutivo de lo encontrado. 5. Entregar al profesor para evaluación. 6. Elabora una presentación y expón para retroalimentación grupal.		
UNIDAD III				
4	Evaluación de canales	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Por equipos, medir en canales de animales de interés zootécnico, los parámetros: conformación y largo de la canal, largo y anchura de la pierna, largo del lomo, grosor de grasa dorsal, color de la grasa. 3. Dependiendo la especie, edad y conformación determinar el área del ojo de la costilla, entre la 5ª y 6ª costilla o entre la 11ª y 12ª costilla. 4. Realiza un reporte de la práctica. 5. Elabora una presentación y exponla para retroalimentación grupal.	● Canal de algún animal de interés zootécnico. ● Libreta y lápiz. ● Overol, mandil y botas de trabajo. ● Termómetro para carne. ● Colorímetro portátil. ● Potenciómetro portátil. ● Dispositivo fotográfico. ● Equipo de computo. ● Material bibliográfico.	4 horas
5	Obtención de cortes primarios	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Por equipos, seleccionen una	● Canal de algún animal de interés zootécnico. ● Libreta y lápiz. ● Bata y botas de trabajo. ● Dispositivo fotográfico.	4 horas

		canal. 3. Observa el proceso de obtención de cortes primarios. 4. Registra el procedimiento. 5. Realiza un diagrama de flujo. 6. Elabora un reporte ejecutivo, indicando mejoras que se le pueden hacer al proceso. 7. Elabora una presentación y exponla para retroalimentación grupal.	● Equipo de computo. ● Conexión activa a internet. ● Material bibliográfico.	
6	Calidad de la carne	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Consigue un corte de carne de algún animal de interés zootécnico. 3. Mide algunas de sus características: proporción de grasa: carne, color, aroma, dificultad de corte. 4. Elabora un reporte ejecutivo y entrégalo al profesor para evaluación. 5. Expón tus hallazgos para retroalimentación grupal.	● Corte de carne de algún animal de interés zootécnico. ● Libreta y lápiz. ● Bata. ● Dispositivo fotográfico. ● Equipo de computo. ● Conexión activa a internet. ● Material bibliográfico	4 horas
UNIDAD IV				
7	Elaboración de un producto cárnico	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Investiga el procedimiento para la elaboración de algún cárnico. 3. Elabora un diagrama de flujo del procedimiento.	● Carne de algún animal de interés zootécnico. ● Insumos necesarios. ● Libreta y lápiz. ● Bata. ● Dispositivo fotográfico. ● Equipo de computo. ● Conexión activa a internet. ● Material bibliográfico	6 horas

		4. Determina los insumos necesarios. 5. Consigue los insumos que necesitas. 6. Por equipo, y dependiendo de la disponibilidad de algún tipo de carne, realiza dicho producto. 7. Elabora un reporte y entrégalo al docente para su evaluación. 8. Expón tu experiencia para retroalimentación grupal.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..…….... 45%
-Evaluaciones rápidas……10%
- Portafolio de evidencias..……. 40%
- Participación……...05%

Total……..….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bekhit, A. (2017). *Advances in meat processing technology*. Taylor and Francis Group.

Kalschne, D., Corso, M., & Canan, C. (2020). *Advances in meat processing technologies: modern approaches to meet consumer demand.* Bentham Books.

Lonergan, S., Topel, D., & Marple, D. (2018*). Science of Animal Growth and Meat Technology* (2nd ed.). Academic press

Complementarias

Galanakis, C. (2019). *Sustainable meat production and processing*. Academic press.

Kaster, C. (2021). *Meat processing technology series*. American meat science association.

Lorenzo, J., Munekata, P., Barba F. & Toldrá F. (2019). *More than Beef, Pork and Chiken - The production, processing, and quality traits of other sources of meat for human diet*. Springer International Publishing.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Contar preferentemente con estudios de posgrado y con experiencia docente (mínima 2 años), de investigación y habilidades prácticas demostrables en el área de calidad, inocuidad e industrialización de los productos cárnicos. Además, de tener experiencia en el uso de TIC, promover el trabajo colaborativo y la autosuperación en sus alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

2. Programa Educativo: Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Tecnología de la Leche

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Juan González Maldonado
María de los Ángeles López Baca

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 19 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es proporcionar al estudiante los conocimientos y habilidades metodológicas necesarias para evaluar la calidad e inocuidad de la leche. La utilidad de esta radica en que los procedimientos de laboratorio utilizados están estandarizados, y pueden ser replicados en el medio laboral.

Este curso forma parte de la etapa disciplinaria en el programa educativo Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria, es de carácter optativo y corresponde al área de conocimiento de Bioprocesos Agropecuarios. En el caso del programa educativo de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, se encuentra en la etapa terminal, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Tecnologías de Producto de Origen Animal

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la calidad de la leche, mediante pruebas de laboratorio y estudios microbiológicos estandarizados, para garantizar su uso seguro e inocuidad, con apego a las normas de calidad, sanidad e inocuidad, con ética profesional, actitud responsable y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Estructurar un análisis y manual de procedimientos para medir y preservar la calidad de la leche en una unidad de producción, así como en el lugar donde se procesa.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Aspectos generales de la leche

Competencia:
Establecer los aspectos generales de la leche, mediante su origen, valor nutricional, características físicas, químicas y organolépticas, para caracterizarla y clasificarla, con una actitud analítica, responsable y de manera ordenada.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Antecedentes
1.2. La leche
1.3. Animales productores de leche
1.4. Tipos de leche
1.5. Composición media de la leche
1.6. Factores que influyen para la composición de la calidad de la leche
1.7. Características organolépticas
1.8. Características físicas y químicas

UNIDAD II. Pruebas y análisis físicos y químicos en leche

Competencia:
Determinar el valor de las características fisicoquímicas de la leche, mediante la aplicación de procedimientos de laboratorio estandarizados, para compararlos con valores de referencia, y poder estimar su calidad con una actitud proactiva y metódica.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Análisis fisicoquímico de la leche
2.2. Prueba de % de acidez
2.3. Prueba de densidad
2.4. Prueba de % de grasa
2.5. Análisis de % de agua en leche
2.6. Determinación de sólidos totales en leche
2.7. Determinación de sólidos no grasos en leche

UNIDAD III. Microbiología de la leche y productos lácteos

Competencia:
Determinar y caracterizar las poblaciones microbianas de la leche y sus derivados, mediante la aplicación de procedimientos estandarizados de laboratorio, para garantizar su uso seguro en la alimentación del ser humano, con ética profesional y responsabilidad social.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Microbiología de la leche y productos lácteos
3.2. Microorganismos en la leche
3.3. Fuentes de contaminación
3.4. Microorganismos de interés industrial
3.5. Preparación, reproducción y conservación de fermentos

UNIDAD IV. Control de calidad

Competencia:
Priorizar que la leche y sus derivados cumplan con las disposiciones legales, mediante la aplicación de programas de control de calidad, para su comercialización, con una actitud responsable y crítica.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Control de calidad en leche
4.2. Puntos críticos de muestreo
4.3. Interpretación de resultados
4.4. Disposiciones legales para leche y sus derivados

UNIDAD V. Industrialización de la leche

Competencia:
Aplicar procesos de industrialización, por medio de pasteurización, ultra pasteurización, esterilización y homogeneización, para elaborar productos lácteos, con una actitud innovadora y con responsabilidad social.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Industrialización de la leche
5.2. Pasteurización, ultra pasteurización y esterilización
5.3. Homogeneización
5.4. Elaboración de productos lácteos y derivados
5.5. Aditivos y conservadores

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
Unidad I				
1	Análisis de muestras de leche y productos lácteos	1. Sigue las indicaciones del profesor. 2. Aplica los procedimientos establecidos para llevar a cabo la medición de la acidez, grasa, agua y sólidos totales. 3. Organiza los resultados obtenidos 4. Realiza y entrega reporte a profesor	● Guantes ● Bata de laboratorio ● Lentes de seguridad ● Material de laboratorio para medición y pesaje ● Reactivos y equipo para la determinación de las mediciones indicadas	15 horas
UNIDAD II				
2	Microbiología de la leche y sus derivados	1. Sigue las indicaciones del profesor. 2. Aplica los procedimientos establecidos para determinar la presencia y clasificar las poblaciones microbianas de interés en las muestras de leche. 3. Organiza resultados 4. Realiza y entrega reporte a profesor	● Guantes ● Bata de laboratorio ● Lentes de seguridad ● Material de laboratorio para medición y pesaje ● Reactivos y equipo para llevar a cabo cultivos microbiológicos	10 horas
UNIDAD IV				
3	Control de la calidad de la leche	1. Sigue las indicaciones del profesor. 2. Establece puntos críticos de control. 3. Elabora un programa de muestreo para monitorear la calidad de la leche y sus derivados.	● Guantes ● Bata de laboratorio ● Lentes de seguridad ● Material de laboratorio para medición y pesaje ● Reactivos y equipo para medir la calidad de la leche	7 horas

		4. Organiza resultados. 5. Aplica medidas correctivas en las áreas de muestreo, sólo en caso de ser necesarios. 6. Realiza y entrega reporte a profeso.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....30%
- Tareas.....10%
- Asistencia y reporte de prácticas de laboratorio.....20%
- Manual de procedimientos.....40%

Total.....100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Campbell, J. R. & Marshal, R. T. (2016). *Dairy production and processing*. Waveland Press Inc. https://books.google.com.mx/books?id=53aBCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=milk+science+OR+technology&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjQqoOI59r0AhWxKH0KHcDFAnwQ6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=milk%20science%20OR%20technology&f=false

Park, Y. W., Haenlein G. F. W., & Wendorff, W. L. (2017). *Handbook of milk of non-bovine mammals.* (2a ed). Wiley Blackwell. https://books.google.com.mx/books?id=Io7RDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=milk+science+OR+technology&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwizn-Kk69r0AhXQGDQIHXgMCIE4MhDoAXoECAIQAg#v=onepage&q=milk%20science%20OR%20technology&f=false

Complementarias

Soto-Mayor, A., & Power G. (2019). *Tecnologías limpias y medio ambiente en el sector industrial peruano*. Editorial Fondo. https://books.google.com.mx/books?id=Nam4DwAAQBAJ&pg=PT5&dq=leche+tecnologia&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjqv9eUod_0AhUEAZ0JHTKhCDcQ6AF6BAgJEAI#v=onepage&q=leche%20tecnologia&f=false

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnista y/o Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria o área afín, deberá de contar preferentemente con posgrado, con experiencia docente mínima de dos años, investigación y habilidades prácticas demostrables en el área de calidad, inocuidad e industrialización de la leche para conservarla y/o darle valor agregado. Además, deberá de tener experiencia en el uso de TICs, ser proactivo, honesto, responsable y creativo, promover el trabajo colaborativo y la autosuperación en sus alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Sanidad e Higiene Pecuaria

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Reyna Lucero Camacho Morales
Benedicto Alfonso Araiza Piña.

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 18 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es adquirir los conocimientos básicos para la prevención y control de enfermedades en los animales domésticos. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante utilizar metodologías de control sanitario tendientes a conservar la salud y productividad animal, así como la calidad de sus productos. Se imparte en la etapa terminal con carácter optativa y pertenece al área de conocimiento de Tecnologías de Productos de Origen Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Explicar las medidas preventivas de las enfermedades en los animales domésticos, aplicando metodologías de sanidad e higiene, con el fin de prevenir y controlar enfermedades, mostrando actitud crítica, responsable, cuidado hacia los animales y al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Estudio de caso de la aplicación de metodologías de sistemas de prevención y control de enfermedades en animales domésticos, que atienda las campañas oficiales de control y erradicación de enfermedades específicas de cada sistema de producción según la especie animal.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Importancia de sanidad e higiene

Competencia:
Explicar la importancia de la sanidad y la higiene en la producción animal, con apego a las normas oficiales de salud, para prevenir y controlar las enfermedades infecciosas y parasitarias que afectan a los animales domésticos, con actitud analítica, crítica, y de respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 8 horas

1.1. Dependencias Gubernamentales de Salud Humana y Animal
1.2. Campañas Preventivas en Salud Animal
1.3. Ciencias conexas con la higiene
1.4. Importancia y relación con la producción animal
1.5. Papel del Zootecnista

UNIDAD II. Métodos clínicos

Competencia:
Analizar los métodos clínicos, mediante el uso adecuado de los materiales y equipos de diagnóstico, para identificar los signos de animales enfermos, con actitud crítica, disposición para trabajo en equipo y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Historia Clínica
2.2. Examen general del paciente animal
2.3. Temperatura, Pulso, Respiración y Movimientos ruminales
2.4. Constantes fisiológicas en los animales domésticos
2.5. Piel y Pelo

UNIDAD III. Estudio de enfermedades

Competencia:
Analizar las causas y circunstancias las por las que los animales de interés pecuario adquieren las enfermedades que ponen en riesgo su salud y la salud del hombre, identificando las enfermedades infecciosas y parasitarias que los afectan, para implementar programas de prevención de enfermedades y mejorar la salud del animal e incrementar su producción, con actitud objetiva, crítica, y de respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Enfermedades causadas por bacterias
3.2. Enfermedades causadas por virus
3.3. Enfermedades causadas por parásitos
3.4. Enfermedades causadas por hongos
3.5. Intoxicaciones

UNIDAD IV. Prevención y control de enfermedades

Competencia:
Distinguir los agentes causales que provocan las enfermedades en los animales de interés pecuario, a partir del análisis de susceptibilidad de cada especie, edad y tipo de explotación pecuaria, para prevenir y controlar las enfermedades durante el proceso productivo, con actitud objetiva, responsable y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Susceptibilidad del animal.
4.2. Constitución del hato, piara, rebaño, parvada
4.3. Alimentación
4.4. Instalaciones
4.5. Profilaxis

UNIDAD V. Inmunología

Competencia:
Explicar en forma integral los mecanismos de defensa del organismo que ayudan en forma natural a proteger a los animales, a partir de los fundamentos de inmunología, para implementar programas de prevención y control de enfermedades infecciosas y parasitarias, con actitud ordenada, responsable y respeto a los animales.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Definición
5.2. Factores que intervienen
5.3. Mecanismo inmunitario
5.4. Tipos de inmunidad
5.5. Sustancias que proporcionan inmunidad

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Barrido Sanitario de Brucelosis y Tuberculosis en bovinos (Diagnóstico)	1. Atiende las instrucciones para iniciar la práctica 2. Extrae muestras de sangre de los animales acorde a las metodologías oficiales. 3. Discute en clase la problemática sanitaria de acuerdo a las condiciones del entorno de los animales y de la situación del productor. 4. Redacta y entrega reporte de manera individual y entregan al profesor	● Corrales de la Unidad Bovina. ● Bovinos de engorda y lecheros ● Esta prueba la realiza personal de SENASICA habilitado y traen todo el material y reactivos.	6 horas
UNIDAD II				
2	Manejo sanitario de hembras al parto y recién nacidos (Bovinos, ovinos y porcinos)	1. Atiende las instrucciones para iniciar la práctica. 2. Aplica metodologías de atención a la hembra parturienta con la finalidad de prevenir alteraciones de salud que pongan en riesgo tanto a la madre como a su(s) cría(s). 3. Discute en clase la problemática sanitaria de acuerdo a las condiciones del entorno de los animales y de la situación del productor. 4. Redacta reporte de manera individual y entrega al profesor	● Hembra próxima a parto ● Recién nacidos ● Papel secante ● Algodón sanitario, ● Yodo desinfectante ● Jeringas ● Agujas diversos calibres ● Antibiótico ● Estetoscopio	6 horas
UNIDAD III				
3	Sistema sanitario de prevención de enfermedades infecciosas y	1. Atiende las instrucciones para iniciar la práctica.	● Corrales de las distintas unidades de producción	6 horas

	parasitarias en porcinos, ovinos y bovinos	2. Aplica vacunas, antibióticos, desparasitantes y vitaminas disponibles en el mercado. 3. Discute la problemática sanitaria de acuerdo a las condiciones del entorno de los animales y de la situación del productor. 4. Redacta reporte de manera individual y entrega al profesor.	● Vacunas ● Antivirales ● Antibióticos ● Desparasitantes ● Vitaminas	
UNIDAD IV				
4	Lavado y desinfección de corrales, bebederos y comederos	1. Atiende las instrucciones para iniciar la práctica. 2. Aplica las metodologías sanitarias disponibles para ofrecer a los animales agua, alimento y alojamiento de calidad para prevenir alteraciones de salud 3. Discute la problemática sanitaria de acuerdo a las condiciones del entorno de los animales y de la situación del productor. 4. Redacta y entrega reporte de manera individual y entregan al profesor.	● Bebederos ● Comederos ● Corrales ● Cal ● Pastillas de cloro. ● Escoba ● Cepillo ● Pala ● Carretilla	8 horas
5	Lavado y desinfección del equipo de ordeño	1. Atiende instrucciones para iniciar la práctica. 2. Aplica los procedimientos de limpieza y desinfección que se realizan en la sala de ordeño. 3. Discute en clase la problemática sanitaria de acuerdo a las condiciones del entorno de los animales y de la situación del productor. 4. Redacta y entrega reporte de manera individual al profesor.	● Sala de ordeño ● Agua ● Detergentes ácidos ● Detergentes alcalinos ● Yodo ● Cubetas.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Participación en Prácticas…….....20%
- Reportes de Prácticas……..….20%
- Exámenes parciales (2)…… 30%
- Estudio de caso de una explotación pecuaria…….30%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Hernández, S. M., Velázquez, I. I. O., & Falcón, A. P. M. (2021). Evaluación de la incidencia de brucelosis en ganado ovino, caprino, y bovino en México (2017-2019). *Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP*, 7(14), 1-5.

Martínez, C. R., Rubio, E. L., Camarillo, S. D. R., Millán, J. V. F., Romero, F. A., Quintanilla, R. E. L., & Martínez, J. A. Á. (2021). Antecedentes y perspectivas de algunas enfermedades prioritarias que afectan a la ganadería bovina en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12, 111-148.

Novoa-Farías, O., Frati-Munari, A. C., Peredo, M., Flores-Juárez, S., Novoa-García, O., Galicia-Tapia, J., & Romero-Carpio, C. E. (2016). Susceptibilidad de las bacterias aisladas de infecciones gastrointestinales agudas a la rifaximina y otros agentes antimicrobianos en México. *Revista de Gastroenterología de México*, 81(1), 3-10.

Urbina, J. C., Velázquez, E. F., Reyes, J. A. G., & López, N. O. J. (2015). Assessment of the degree of concordance between the results of histopathological examination and bacterial culture in the diagnosis of bovine tuberculosis in Mexico. *Veterinaria México,* 2(3), 1-12.

Vega-Sánchez, V, Barba-León, J., González-Aguilar, D, Cabrera-Díaz, E, Pacheco-Gallardo†, C, & Orozco-García, A. (2020). Resistencia antimicrobiana de Salmonella spp aisladas de canales de cerdo obtenidas de dos tipos de rastros en Jalisco, México. *Revista mexicana de ciencias pecuaria*s, 11(4), 1004-1015.

Complementarias

Aguilar, M. E. J. J. S., & Ayala, E. E. (2020). *Manual de Prácticas Clínica de Bovinos.* UAEM.

Gamietea, I. J. (2021). *Micotoxicosis en la producción bovina: su profilaxis.* EEA San Pedro, INTA.

Hernández Cerón, J. (2016). Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros. UNAM

Orozco-Cabrera, C., López-Valencia, G., Real, M. D., Mario, L., Gaxiola-Camacho, S. M., Castro-del Campo, N., & Monge-Navarro, F. J. (2020). Detección molecular de coronavirus bovino asociado al complejo respiratorio bovino en ganado de engorda del valle de Mexicali, Baja California, México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias,* 11(4), 933-945.

Zamudio, L. A. J. (2015). Breve historia de la inmunología en México. *Revista Ciencia,* Academia Mexicana de la Ciencia. 66(2). 8-17.

X. PERFIL DEL DOCENTE
Título de Ciencias Bilógicas, Médico Veterinario Zootecnista, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, preferentemente con estudios de posgrado y con al menos 2 años de experiencia docente; con la habilidad de crear un ambiente de trabajo responsable, respetuoso, colaborativo y de respeto a los animales.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Esquilmos y Subproductos Agroindustriales

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Leonel Avendaño Reyes
Marisol Galicia Juárez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 19 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es evaluar las características físicas, químicas y nutricionales de los principales productos y subproductos agrícolas generados por los sectores agrícolas, pecuarios e industriales. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante aprovechar de forma eficiente los esquilmos y subproductos agroindustriales en la formulación de alimentos teniendo en cuenta su valor nutricional.
Se imparte en la etapa terminal con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Nutrición y Producción Animal.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los principales productos y subproductos agrícolas, pecuarios e industriales y de desecho, a través de sus características físicas, químicas y nutricionales, aplicando técnicas adecuadas de tratamiento y transformación, para reutilizarlos en la alimentación animal como complemento de su dieta, con actitud propositiva, responsabilidad, respeto al ambiente y a los animales.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un proyecto integral de utilización de productos y subproductos agrícolas e industriales, que incluya el valor nutricional de los insumos, la cantidad que este puede incluirse en la alimentación y que especie animal podrá consumirlo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Generalidades de los esquilmos y subproductos agroindustriales

Competencia:
Analizar el uso de los esquilmos y subproductos agroindustriales, mediante la importancia y características que estos deben tener, para ser utilizados en la alimentación de los sistemas de producción animal, con actitud, reflexiva, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Importancia de los esquilmos y subproductos agroindustriales
1.2. Principales características
1.3. Uso en la alimentación animal
1.4. Valor nutricional de los esquilmos y subproductos agroindustriales

UNIDAD II. Clasificación de acuerdo al grupo alimenticio que pertenecen.

Competencia:
Comparar los diferentes esquilmos y subproductos agrícolas, a través de su clasificación y propiedades, para integrarlos a las dietas animales haciendo uso eficiente de su aprovechamiento de los nutrientes que estos aportan, con pensamiento crítico e innovador.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Alimentos energéticos
2.2. Alimentos proteicos
2.3. Suplementos vitamínicos
2.4. Suplementos minerales
2.5. Alimentos energético-proteicos
2.6. Alimentos grasos de origen animal y vegetal

UNIDAD III. Procesamientos para elevar el valor nutritivo de los alimentos

Competencia:
Integrar el uso de los esquilmos y subproductos agrícolas, mediante los diferentes procesos que elevan su valor nutricional, para la elaboración de dietas que incrementen el aporte energético y proteico en los animales, con actitud analítica y responsable con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Procesamientos físicos
3.2. Procesamientos químicos
3.3. Importancia del tamaño de partícula
3.4. Características del valor nutricional
3.5. Importancia del henificado
3.6. Importancia del peletizado
3.7. Proceso de ensilaje

UNIDAD IV. Utilización en las dietas para el ganado

Competencia:
Integrar los diferentes esquilmos y subproductos agroindustriales en la alimentación animal, a través del uso de los residuos agrícolas, agroindustriales y pecuarios, para incrementar el aprovechamiento de los recursos naturales que aminore el impacto ambiental y promueva sistemas de producción animal sustentables, con actitud de liderazgo e innovadora.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Descripción y generalidades de las pajas
4.2. Tratamiento de las pajas con amoniaco
4.3. Metodología, materiales y equipo para el amoniacado
4.4. Utilización de desechos de cervecería
4.5. Utilización de residuos de vinatería
4.6. Uso del bagazo de la caña de azúcar
4.7. Desechos de pescadería
4.8. Residuos de panadería y plantas procesadoras
4.9. Plantas procesadoras de lácteos
4.10. Residuos de cosechas de gramíneas
4.11. Utilización de residuos de hortalizas

UNIDAD V. Conservación de los productos alimenticios

Competencia:
Evaluar la calidad de los esquilmos y subproductos agrícolas, a través de los diferentes métodos de conservación y uso de aditivos, para incrementar su periodo de almacenamiento y conservación de características nutritivas en los sistemas de producción pecuaria, con actitud analítica y proactiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Aspectos de interés en el almacenamiento
5.2. El uso de conservadores
5.3. El uso de aditivos
5.4. Control de calidad
5.5. Algunas alteraciones de los productos alimenticios
5.6. Consideraciones higiénicas sanitarias.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Identificación de los esquilmos y subproductos agrícolas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica los diferentes esquilmos y subproductos. 3. Realiza un análisis de acuerdo con sus características físicas, color y olor. 4. Toma evidencia fotográfica y anotaciones relevantes según sus características. 5. Entrega reporte electrónico que integre la evidencia fotográfica, y el formato establecido por el docente.	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica	8 horas
UNIDAD III				
2	Clasificación de los esquilmos y subproductos agroindustriales de acuerdo a sus características nutricionales.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Lleva una muestra de un producto o subproducto agroindustrial. 3. Realiza un análisis de sus características físicas, químicas y nutricionales. 4. Clasifica la muestra de acuerdo con las características nutricionales. 5. Toma evidencia fotográfica. 6. Entrega reporte electrónico que integre la evidencia fotográfica, con formato establecido por el docente.	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica	8 horas
UNIDAD IV				

3	Utilización de los esquilmos y productos agroindustriales en las dietas para el ganado	1. Atiende las indicaciones del docente 2. Visita guiada a planta de alimentos. 3. Realiza cuestionamientos al ponente de los beneficios y utilidad en la alimentación animal de los esquilmos en la planta de alimentos. 4. Realiza un ejercicio que contemple calcular los porcentajes de inclusión en las dietas. 5. Entrega de reporte electrónico que integre la evidencia fotográfica, con formato establecido por el docente.	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica	8 horas
UNIDAD IV				
4	Conservación de los productos alimenticios	1. Atiende las indicaciones del docente 2. Realiza un método de conservación con un subproducto agrícola. 3. Entrega de reporte electrónico que integre la evidencia fotográfica, con formato establecido por el docente.	• Libreta de campo • Pluma • Vestimenta y calzado adecuado • Computadora • Cámara fotográfica	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales …….. 30%
- Reportes de prácticas…….. 20%
- Tareas y actividades……... 10%
- Proyecto integral……..…40%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Nielsen, S. S. (2017). Food analysis laboratory manual. Springer.

Fernández Mayer, Aníbal Enrique. 2014. Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina. Bordenave, Buenos Aires. 1a ed. 200 p. ISBN 978-987-521-502-3. Subproductos de agroindustria y comercio.indd (inta.gob.ar)

Reyes-Muro, Luis; Camacho-Villa, Tania Carolina y Guevara-Hernández, Francisco. (Coords.). (2013). Rastrojos: manejo, uso y mercado en el centro y sur de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Libro Técnico Núm. 7. Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México. i-viii, 1-242 p. tbeuchelt_download_Rastrojos manejo, uso y mercados en el centro y sur de México.pdf (zef.de)

Zumbado, F. (2020). *Análisis químico de los alimentos: Métodos clásicos*. Editorial Universitaria.

Complementarias

López, H. de J., Chongo B. B., Guerra, J. E., López, H y Luna, M. 2018. Bromatological characterization of three agricultural wastes of interest in ruminants feeding, in Sinaloa, Mexico. Technical note. Cuban J. Agric. Sci. [online]. 2018, vol.52, n.2, pp.215-222. Epub 01-Jun-2018. ISSN 0864-0408.

Borja, B. M., Reyes, M. L., Espinosa, G. J. A., Vélez, I. A. 2016. Estructura y funcionamiento de la cadena productiva de esquilmos agrícolas como forraje en la región del bajío, México. Revista Mexicana de Agronegocios, vol. 39, julio-diciembre, 2016, pp. 451-464.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería Agronomía y Zootecnia o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en nutrición animal, con al menos dos años de experiencia docente en licenciatura. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Investigación en Producción Animal

5. Clave:

6. HC: 01 **HT:** 04 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Reyna Lucero Camacho Morales
Adriana Morales Trejo

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 19 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es proporcionar los elementos necesarios que integra un documento de investigación. La utilidad de esta unidad de aprendizaje radica en que le permite al estudiante desarrollar un anteproyecto de investigación en el área pecuaria. Se imparte en la etapa terminal, es de carácter optativa, y pertenece al área de conocimiento de humanidades.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar un anteproyecto de investigación, mediante el seguimiento del método científico, para desarrollar e implementar un proyecto en el área pecuaria, con una actitud responsable y ética.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Anteproyecto de investigación de los resultados obtenidos durante su trabajo experimental, tomando en cuenta la metodología utilizada y los análisis estadísticos correspondientes.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. La investigación en ciencias pecuarias

Competencia:
Analizar proyectos del área pecuaria, mediante la revisión de la metodología utilizada en distintas investigaciones, para familiarizarse con los elementos de un documento científico, y conocer su importancia, de forma ética y analítica.

Contenido: **Duración:** 5 horas

1.1. Características que debe tener un proyecto de investigación
1.2. La investigación en producción animal
1.3. Temas actuales de interés y temas de impacto en el futuro de las investigaciones pecuarias

UNIDAD II. Proyecto de investigación en producción animal

Competencia:
Analizar los componentes del método científico, mediante la identificación de los elementos que lo integran, para implementarlos en el desarrollo de un proyecto de investigación, de forma sistemática y metodológica.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. El método científico
2.2. Identificación y planteamiento del problema
2.3. Revisión de literatura
2.4. Formatos de citación y programas de apoyo bibliográfico
2.5. Elaboración de justificación hipótesis y objetivos
2.6. Planteamiento metodológico
2.7. Formulación y calendarización de plan de trabajo

UNIDAD III. Informe de resultados de investigación

Competencia:
Elaborar un reporte de investigación de un proyecto, mediante la integración de los conocimientos del método científico, para interpretar los resultados obtenidos, de manera analítica, organizada y proactiva.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1. Estructura del informe
3.2. Portada
3.3. Introducción
3.4. Objetivos generales y específicos
3.5. Revisión de literatura
3.6. Materiales y métodos
3.7. Resultados y discusión
3.8. Conclusiones e implicaciones
3.9. Literatura citada
3.10 anexos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
1	Desarrollo de un anteproyecto de investigación del área pecuaria	1. Elige un proyecto en la unidad académica y solicita su integración en el mismo. 2. Desarrolla bajo la tutela de un profesor su anteproyecto de investigación. 3. Entrega avances de su anteproyecto de manera mensual. 4. Presenta los resultados finales de su proceso de investigación de acuerdo al método científico.	- Computadora - Laboratorios de investigación - Bitácora de laboratorio	64 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Técnica expositiva
- Debates
- Foros
- Instrucción guiada
- Uso de Tics
- Seminarios de investigación

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Exposiciones
- Trabajo de laboratorio/campo
- Ensayos
- Resúmenes

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Anteproyecto de investigación……. 40%
- Evaluaciones parciales…….. 40%
- Exposiciones…….. 20%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Black, M. (2018). *Critical thinking: An introduction to logic and scientific method.* Pickle Partners Publishing.

Guoyao, W. (2022). *Recent Advances in Animal Nutrition and Metabolism*. Springer.

Mota, D., Velarde, A., Huertas, C., Cajiao, M. (2017). *Bienestar animal* (3era ed.). Elsevier.

Pedraz, A., Zarco, J., Ramasco, M., Palmar, A. (2015). *Investigación cualitativa*. Elsevier. [clásica]

Wolf, A. (2019). *Essentials of scientific method.* Routledge.

Complementarias

Blumer, L., & Beck, C. (2019). Laboratory courses with guided-inquiry modules improve scientific reasoning and experimental design skills for the least-prepared undergraduate students. *CBE—Life Sciences Education*, 18(1), 1-13.

Haaland, P. (2020). *Experimental design in biotechnology.* CRC press.

Nagarajan P., Ramachandra, G., Ramesh, S. (2021*). Essentials of Laboratory Animal Science: Principles and Practices*. Springer, Singapore.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Maestría o doctorado en ciencias pecuarias o afín. Con experiencia docente a nivel licenciatura de al menos 2 años, con experiencia en investigación y formulación de proyectos científicos, actitud proactiva, responsable y que fomente el carácter científico.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Emprendedores

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Ortensia Holguín Moreno
Leonardo Ramos López
Blanca Margarita Montiel Batalla
Saúl Hernández Aquino

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es otorgar al estudiante los conocimientos sobre liderazgo, innovación y emprendimiento para la generación de modelos de negocio que permitan el desarrollo de ideas. La utilidad de esta, radica en que le permite al estudiante crear oportunidades de emprendimiento, organizando recursos desarrollados por la creatividad y el liderazgo

Se imparte en la etapa terminal con carácter optativo, pertenece al área de conocimiento Económico-Administrativa-Humanística. Esta asignatura se comparte entre los programas educativos de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía Zootecnista e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar estrategias de innovación y liderazgo en el sector agropecuario, que le permitan la dirección de grupos de trabajo y el desarrollo de negocios que contribuyan al crecimiento y desarrollo local y nacional, mediante el análisis del entorno y el estudio de los modelos de negocio, con actitud creativa y liderazgo.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Diseño de estrategias de innovación y liderazgo para una empresa del sector agropecuario, que integre el análisis del contexto con la propuesta de valor, así como las actividades y recursos clave para su mejora.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Liderazgo

Competencia:
Analizar el concepto de liderazgo mediante la identificación de sus definiciones, tipos, teorías y técnicas, con el fin de conocer su implementación en la operación de las empresas agropecuarias, con objetividad y respeto.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Concepto de liderazgo
1.2 Tipos de liderazgo
1.3 Estilos de liderazgo
1.4 Principales teorías de liderazgo
1.5 Trabajo en equipo
1.6 Coaching
1.7 Negociación
    1.7.1. Técnicas de negociación
    1.7.2. Etapas de la negociación
    1.7.3. Comunicación asertiva
1.8 Manejo de conflictos

UNIDAD II. Innovación

Competencia:
Analizar el concepto de innovación mediante la identificación de sus definiciones, tipos, teorías, principios y estrategias, con el fin de conocer su implementación en la operación de las empresas agropecuarias, con objetividad y creatividad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 Concepto e importancia de la innovación
2.2 Principales teorías de la innovación
2.3 Desarrollo de la creatividad
2.4 Principios de innovación
2.5 Estrategias de innovación
2.6 Innovación empresarial
2.7 Evaluación de la innovación

UNIDAD III. Emprendimiento

Competencia:
Analizar los diferentes conceptos de emprendimiento, tipos y sus componentes a través del estudio de su estructura, alcance, ventajas y desventajas, para evaluar los factores de riesgo, emprendimiento e identificar las áreas de oportunidad en el sector agropecuario con pensamiento crítico y ético.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1 Antecedentes del emprendimiento
3.2 Conceptos básicos del emprendimiento
3.3 Cultura emprendedora
3.4 Tipos de emprendedores
3.5 Características del emprendedor
3.6 Perfil del emprendedor
3.7 Ventajas y desventajas de ser un emprendedor
3.8 Emprendimientos tradicionales y de alta tecnología
3.9 Factores de riesgo

UNIDAD IV. Modelo de negocio

Competencia:
Analizar la estructura de un modelo de negocio, mediante el estudio e identificación de los elementos que lo integran, para generar soluciones creativas que impacten en la optimización de procesos y recursos de las empresas del sector agropecuario, con honestidad y actitud emprendedora.

Contenido: **Duración:** 12 horas

4.1 Conceptualización de los modelos de negocio
4.2 Segmento de clientes
4.3 Propuesta de valor
4.4 Relación con los clientes
4.5 Canales de distribución
4.6 Fuentes de ingreso
4.7 Actividades clave
4.8 Recursos clave
4.9 Socios clave
4.10 Estructura de costos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Liderazgo en la empresa agropecuaria	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Intégrate en equipo y selecciona una empresa local con la que vas a trabajar. 3. Analiza la forma de liderazgo que se ejerce en la empresa seleccionada. 4. Plantea recomendaciones para mejorar la forma de liderazgo identificada. 5. Entrega un reporte al docente para revisión.	• Bibliografía • Computadora • Internet	4 horas
2	Mesa de negociación	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elige un producto del sector agropecuario con el que vas a trabajar. 3. Establece las condiciones de la negociación, así como la técnica que vas a utilizar. 4. Participa en la mesa de negociación que te indique el docente y plantea los argumentos necesarios para llegar al resultado óptimo planteado previamente.	• Bibliografía • Computadora • Internet	8 horas
UNIDAD II				
3	Estrategias de innovación	1. Atiende las indicaciones del docente.	• Bibliografía • Computadora • Internet	6 horas

		2. Identifica las principales teorías de innovación existentes en la empresa seleccionada. 3. Genera estrategias de innovación que contribuyan al desarrollo de la empresa seleccionada. 4. Entrega al docente para su revisión.		
UNIDAD III				
4	Identificación de emprendimientos	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica y enlista los emprendimientos que se han desarrollado de forma reciente en tu localidad. 3. Analiza si se trata de emprendimientos tradicionales o de alta tecnología. 4. Analiza los principales riesgos a los que se han enfrentado los emprendimientos identificados. 5. Elabora un reporte y entrega al docente para revisión.	• Bibliografía • Computadora • Internet	6 horas
UNIDAD IV				
5	Modelo de negocios	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Analiza un modelo de negocios. 3. Identifica los elementos que integran un modelo de negocios. 4. Elabora una propuesta para una empresa del sector agropecuario que identifiques en tu localidad. 5. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Bibliografía • Computadora • Internet	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes…….…….... 20%
- Tareas……. 20%
- Prácticas……..…….. 30%
- Estrategias de Innovación y liderazgo ……..… 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alcaraz, R. (2015). *Emprendedor de éxito*. McGraw Hill

Waldman D., & O'Reilly, C. (2018). *Leadership for Organizations*. Sage Publications

Della, G. (2021). *El Canvas B: Diseñando modelos de negocios*. https://innodriven.com/es/el-canvas-b-disenando-modelos-de-negocios-sostenibles/

Entrepreneur. (2021). Soy Entrepreneur. https://www.entrepreneur.com/topic/soyentrepreneur

Fraser, I. & Taylor, M. (2019). *The Business of People: Leadership for the Changing World*. CRC Press,

Ghandour, T. (2020). Innovation is Everybody's Business: How to ignite, scale, and sustain innovation for competitive edge. Hachette Publisher.

Gokenbach, V. (2018). *Phoenix Leadership for Business: An Executive's Strategy for Relevance and Resilience*. CRC Press.

Neck, H. C. (2021). *The practice and Mindset (2nd ed.)*. https://edge.sagepub.com/neckentrepreneurship/student-resources

Yariv, Y., Boer, H. & Nielsen, C. (2021). *The Business Model Innovation Process: Preparation, Organization and Management*. Taylor & Francis Publisher.

Complementarias

Chang, Y. Y., Chang, C. Y. & Chen, C. W. (2017). Transformational leadership and corporate entrepreneurship: Cross-level mediation moderation evidence. *Leadership & Org Development J*, *38*(6), 812-833.

Ma, X. & Jiang, W. (2018). Transformational Leadership, Transactional Leadership, and Employee Creativity in Entrepreneurial Firms. *J. Appl. Behav. Sci*., *54*(3), 302–324,

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Licenciatura en Administración de Empresas o área afín, preferentemente con estudios de posgrado, debe ser competente en las áreas económico administrativas; deberá contar con experiencia mínima de dos años en la elaboración e implementación de Planes de negocios; Modelos de negocios y preferentemente deberá tener experiencia empresarial relacionada con el sector agropecuario. Debe ser responsable, comprometido y empático con los alumnos y la sociedad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Extensión Pecuaria

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Juan González Maldonado
Jesús Santillano Cázares

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso

Fecha: 19 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno se sensibilice acerca de la importancia del extensionismo de conocimientos técnicos innovadores, para la resolución de problemas del sector agropecuario y pueda aplicar estrategias efectivas para desarrollar un programa de extensionismo efectivo, a través del estudio teórico y el desarrollo de proyectos prácticos con la participación de grupos de productores locales. Esta asignatura permitirá tanto a alumnos como a los individuos objetivo de un programa de extensionismo, incrementar el grado de conciencia acerca de la importancia de la comunicación dinámica, para resolver exitosamente necesidades de los productores agropecuarios. Se imparte en la etapa terminal con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Humanidades.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar proyectos con la comunidad, a través del vínculo que existe entre investigadores, docentes, alumnos y productores agropecuarios, así como el estudio de las características del extensionismo, con el fin de responder a las necesidades de cómo, con qué, dónde y para qué diseminar tecnologías útiles e información para la solución de problemas del sector productivo, con una actitud de liderazgo, profesionalismo y automotivación.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Presentación oral de un proyecto de extensionismo en tres momentos: a) Diagnóstico inicial; b) actividades de concientización; c) diagnóstico final. Se utilizará una Rúbrica para determinar la calidad de estas presentaciones. La evaluación del grado de conciencia de una comunidad (elegida por los estudiantes) sobre la necesidad de la interacción con representantes de la academia, es el componente práctico y se realiza a través de encuestas u otros instrumentos adecuados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. El extensionismo y la divulgación del conocimiento

Competencia:
Analizar los fundamentos del extensionismo agropecuario, mediante el estudio de la relación educación-extensionismo-desarrollo social, para establecer las bases de su aplicación efectiva, con una actitud crítica y analítica

Contenido: **Duración:** 8 horas

1.1. Fundamentos
1.2. Extensión educativa
1.3. Papel de la extensión en el desarrollo agrario
1.4. Enlace investigación-educación-extensión
1.5. Métodos para influir en el comportamiento humano
1.6. La ética de extensión
1.7. Papel de la extensión agrícola y de los agentes participantes

UNIDAD II. Teorías de la extensión

Competencia:
Analizar los fundamentos teóricos del extensionismo, mediante el estudio de los procesos de comunicación, aprendizaje y adopción de nuevas ideas, para lograr una transmisión del conocimiento efectiva, con una actitud metódica y de respeto.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. La percepción
2.2. Elementos del proceso de la comunicación como un sistema
2.3. El aprendizaje
2.4. La toma de decisiones
2.5. Difusión (divulgación) y adopción de innovaciones
2.6. Límites de la investigación en divulgación

UNIDAD III. Métodos de extensión

Competencia:
Valorar los métodos del extensionismo, mediante el estudio de las distintas formas de transmisión de conocimiento a las personas, para determinar cuáles son más efectivas, con una actitud de profesionalismo, liderazgo, y automotivación.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Medios de comunicación de masas
3.2. Métodos de grupo
3.3. Métodos individuales
3.4. Combinación de medios de comunicación
3.5. Combinación de medios de comunicación y medios audiovisuales
3.6. Uso de medios populares
3.7. Uso de tecnología moderna de información

UNIDAD IV. Planeación de la extensión

Competencia:
Planear un programa de extensionismo, mediante la identificación de un problema, la colecta y análisis de información, para su solución y transmisión, así como lograr la sostenibilidad de los sistemas de producción, con liderazgo, automotivación, y profesionalismo.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Acopio de información
4.2. Selectividad de la información
4.3. Planeación
4.4. Necesidades de investigación
4.5. Criterios para evaluar la extensión
4.6. Acopio de información para evaluación
4.7. Quien debe evaluar y quien debe ser evaluado

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Diagnóstico inicial del grado de conciencia, acerca de la importancia de vinculación academia-productores.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Delimita un grupo de productores agropecuarios, en el que desarrollará el proyecto. 3. Desarrolla el plan estratégico. 4. Diseña y aplica un instrumento para estimar el grado de conciencia inicial sobre la importancia de la relación academia-productores, en la comunidad elegida. 5. Analiza los datos recabados. 6. Elabora un reporte de la práctica de acuerdo con indicaciones del profesor. 7. Presenta ante el grupo un resumen del reporte.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	12 horas
UNIDAD II				
2	Intervención orientada a incrementar el grado de conciencia sobre la importancia del extensionismo.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Da continuidad al plan estratégico. 3. Los alumnos ejecutan actividades de concientización acerca de la importancia del extensísimo. 4. Elabora un reporte por cada avance y lo presenta en clase.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	12 horas
UNIDAD				

IV				
3	Diagnóstico final del grado de conciencia, acerca de la importancia de vinculación academia-productores.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Aplica un instrumento para estimar el grado de conciencia final sobre la importancia de la relación academia-productores, en la comunidad elegida. 3. Analiza los datos recabados. 4. Elabora un reporte de la práctica de acuerdo con indicaciones del profesor. 5. Presenta ante el grupo un resumen del reporte.	● Computadora. ● Internet. ● Software de citación y editor de texto. ● Software para elaborar presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- .Método de proyectos
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (Presentaciones o cuestionarios).... 60%
- Prácticas de campo (Proyecto)..…….. 40%

Total…… **100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cohen, D. (2014). *Extensión universitaria: posición ideológica y decisión política, al servicio de la comunidad*. Editorial Brujas. [clásica]

Frederick Whitford. (2017). *Scattering the Seeds of Knowledge : The Words and Works of Indiana's Pioneer County Extension Agents.* Purdue University Press.

Kahan, D. (2013). *The Role of the Farm Management Specialist in Extension*. FAO. [clásica]

Kalyan Ghadei. (2018). *Agricultural Extension Techniques and Applications.* Biotech.

Complementarias

Barton, E. T., Barton, E. A., Barton, S., Boyer, C. R., Brosnan, J., Hill, P., ... & Stafne, E. (2017). Using technology to enhance extension education and outreach. *HortTechnology*, *27*(2), 177-186. https://journals.ashs.org/horttech/view/journals/horttech/27/2/article-p177.xml

Bowley, H. E., Wright, P., & Stewart, A. G. (2021). Science and agriculture: promoting beneficial symbiosis. *Environmental geochemistry and health*, *43*(7), 2571–2582. https://doi.org/10.1007/s10653-020-00608-0

Morrone, V. (2017). Outreach to support rural innovation. In *Agricultural Systems* (pp. 407-439). Academic Press. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128020708000128?casa_token=rPbbPYfl-WMAAAAA:N47uBdTXXndUNtVKMVF8vMYCmM77NOzRnJpOBRTwRG82HjhjGecnMfTMXKgruC3-sfSTsYKor6a_

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía y Zootecnista, Agricultura, Biotecnología, o áreas afines, preferentemente con posgrado, con conocimientos avanzados en extensionismo rural; con dos años de experiencia docente. Debe ser crítico, analítico, responsable, respetuoso y fomente el autoaprendizaje, liderazgo, y pensamiento crítico de los alumnos.

9.4. Anexo 4. Estudio de evaluación externa e interna del programa educativo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

Evaluación externa e interna del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista 2014-2

Mexicali, Baja California, octubre de 2021.

Universidad Autónoma de Baja California

Dr. Daniel Octavio Valdez Delgadillo
Rector

Dr. Luis Enrique Palafox Maestre
Secretario General

Dra. Mónica Lacavex Berumen
Vicerrectora Campus Ensenada

Dra. Gisela Montero Alpírez
Vicerrectora Campus Mexicali

Mtra. Edith Montiel Ayala
Vicerrectora Campus Tijuana

Dr. Daniel González Mendoza
Director del Instituto de Ciencias Agrícolas

Dr. Salvador Ponce Ceballos
Coordinador General de Formación Profesional

Dr. Antelmo Castro López
Jefe del Departamento de Diseño Curricular

COLABORADORES:

Instituto de Ciencias Agrícolas.

Daniel González Mendoza	Director
Rubén Encinas Fregoso	Subdirector
Silvia Mónica Avilés Marín	Coordinadora de Formación Profesional
Ulises Macías Cruz	Responsable de la Maestría en Sistemas de Producción Animal
Alfonso Araiza Piña	Investigador
Leonel Avendaño Reyes	Investigador
Miguel Cervantes Ramírez	Investigador
Salomé Saucedo Quintero	Investigador
Saúl Hernández Aquino	Investigador
Adriana Morales Trejo	Profesor de Tiempo Completo
Ernesto Avelar Lozano	Profesor de Tiempo Completo
Jesús Santillano Cázares	Profesor de Tiempo Completo
Juan González Maldonado	Profesor de Tiempo Completo
Marisol Galicia Juárez	Profesor de Tiempo Completo
Reyna Lucero Camacho Morales	Profesor de Tiempo Completo
Rodrigo Flores Garibay	Profesor de Tiempo Completo

Índice de Contenido

Introducción…… 11

1. Evaluación Externa del Programa Educativo…… 13

1.1. Estudio de Pertinencia Social…… 13

1.1.1. Análisis de necesidades sociales…… 13

1.1.2. Análisis del mercado laboral…… 28

1.1.3. Estudio de egresados…….. 45

1.1.4. Análisis de oferta y demanda……. 64

1.2. Estudio de Referentes…… 70

1.2.1. Análisis de la profesión y su prospectiva…….. 70

1.2.2. Análisis comparativo de programas educativos…… 78

1.2.3. Análisis de organismos nacionales e internacionales……. 103

2. Evaluación Interna del Programa Educativo……... 112

2.1. Evaluación de Fundamentos y Condiciones de Operación del Programa Educativo…… 112

2.1.1. Propósitos del programa, misión y visión…… 113

2.1.2. Condiciones generales de operación del programa educativo…… 119

2.2. Evaluación del Currículo…… 125

2.2.1. Modelo educativo y plan de estudios…….. 126

2.2.2. Actividades para la formación integral…… 136

2.3 Evaluación de la Trayectoria Escolar de los Estudiantes por el Programa Educativo…… 147

2.3.1. Proceso de ingreso al programa educativo…….. 148

2.3.2. Indicadores de trayectoria escolar……. 150

2.3.3. Participación de los estudiantes en programas de apoyo…….. 154

2.3.4. Resultados de los estudiantes……... 166

2.4. Evaluación del Personal Académico, Infraestructura y Servicios……... 174

2.4.1. Personal académico…… 175

2.4.2. Infraestructura académica……. 193

2.4.3. Infraestructura física…….. 203

2.4.4. Servicios de apoyo……. 212

Conclusiones…… 227

Referencias……... 235

.

Índice de Tablas

Tabla 1. Número de habitantes de Baja California por municipio. …..... 14
Tabla 2. Conocimientos que han apoyado el ejercicio profesional de los egresados. 40
Tabla 3. Habilidades que los empleadores consideran importantes en el ejercicio profesional del IAZ. 40
Tabla 4. Actitudes y valores que los empleadores reconocen importantes en el ejercicio profesional del IAZ. 41
Tabla 5. Porcentaje sobre la contribución de las diversas modalidades de aprendizaje a la formación integral. 55
Tabla 6. Lugares ofertados y matrícula en programas educativos afines o iguales. 65
Tabla 7. Lugares ofertados y matrícula en programas educativos afines o iguales de la región noroeste de la ANUIES. 67
Tabla 8. Programas educativos seleccionados para el análisis comparativo. 79
Tabla 9. Datos generales del programa educativo de IAZ de la UABC. 81
Tabla 10. Datos generales de los programas educativos nacionales considerados en el análisis comparativo. 85
Tabla 11. Objetivos de los programas nacionales considerados en el análisis comparativo. 89
Tabla 12. Perfil de ingreso de los programas educativos nacionales considerados en el análisis comparativo.. 90
Tabla 13. Perfil de egreso de los programas educativos nacionales considerados en el análisis comparativo. 92
Tabla 14. Datos generales de los programas educativos internacionales considerados en el estudio comparativo. 97
Tabla 15. Objetivos de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo. 98
Tabla 16. Perfil de ingreso de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo. 99

Tabla 17. Perfil de egreso de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo. 100
Tabla 18. Áreas y subáreas del EGEL-AGRO..... 99
Tabla 19. Contenidos curriculares básicos recomendados por la CONEAU para la carrera de Ingeniería Zootecnista. 100
Tabla 20. Programas de unidades de aprendizaje, por etapa de formación, que requieren ser modificados. 108
Tabla 21. Unidades de aprendizaje que se imparten como actividades complementarias a la formación integral. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 22. Porcentaje de opinión de los profesores sobre aspectos generales del mapa curricular. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 23. Opinión de los profesores sobre aspectos de las unidades de aprendizaje que imparten. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 24. Conocimientos que reconocen los alumnos les apoyarán en su ejercicio profesional. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 25. Trayectoria escolar por cohorte generacional. 133
Tabla 26. Eficiencia terminal por cohorte. 140
Tabla 27. Eficiencia de titulación (ET) con respecto al ingreso y egreso. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 28. Alumnos con necesidades especiales durante los últimos cinco años. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 29. Movilidad e intercambio académico de alumnos recibidos en el programa educativo. 143
Tabla 30. Convenios de cooperación académica nacional e internacional. 150
Tabla 31. Alumnos asignados y liberados en prácticas profesionales. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 32. Asignados, acreditados y liberados del servicio social universitario.... 152
Tabla 33. Resultados obtenidos en el EGEL-AGRO. 153
Tabla 34. Reconocimientos obtenidos por alumnos en eventos académicos nacionales e internacionales. 155

Tabla 35. Opinión de los profesores sobre modalidades con valor en créditos que contribuyen a la formación profesional. .....**¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 36. Habilidades que los alumnos reconocen importantes en su ejercicio profesional. 157
Tabla 37. Actitudes y valores que los alumnos reconocen importantes en su ejercicio profesional. 158
Tabla 38. Participación de profesores en eventos académicos de superación disciplinaria. 163
Tabla 39. Participación de profesores en actividades de habilitación didáctica. . 166
Tabla 40. Relación de publicaciones académicas. 167
Tabla 41. Cuerpos o grupos colegiados del ICA. 168
Tabla 42. Cuerpos académicos del programa educativo de IAZ. 191
Tabla 43. Distribución de espacios para la docencia, mobiliario y equipamiento. 193
Tabla 44. Distribución de espacios para prácticas, mobiliario y equipamiento.... 194
Tabla 45. Mejoras que requieren hacerse a la infraestructura para la operación del programa educativo. 197
Tabla 46. Bases de datos más utilizadas por la comunidad universitaria del programa educativo. 199
Tabla 47. Bases de datos relacionadas con el área agropecuaria. 200
Tabla 48. Número de becas otorgadas a alumnos del programa educativo de IAZ. 178
Tabla 49. Porcentaje de satisfacción de los docentes en relación con aspectos de la vida académica. 180
Tabla 50. Opinión de los profesores respecto a la infraestructura académica. ... 189
Tabla 51. Opinión de los docentes respecto a la infraestructura física. 191
Tabla 52. Porcentaje de satisfacción de los alumnos relacionado con los aspectos de la infraestructura académica. 193
Tabla 53. Porcentaje de satisfacción de los alumnos relacionado con aspectos de infraestructura física. 194
Tabla 54. Porcentaje de satisfacción de los alumnos referente a los programas de apoyo. .....**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 55. Porcentaje de satisfacción de los alumnos referente a la atención recibida en los servicios de apoyo. 197
Tabla 56. Lista de verificación de preguntas de evaluación para determinar la modificación o actualización de programas educativos. 199

Índice de Figuras

Figura 1. Sector al que pertenece la empresa o institución. 34
Figura 2. Giro de la empresa o institución. 35
Figura 3. Tipo de contratación del egresado en la empresa o institución. 36
Figura 4. Características consideradas en la contratación. 37
Figura 5. Apreciación de la formación profesional de los egresados, por la empresa o institución. 38
Figura 6. Correspondencia de la formación profesional de los egresados con las necesidades de la empresa o institución. 39
Figura 7. Aspectos a reforzar de la formación de los egresados para su mejor desempeño profesional. 39
Figura 8. Edades de los egresados participantes en el estudio. ... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 9. Egresados participantes en el estudio por género.. .. **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 10. Egresados participantes en el estudio por estado civil. 47
Figura 11. Participantes en el estudio por periodo de egreso. 48
Figura 12. Egresados participantes en el estudio por lugar de residencia. 49
Figura 13. Titulados del programa educativo de IAZ. 49
Figura 14. Valoración de los egresados respecto a la formación recibida. 49
Figura 15. Evaluación realiza por los egresados a los conocimientos teóricos y prácticos. 50
Figura 16. Porcentaje de opinión de los egresados sobre los conocimientos que reconocen que les han apoyado en su ejercicio profesional. 51
Figura 17. Habilidades consideradas para mejorar el ejercicio profesional por nivel de importancia. 52

Figura 18. Actitudes y valores consideradas para mejorar el ejercicio profesional por nivel de importancia..... 53
Figura 19. Sector laboral en el que se encuentran los egresados..... 54
Figura 20. Giro de la empresa o institución en el que laboran los egresados. 55
Figura 21. Tipo de contratación en el que se encuentran laborando los egresados. 57
Figura 22. Puesto que desempeñan los egresados. 58
Figura 23. Ingreso mensual que perciben los egresados. 59
Figura 24. Área en la que ejercen los egresados. 60
Figura 25. Correspondencia que perciben los egresados entre su formación profesional y las demandas del mercado laboral..... 57
Figura 26. Perspectiva de los egresados respecto a la demanda del IAZ en el mercado laboral actual y futuro. 58
Figura 27. Oferta y demanda del programa educativo, por periodo de proceso de selección..... 59
Figura 28. Evolución de la matrícula total durante los últimos cinco años. 119
Figura 29. Matrícula de nuevo ingreso durante los últimos cinco años. 120
Figura 30. Mejoras que deben realizarse al mapa curricular..... 141
Figura 31. Porcentaje sobre la opinión de los alumnos respecto a la importancia de su participación en programas de apoyo para su formación integral. 1**¡Error! Marcador no definido.**
Figura 32. Porcentaje de satisfacción de los estudiantes relacionado con aspectos del trabajo realizado por el personal académico. 221

Anexos

Anexo A. Cuestionario aplicado a empleadores de IAZ egresados de la UABC. **248**

Anexo B. Descripción de centros de trabajo donde se aplicó el cuestionario a empleadores de IAZ. **249**

Anexo C. Cuestionario aplicado a egresados del programa educativo de IAZ. .. **250**

Anexo D. Cuestionario aplicado a profesores adscritos al programa educativo de IAZ. **251**

Anexo E. Organigrama del Instituto de Ciencias Agrícolas. **252**

Anexo F. Cuestionario aplicado a alumnos del programa educativo de IAZ. **253**

Introducción

El cambio y progreso de la sociedad ha sido propiciado por la educación superior que ha tenido la capacidad para transformarse. Sin embargo, hoy en día la sociedad se funda cada vez más en el conocimiento, por lo que la educación superior y la investigación son parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones. Por tal motivo, la educación superior debe “emprender la transformación y la renovación más radical que jamás haya tenido por delante”, en una sociedad contemporánea que vive una profunda crisis de valores (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2019, p. 98).

En este sentido, este nivel educativo tiene el reto de enfrentar que los profesionales sean competitivos, con una alta preparación humanista y moral, de tal suerte que el paradigma actual cambie y que sea el medio para poner el desarrollo económico al servicio del hombre y no de forma inversa (Ortiz, 2017).

Por consiguiente, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), con el propósito de responder a la sociedad, en lo que corresponde a la formación de profesionistas que demanda, integra en su Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023 la política de Calidad y pertinencia de la oferta educativa, la cual señala la necesidad de asegurar que los programas educativos respondan a los

requerimientos de formación tanto de los alumnos como de las demandas del entorno regional, nacional e internacional (UABC, 2019a).

En este sentido, se presenta la Evaluación Externa e Interna del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista (2014-2) que oferta la UABC en el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali. El estudio tiene como propósito evaluar la pertinencia social de este programa educativo y analizar los referentes nacionales e internacionales; así como los fundamentos y condiciones de operación del mismo, el currículo, el tránsito de los estudiantes, el personal académico e infraestructura y servicios, a fin de fundamentar su modificación o actualización. Dicha evaluación se realizó, haciendo uso de la investigación documental y empírica, de conformidad con la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura de la UABC.*

La información se estructura en dos apartados. El primero, se refiere a la Evaluación externa del programa educativo integrado por el Estudio de pertinencia social, mismo que contiene el análisis de necesidades sociales, análisis de mercado laboral, estudio de egresado y análisis de oferta y demanda; así como por el Estudio de referentes en el cual se describe el análisis de la profesión y su prospectiva, con el fin de estudiar la evolución de la profesión y sus campos de acción a nivel nacional e internacional; el análisis comparativo de programas educativos, para identificar las mejores prácticas en los programas educativos nacionales e internacionales de acuerdo con criterios de calidad, trascendencia y reconocimiento y, por último, el análisis de organismos nacionales e internacionales donde se retoman consideraciones que organismos en estos ámbitos proponen a la profesión, permitiendo enriquecer el plan de estudios del programa educativo.

En el segundo apartado, Evaluación interna del programa educativo, se analizan los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo, el currículo, la trayectoria escolar de los estudiantes, así como al personal académico, infraestructura y servicios, aspectos que permiten sustentar la modificación o actualización del programa educativo. Finalmente, se presentan las conclusiones, las referencias que dieron sustento teórico a esta evaluación y los anexos.

1.2 Evaluación Externa del Programa Educativo

1.1. Estudio de Pertinencia Social

1.1.1. Análisis de Necesidades Sociales

Objetivo.

Determinar las necesidades y problemáticas sociales a nivel estatal, regional, nacional e internacional (actuales y futuras) que atenderá o atiende el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista (IAZ) que se imparte en el Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Mexicali.

Método.

Se realizó una investigación documental en la cual se revisaron fuentes bibliográficas como los planes de desarrollo (nacional, estatal e institucional), investigaciones recientes y documentos referentes; se estructuró el análisis de las necesidades y problemáticas sociales que el programa de IAZ busca atender en la entidad, en la región y en el ámbito nacional. Para este fin, se identificó el contexto geográfico, demográfico, social, cultural, económico y político en el cual se inscribe

el programa. Entre los organismos estatales, nacionales e internacionales consultados, se encuentran la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés: *Food and Agriculture Organization)*, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Delegación de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Baja California (SADER-BC), el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la Secretaría de Turismo de Baja California (SECTURBC), el Centro Estatal de las Artes (CEART) y el Instituto de Cultura de Baja California (ICBC).

Para el análisis y ordenamiento de información, se acudió a la técnica de análisis de contenido, con base en tres categorías: contexto estatal, regional y nacional en el que se inscribe el programa educativo; necesidades y problemáticas sociales que atenderá o atiende el programa educativo y sus egresados y prospectiva de las necesidades y problemáticas sociales que atenderá o atiende el programa educativo y los egresados.

Resultados.

Contexto Estatal, Regional y Nacional en el que se Inscribe el Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo. El estado de Baja California pertenece a una región catalogada como estratégica dada su situación geográfica, ubicada al noroeste de la república mexicana; colinda al norte con los Estados Unidos, lo que propicia el intercambio cultural, comercial, laboral, entre otras actividades; al sur con Baja California Sur, al este con el estado de Sonora y el golfo de California y al oeste con el océano Pacífico, lo que brinda para México una puerta hacia países de la cuenca del Pacífico como Japón, China, Filipinas y las Coreas (INEGI, 2017; Gobierno del Estado de Baja California [GobBC], 2018).

Como se presenta en la Tabla 1, Baja California registra una población de 3,769,020 habitantes, de los cuales el 50.4% (1,900,589) son hombres y el 49.6% (1,868,431) son mujeres. La población se encuentra distribuida en seis municipios, siendo Tijuana la de mayor concentración con un 51% del total de los habitantes; Mexicali, capital del estado, con un 27.8%; Ensenada con un 11.8%; San Quintín 3.1%; Playas de Rosarito con el 3.1% y Tecate 2.9% (INEGI, 2020a).

Tabla 1

Número de habitantes de Baja California por municipio.

Municipio	Habitantes	%
Ensenada	443,807	11.8
Mexicali	1,049,792	27.8
Tecate	108,440	2.9
Tijuana	1,922,523	51.0
Playas de Rosarito	126,890	3.4
San Quintín	117,568	3.1

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2020a).

Para los mexicanos, el crecimiento demográfico aumentará las necesidades de alimento en los próximos diez años (Cámara de Diputados, 2019). En la actualidad, debido a los efectos socioeconómicos de la pandemia del COVID-19, 20.4% de la población del país presenta carencias por acceso a la alimentación; además, se estima que la pobreza nacional incremente en 7.9% (FAO, 2020).

Otro aspecto importante a considerar es la educación, donde el grado promedio de escolaridad en Baja California, de la población de 15 años y más, es de 9.7 años, lo que equivale casi al primer año en educación media superior. Al respecto, en el país es de 9.1 grados de escolaridad lo que significa un poco más de la secundaria concluida. Con relación al analfabetismo, en el estado, dos de cada 100 personas, de esta misma población, no sabe leer ni escribir, mientras que a nivel nacional es de seis de cada 100 habitantes (INEGI, 2015). En cuanto al

porcentaje de rezado educativo en la entidad, en 2018, fue de 14%, mientras que a nivel nacional fue de 16.9% (CONEVAL, 2020).

En relación con el producto interno bruto (PIB), durante el tercer trimestre de 2020, los resultados indican un aumento del 12.1% respecto al trimestre de abril-junio del mismo año. El PIB de las actividades primarias avanzó 8%, de las secundarias el 21.7% y las actividades terciarias el 8.8% (INEGI, 2020b).

Las actividades económicas que mayor presencia tiene en el PIB estatal (indicador que engloba la suma de toda la producción que se realiza en el país) son las secundarias (2.2%), seguidas por las terciarias con el 1.6% y, en menor medida, se encuentran las actividades primarias con el 1.4% (INEGI, 2020c).

De acuerdo al Gobierno del Estado de Baja California, en lo que corresponde a las actividades económicas agropecuarias, el 6.5% del total del territorio está dedicada a la agricultura y el 37.2% a las actividades agropecuarias; asimismo, del total de la población el 1.7%, que corresponden aproximadamente a 55,996 personas, realizan actividades en este sector (GobBC, 2020).

Con información de la Secretaría de Fomento Agropecuario (2017) se mencionan a continuación las principales zonas de Baja California con producción pecuaria:

- Camalú, San Quintín: se explota principalmente ganado bovino para carne y leche, así como, en menor proporción, de ganado caprino y ovino.
- El Rosario, San Quintín: cuenta con actividad de cría y explotación de ganado bovino para carne y leche y, en menor proporción, de ganado caprino, ovino y aves.
- Maneadero, Ensenada: cuenta con ganado bovino para carne, producción de leche y para doble propósito[1].

[1] Sistema de producción de doble propósito es aquel que tiene la finalidad de producir leche y animales para carne (Urdaneta, F. et.al., 2008).

- Mexicali: cuenta con ganado bovino para carne y producción de leche, así como de ganado caprino, ovino, aves y colmenas. Destaca en esta zona, la producción de alfalfa para la ganadería.
- Misión de Santa Rosa, Ensenada: se explota la ganadería extensiva en agostadero, principalmente, de ganado bovino para carne.
- Ojos Negros, Ensenada: cuenta con ganado bovino para carne, producción de leche y de doble propósito, así como de ganado caprino, ovino, aves y colmenas. Destaca en esta zona, la producción de forraje para la ganadería.
- Playas de Rosarito: explotación de ganado bovino para producción de leche y, en menor medida, especies ovino y caprino para venta local.
- San Vicente, Ensenada: cuenta con actividad de cría y explotación de ganado bovino para carne y leche, así como, en menor proporción, de ganado.
- Santo Tomás, Ensenada: se explota la ganadería extensiva en agostadero, principalmente, de ganado bovino para cría, carne y doble propósito.
- Tecate: cuenta con ganado bovino para carne y producción de leche, así como de ganado porcino, ovino, aves y colmenas.
- Tijuana: predomina la producción de leche para la industria.
- San Quintín: cuenta con actividad de cría, engorda y leche de ganado bovino, así como, de ganado porcino, caprino, ovino y aves.
- Valle de Guadalupe, Ensenada: cuenta con ganado bovino para carne, producción de leche y de doble propósito.

La Secretaría del Campo y Seguridad Alimentaria (2019, como se citó en GobBC, 2020) menciona que, del valor agropecuario estatal de 2018: Mexicali aportó el 57.3%, Ensenada el 38.2%, Tijuana el 1.9%, Tecate el 1.8% y, con menos del 1%, Playas de Rosarito. De acuerdo con lo anterior, destaca el municipio de Mexicali con más de la mitad de las aportaciones a este sector.

En lo que corresponde a la producción de carne de bovino en el Valle de Mexicali, en 2019, se tuvo una derrama económica de, aproximadamente, $5,900

millones de pesos, solo de valor bruto de campo, sin considerar el valor agregado como cortes finos. También, en esta zona del estado, la ganadería de engorda participa con el 28.2% del PIB agropecuario estatal, el 38.9% del PIB municipal, y representa el 78% de la producción pecuaria del estado (SADER-BC, 2019). Baja California destaca a nivel nacional al obtener, en 2018, el séptimo lugar en el valor de producción de bovino carne, el duodécimo en huevo y el decimoquinto en leche. Debido a la gran producción de carne que se produce en la ciudad de Mexicali y su valle, hoy en día, es conocida como la *Capital de la carne* (GobBC, 2020).

La Delegación de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Baja California (2019) manifiesta que, a la producción de carne de bovino, en orden de importancia, le sigue la producción de leche, huevo para plato, la carne de ave de corral y de porcino en canal.

En el contexto laboral nacional, durante el primer trimestre de 2020, de acuerdo al INEGI (2020d), Baja California se caracterizó por contar con una población total de 3,711,772, de los cuales destaca una población menor de 15 años de 895,840; una población en edad de trabajar, o sea de 15 años a más, de 2,815,932. De la población en edad de trabajar, observamos una población económicamente activa de 1,726,324 personas. Presentándose la estructura por sexo del 39% mujeres y 61% hombre. En la población económicamente activa destacan 1,687,966 de ocupados y 38,358 desocupados. Asimismo, en el grupo de los ocupados encontramos la siguiente clasificación: 1,314,118 (77.95%) asalariados; 278,234 (16.5%) trabajadores por cuenta propia; 81,203 (4.8%) empleadores y 14,411 (0.8%) sin pago y otros (INEGI, 2020d).

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, correspondiente al primer trimestre de 2020, realizada a 39 ciudades del país, incluidas Mexicali y Tijuana de nuestro estado, señala los siguientes indicadores laborales: la tasa de ocupación, población económicamente activa (PEA), para Tijuana fue del 98.4% y para Mexicali de 97.5%. La tasa de desocupación (porcentaje de PEA sin trabajar, disponible o buscando trabajo) para Tijuana fue de 1.6% y para Mexicali de 2.5%. Respecto a la tasa de subutilización de fuerza de trabajo (PEA y no PEA disponible), para Tijuana

fue de 9.2%, mientras que para Mexicali fue de 16.8%. En lo que se refiere a la tasa de ocupación del sector terciario, Mexicali registra un 63.7%, de los cuales un 73% se dedica a servicios y 27% al comercio. En este mismo sector, en Tijuana, se presenta el 60.4%, de los cuales un 69% se dedica a servicios y 31% al comercio (INEGI, 2020e).

El *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024* (PND), con el propósito de impulsar el desarrollo social, económico, cultural, político y educativo en México, establece en el eje general de Bienestar el objetivo de realizar acciones que permitan reducir la desigualdad social y territorial, desarrollando una política pública integral con énfasis en salud, nutrición, educación y cuidados; garantizando el acceso efectivo, universal y gratuito de la población a los servicios de salud, así como una educación laica, gratuita, incluyente, pertinente y de calidad en todos los tipos, niveles y modalidades del sistema educativo nacional. Asimismo, fija el eje de Desarrollo económico para incrementar la productividad y garantizar el uso eficiente y responsable de los recursos, que incluye, entre otros objetivos, el desarrollo de manera sostenible e incluyente de los sectores agropecuario (Cámara de Diputados, 2019).

En consecuencia, el *Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024* (PEDBC), presenta su política de Bienestar social con el objetivo de ampliar las oportunidades para lograr un mayor desarrollo humano y elevar la calidad de vida de los bajacalifornianos. En lo que se refiere a la educación, busca que esta sea incluyente, equitativa, pertinente y de excelencia, orientada al logro de un desarrollo humano integral de la población de Baja California. Asimismo, pretende atender la educación superior con estrategias de cobertura que garantice el derecho a este nivel educativo para contribuir al bienestar, la transformación y el mejoramiento de la sociedad, asegurando la inclusión y equidad (GobBC, 2020).

Con respecto al eje de Desarrollo económico del PND, el PEDBC incluye la política de Dinamismo económico, igualitario y sostenible, misma que señala entre sus objetivos incrementar la producción y productividad agropecuaria para contribuir a la seguridad alimentaria y rentabilidad de los productores (GobBC, 2020).

En México se identifican las siguientes condiciones y problemáticas que caracterizan al sector agropecuario y pesquero:

- Bajo crecimiento de actividades agropecuarias y pesqueras, cuya causa principal se debe al bajo desarrollo de capacidades técnico-productivas y empresariales, la innovación tecnológica, los bajos niveles de productividad de las unidades económicas rurales, el acceso limitado a mercados de productos y financiamiento insuficiente, entre otros.
- Pobreza de las familias rurales. Las causas de la pobreza alimentaria, patrimonial y de capacidades se debe a los bajos ingresos y de capital humano.
- Degradación de los recursos naturales, ocasionada por los sistemas de producción agrícola, ganadero, acuícola y pesquero. Entre las causas se pueden mencionar: la erosión y salinización de suelos, la sobreexplotación de los recursos hídricos, la contaminación de los cuerpos de agua y suelos, y las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Entorno económico desfavorable y débil marco institucional. Se caracteriza por un tipo de cambio sobrevaluado, precios internacionales distorsionados y falta de marco jurídico funcional (FAO y SAGARPA, 2014).

El Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2019-2023 de la Universidad Autónoma de Baja California, congruente con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y con el Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024, se compromete a brindar educación superior con altos estándares de calidad y pertinencia, implementando acciones para diversificar la oferta de programas de licenciatura en diferentes modalidades y áreas del conocimiento que contribuya al desarrollo regional y nacional; fortaleciendo la formación integral de sus alumnos, la planta académica y las relaciones con los sectores público, privado y social, con base en la divulgación de los conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos, así como la cultura, las artes y las actividades deportivas; promoviendo, además, estilos de vida saludable en la comunidad universitaria y la sociedad bajacaliforniana (UABC, 2019a).

Referente a la cultura, considerada como el conjunto de los rasgos distintivos espirituales, materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o a un grupo social, que abarca las artes, letras, modos de vida, maneras de vivir juntos, valores, tradiciones y creencias (UNESCO, 2001); en Baja California se desarrollan, entre otras actividades, el teatro, la danza, literatura, artes plásticas y visuales (CEART, 2019; ICBC, 2019). Para ello, se cuenta con diversos centros culturales como el Centro Estatal de las Artes y el Instituto de Cultura de Baja California; además, del Centro Municipal de Arte y Cultura en Mexicali, el Centro Cultural Tijuana y Centro Municipal de Arte y Cultura en Tijuana, el Centro Cultural Tecate en Tecate, el Instituto Municipal de Cultura y Desarrollo Humano en Ensenada y, en Playas de Rosarito, el Instituto de Arte y Cultura (SECTURBC, s.f.). Asimismo, se cuenta con diversos recintos culturales, museos, bibliotecas, teatros y cines, que albergan y difunden las tradiciones locales, nacionales e internacionales (INEGI, 2017).

En este contexto, nuestro estado cuenta con diversas modalidades de presentación de productos agropecuarios y ganaderos, donde encontramos la exposición de diversos productos a la ciudadanía, así como a productores, locales, estatales, regionales, nacionales e internacionales como es la AgroBaja, misma que se lleva a cabo en el municipio de Mexicali durante el mes de marzo. En ella se exhiben y ponen a la venta diversos productos, cuyos expositores son 58% de del estado y el 42% provenientes de Estados Unidos, Canadá y de 24 estados de la República Mexicana (AgroBaja, 2021).

En este sentido, reconociendo la contribución de las actividades como el cine y la música, entre otras, y la diversidad de las expresiones culturales, la UABC promueve la formación de públicos para el arte, la ciencia y las humanidades; impulsa y reconoce los talentos artísticos y culturales en la comunidad universitaria y organizar eventos culturales como la feria internacional del libro, conciertos, festivales, exposiciones y proyecciones de cine (UABC, 2019a; 2019b).

Necesidades y Problemáticas Sociales que Atenderá o Atiende el Programa Educativo y sus Egresados. Nuestro país cuenta con los recursos

naturales para la producción de alimentos y materias primas para desarrollarse económicamente. Sin embargo, el 81.3% de las Unidades Económicas Rurales (UER) tienen producción para autoconsumo y baja productividad con limitada vinculación al mercado (Cámara de Diputados, 2019).

Las UER se clasifican en seis Estratos, de los cuales los tres primeros son considerados con mayores problemas de pobreza:

- Estrato (E1) familiar de subsistencia sin vinculación al mercado. Su actividad principal es la agricultura, su mayor problema es la pobreza y sus cultivos básicos son el maíz y frijol.
- Estrato (E2) familiar de subsistencia con vinculación al mercado. Son las UER que predominan en el campo mexicano, cuentan con ingresos bajos y, también, se encuentran en pobreza; la mayoría se dedica a la actividad agrícola combinada con la pecuaria y su principal problema es la pobreza de capacidades.
- Estrato (E3) en transición. Sus ingresos son suficientes para cubrir las necesidades básicas de una familia y su principal problema es la rentabilidad.
- Estrato (E4) empresarial con rentabilidad frágil. Su principal actividad es la agricultura y la ganadería, el destino de su producción es nacional y su principal problema es su rentabilidad frágil relacionada con la baja gestión empresarial y bajo nivel tecnológico.
- Estrato (E5) empresarial pujante. Su actividad es agropecuaria, sus productos no están certificados, por lo que tiene como principal problema la competitividad frágil de sus actividades.
- Estrato (E6) empresarial dinámico. Su principal actividad es la agricultura y ganadería, sus ventas están orientadas al mercado internacional y su mayor reto es responder a las exigencias de los mercados (FAO y SAGARPA, 2014).

Entre las principales causas del bajo crecimiento de las actividades agropecuarias, así como las pesqueras, se encuentran:

- Bajo desarrollo de las capacidades técnicas, productivas y empresariales.
- Insuficiente innovación tecnológica.
- Bajo nivel de productividad de las UER.
- Acceso limitado al mercado de productos agropecuarios y pesqueros.
- Insuficiente financiamiento.
- Patrimonio fitosanitario y zoosanitario desfavorable (FAO y SAGARPA, 2014).

Los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2019 (INEGI, 2019) señalan como principales problemáticas de las unidades de producción, durante el desarrollo de sus actividades, los altos costos de insumos y servicios, dificultad para la comercialización, la falta de capacitación y asistencia técnica, insuficiente infraestructura para la producción y dificultades para exportar debido a estrictos requerimientos técnicos y fitosanitarios, entre otras.

Al respecto, el *Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024* menciona que el desarrollo y crecimiento en las actividades agropecuarias no son equitativas entre los productores rurales del país. También señala que, la liberación comercial propició la exclusión de ejidatarios y campesinos de apoyos gubernamentales, créditos y acceso a los avances tecnológicos (Gobierno de México [GobMéx], 2020).

En relación con las problemáticas del sector agropecuario en Baja California, el PEDBC hace referencia a la aplicación de tecnología, la baja cultura empresarial, la falta de capacitación técnica y empresarial, de apoyos y créditos; asimismo, señala que, por las condiciones climatológicas, en ciertas épocas del año y zonas de la entidad, las lluvias son impredecibles, por lo que se carece de agua y alimento para el ganado en condiciones de agostadero lo que ocasiona estrés y mortandad de ganado, representando pérdidas significativas para los ganaderos (GobBC, 2020).

Considerando las problemáticas presentadas en el contexto estatal, nacional e internacional, el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista y sus egresados atienden lo que corresponde a su perfil de egreso, a través de aplicar técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros y fibras; asimismo, está capacitado para desarrollar las siguientes competencias profesionales:

- Evaluar los diferentes sistemas de producción animal, a través de técnicas pertinentes para hacer más eficiente el uso de los recursos disponibles que contribuyan al desarrollo del país, con disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsabilidad y respeto a los animales y al ambiente.
- Aplicar los conocimientos de nutrición animal, a través de técnicas de alimentación pertinentes para lograr el óptimo rendimiento de las diferentes especies de animales productivos, con actitud reflexiva, responsable, honesta, respeto a los animales y al ambiente.
- Aplicar los procedimientos de reproducción y mejoramiento genético, mediante el manejo de diversas técnicas para obtener mayor productividad de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsabilidad.
- Implementar sistemas de producción y conservación de los recursos forrajeros intensivos y extensivos, mediante el uso de técnicas modernas para mejorar la rentabilidad de las empresas pecuarias en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud analítica, responsable y respeto al ambiente.
- Aplicar conocimientos actualizados relacionados con el procesamiento, calidad e inocuidad de los productos de origen animal, mediante el uso de tecnologías estandarizadas internacionalmente para ofrecer productos que cumplan con las exigencias del mercado, con actitud reflexiva, responsable y honesta (UABC, 2013).

Se considera que tanto el programa educativo y el perfil profesional del Ingeniero Agrónomo Zootecnista, que oferta la UABC, atiende las necesidades y problemáticas sociales. El programa educativo beneficia a la sociedad al generar en sus egresados competencias que ayudan en la solución de las problemáticas que se presentan en relación con su perfil profesional. El estudio realizado, muestra pertinencia del programa educativo, sin embargo, los problemas del sector agropecuario se han mantenido durante los últimos años, por lo que es necesario fortalecer con nuevas estrategias y acciones de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos, haciendo énfasis en la promoción de medidas de bioseguridad para prevenir la introducción enfermedades (fitozoosanitarios), mejoramiento genético de ganado, aprovechamiento sustentable de los recursos y desarrollo de la cultura empresarial.

Prospectiva de las Necesidades y Problemáticas Sociales que Atenderá o Atiende el Programa Educativo y los Egresados. En la estructura del sector agropecuario, han influido de manera significativa las tendencias del mercado mundial. Por tal motivo, la producción adquiere un carácter más comercial donde la competencia conlleva a establecer estándares de calidad y servicio, obligando a las unidades productoras a una modernización permanente de sus procesos productivos, la diversificación de productos y nichos de mercados (Escalante, et al., 2007).

Para el desarrollo económico y social se requiere del sector agropecuario: mejorar la seguridad alimentaria abordando temas de nutrición, inocuidad y bienestar general en términos de salud y vitalidad que demandan los consumidores; aumentar la producción y la productividad pecuaria; fortalecer la protección ambiental, la sustentabilidad y la protección de la biodiversidad y reducir la pobreza y la vulnerabilidad en áreas rurales afectadas por el cambio climático y el incremento de los precios (Pomareda, et al., 2013). En este sentido, los autores señalan como retos del sector, en materia de medio ambiente, por un lado, la reducción de los gases de efecto invernadero, de la contaminación de las aguas freáticas y la deforestación y, por otro, la necesidad de adaptarse a la creciente inestabilidad climática.

En relación con la situación climatológica, se sugiere analizar los resultados del impacto del cambio climático en los sistemas de producción pecuarios, principalmente en la salud animal; menciona que, es importante diseñar mapas de riesgo locales y regionales, así como el proceso de manejo de riesgos ante enfermedades, ya que el aumento de las temperaturas influye en la alimentación de los animales y, por ende, la producción será menor (Sánchez et al., 2020).

Con el fin de garantizar la seguridad alimentaria y el bienestar de la población en nuestro país, se requiere de un nuevo modelo de desarrollo y de políticas agropecuarias que incrementen la productividad, con base en criterios de sostenibilidad e inclusión (Cámara de Diputados, 2019).

Por lo anterior, los objetivos del *Programa sectorial de agricultura y desarrollo rural 2020-2024* están encaminados a lograr la autosuficiencia alimentaria, contribuir al bienestar de la población rural e incrementar las prácticas de producción sostenible en el sector frente a los riesgos agroclimáticos (GobMéx, 2020).

En congruencia con el PND, en el *Plan Estatal de Desarrollo de Baja California*, se identifican objetivos dirigidos a incrementar la producción y productividad agropecuaria, brindando apoyo para infraestructura, fomentando la sanidad e inocuidad, aprovechando los recursos naturales de manera sustentable; así como con reactivación financiera que conlleve a la seguridad alimentaria y a la rentabilidad de los productores del estado (GobBC, 2020). Para el logro de sus objetivos el gobierno estatal se plantea diversas estrategias y líneas de acción, entre las cuales destacamos:

- Gestionar recursos para la implementación de programas en beneficio de los productores agrícolas y ganaderos de la entidad.
- Impulsar el desarrollo económico y sustentable de pequeños productores, a través del establecimiento de huertos y granjas familiares.
- Brindar asistencia técnica a los productores para el establecimiento y comercialización

- Apoyar con materiales, infraestructura y equipo a los productores de ganado y miel para que desarrollen su actividad de manera más efectiva.
- Realizar la certificación y clasificación de carne de bovino de producción local, introducción e importación (GobBC, 2020).

Es relevante mencionar que, tanto en las políticas nacionales como estatales, se identifican estrategias y líneas de acción congruentes con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 (ONU, 2015), específicamente con el ODS 2: “Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible” (p. 16). Entre sus metas, este objetivo, señala para el 2030:

- Poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas.
- Duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala,
- Asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aumenten la productividad y la producción
- Mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus correspondientes especies silvestres
- Aumentar las inversiones en infraestructura rural, investigación y servicios de extensión agrícola, desarrollo tecnológico y bancos de genes de plantas y ganado (ONU, 2015).

En la actualidad y en el futuro, una de las principales problemáticas y necesidades que atiende y atenderá el egresado del programa educativo de IAZ, debido a la tendencia poblacional en incremento, es la producción de alimentos, considerando las demandas de la sociedad y contribuyendo de manera efectiva al desarrollo mediante políticas económicas, comerciales, ambientales y sociales; así como a las demandas de crecimiento agropecuario, protección ambiental y sustentabilidad, seguridad alimentaria, nutrición e inocuidad. (Marisquirena et al., 2018; Monroy y González, 2014).

Con base al resultado del análisis anterior, se considera que el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, que oferta la UABC, es acorde en su planeación al contexto regional, nacional e internacional. Sin embargo, debido a las nuevas tendencias en el sector agropecuario, así como a los avances del conocimiento y la tecnología, se debe valorar la modificación del programa educativo con el objetivo de formar, de manera integral, profesionistas competentes para atender las necesidades y problemáticas sociales.

1.1.2. Análisis del Mercado Laboral

Objetivo.

Determinar las necesidades y problemáticas (actuales y futuras) del mercado laboral (estatal, regional, nacional y global) que atenderá o atiende el egresado del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista que se oferta en el ICA.

Método.

Para el logro de los objetivos planteados, en este análisis, se recurrió a la investigación documental en diversas fuentes y bases de datos, las cuales fueron seleccionadas desde su pertinencia, con respecto a la veracidad y actualidad para el estudio, tales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Social (SADER), la Secretaría de Economía (SEECO), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Instituto Mexicano de Competitividad (IMCO) y Observatorio laboral.

De la misma forma, se realizó una búsqueda en internet utilizando el *Google Académico,* considerando publicaciones relacionadas con la disciplina del Ingeniero

Agrónomo Zootecnista, a fin de integrar un panorama del mercado laboral en el que se inserta o insertará el egresado de este programa educativo.

Para realizar el análisis, la información obtenida se ordenó de forma que se hiciera posible la identificación de las condiciones del mercado laboral nacional del campo del IAZ, en comparación con la situación, necesidades y áreas de oportunidad sobre la práctica profesional.

Con el propósito de tener un acercamiento a información actual en cuanto a las necesidades y oportunidades que los empleadores puedan describir, desde su experiencia en el mercado laboral en la región, se realizó una investigación empírica utilizando la técnica de encuesta por medio de la aplicación de un cuestionario (ver Anexo A). El instrumento se difundió y respondió con ayuda de la aplicación *Google forms*, mismo que permitió el diseño, aplicación y recolección de información. Los reactivos se enfocaron en las características que se consideran deseables para el campo de trabajo, los conocimientos técnicos, conceptuales y actitudinales, así como las necesidades futuras de los centros de trabajo y recomendaciones al plan de estudios de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Los empleadores son parte fundamental en el estudio del mercado laboral del plan de estudio, por lo que se seleccionaron centros de trabajo con una muestra no probabilística por conveniencia, buscando identificar empleadores de los sectores tanto público como privado. Para la selección, se utilizó como criterios que los centros de trabajo contaran con departamento o área relacionada con la actividad agropecuaria; que se ubicaran físicamente en la región y que integraran entre sus puestos de trabajo a egresados de este perfil profesional de la UABC. Con estas características se pudo contactar a seis centros de trabajo (ver Anexo B).

Para el análisis de los datos del cuestionario, se generó, de la plataforma utilizada, un reporte en Excel. De acuerdo con las preguntas, se agruparon los datos cuantitativos en porcentajes o frecuencias para elaborar las tablas o figuras y, en el caso se datos cualitativos, se incluyeron las expresiones de los participantes. El procedimiento permitió organizar y analizar el contenido de la información generada de las encuestas y elaborar las conclusiones.

Resultados.

En nuestro país, el sector primario está integrado por las actividades económicas que producen bienes mediante la explotación de recursos naturales. Este sector, a su vez, está conformado por subsectores como la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal y pesca, los cuales pueden servir como alimentos o aportación de materias primas a los otros sectores económicos (Quirino et al., 2016).

En lo que respecta a la ganadería, es la encargada de la cría y alimentación de animales para su explotación, aprovechando de sus recursos, produciendo alimentos como carne, huevo y leche, entre otros (Quirino et al., 2016).

En América Latina la industria pecuaria, en los últimos años, ha tenido un elevado crecimiento económico, con lo cual se han incrementado las cadenas productivas que contribuyen a mejorar las oportunidades de empleo y producción, así como el desarrollo rural (Ortega, 2019)

México, a través del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, se ha integrado de manera exitosa a las cadenas de valor mundiales, con lo cual se han obtenido beneficios económicos en términos de productividad, diversificación y sofisticación productiva. No obstante, la productividad de las pequeñas y medianas empresas y la laboral son bajas. Por ello, en los sectores que emplean a gran proporción de trabajadores como el comercio, el turismo y la alimentación se han desarrollado planes estratégicos para aumentar la productividad (OCDE, 2019).

La producción agropecuaria ha evolucionado como resultado de diversos factores relacionados a las condiciones internas del sector: la tecnología, el incremento en la productividad, las condiciones laborales y a los cambios en la demanda relacionada con las políticas económicas expansionistas o de estabilización (Taylor, 1997, como se citó en Monroy y González, 2014); aunado a los aspectos sociales y políticos que inciden de manera directa en las políticas públicas hacia el sector (Escalante et al., 2007).

Por otra parte, Burgos y López (2010) manifiestan que las IES al aumentar su cobertura han dado como resultado el incremento del número de profesionistas que se incorporan al mercado laboral, lo cual no ha sido equitativo a los niveles de crecimiento económico suficiente para la creación de esas fuentes de empleo. Esto, aunado a una serie de factores, ha provocado distorsiones en el mercado de trabajo de los egresados del nivel educativo superior.

Por lo anterior, es que la situación del mercado laboral de profesionistas en México debiera llevar a replantear no solo la política económica, para promover mayor crecimiento de la producción y el empleo, sino también la política educativa nacional con el fin de promover que todos los esfuerzos por aumentar la cobertura en la educación superior estén estrechamente ligadas de forma efectiva a la pertinencia de las carreras, y que los planes y programas de estudio estén acordes a los conocimientos y habilidades que la sociedad requiere de los futuros profesionistas (Burgos y López, 2010).

La OCDE (2019), para mejorar los resultados y la relevancia en el mercado laboral del sistema de educación superior en México, considerando que la educación superior debe ser acorde a las necesidades cambiantes de la economía, sugiere a la Secretaría de Educación Pública (SEP): alinear la educación superior con las necesidades cambiantes del mercado laboral, ayudar a los estudiantes a tener éxito en ese nivel educativo y el mercado laboral y coordinar el sistema de educación superior para mejorar los resultados y su relevancia en el mercado laboral.

En relación con el futuro del mercado laboral en México, se considera que con el Tratado Comercial entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), se abrirán nuevas oportunidades de empleo en sectores orientados al comercio internacional. Sin embargo, es necesario que México, para incorporarse mejor en las cadenas globales de valor, aumente la productividad (OCDE, 2019).

Al respecto, se menciona que uno de los principales logros del T-MEC es mantener el libre comercio para todos los bienes originarios, por lo que las

exportaciones mexicanas seguirán contando de acceso preferencial (exentas del pago de arancel) en los mercados de Estados Unidos y Canadá (SEECO, 2020).

En este sentido, afirma la Secretaría de Economía (2020) que, el T-MEC busca incrementar la competitividad con iniciativas que fomenten una mayor participación de las pequeñas y medianas empresas, definiendo y estableciendo una serie de relaciones cuyo objetivo es aportar el mayor valor posible para el cliente en la región, lo cual se deberá de ver reflejado en más y mejores oportunidades y empleos en nuestros países.

En el mercado laboral en México, con base al cuarto trimestre de 2020 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, el total de profesionistas ocupados es de 9.5 millones de personas. Las áreas con mayor número de empleados son las económicas administrativas, ingenierías y educación con 6.1 millones de profesionistas. Cabe mencionar que, en la clasificación de carreras por área de conocimiento, la actividad de producción y explotación agrícola y ganadera (en el cual se clasifica la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista) se encuentra en el área de Ingeniería (Observatorio laboral, 2020a).

El egresado del programa educativo de IAZ, podrá desempeñarse en el ámbito de la actividad ganadera a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector agropecuario público, privado y como profesional independiente social en las siguientes áreas: producción animal, administración de empresas agropecuarias, asesoría a empresas ganaderas, consultoría en bufetes relacionados con el sector agropecuario, investigación en el área de ganadería, asistencia técnica agropecuaria en empresas públicas y privadas, venta y distribución de productos e insumos para la producción animal, promotoría e inspectoría en la actividad ganadera, aseguradoras en el área pecuaria y evaluación de proyectos de ganadería, en programas de financiamiento (UABC, 2013).

En el *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas* (DENUE), en el ámbito nacional, se encuentran registrados 4,688 establecimientos económicos

con la clasificación de Cría y explotación de animales (clave económica 112), Aprovechamiento forestal (clave económica 113) y Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales (clave económica 115), de los cuales 98 corresponden a Baja California, representando el 2.1% del total de establecimientos en el ámbito nacional. Considerando como criterio de potencial empleador a estos establecimientos, en nuestro estado, el 48% están registrados como unidades económicas de cero a cinco personas, el 22.4% con seis a diez personas, el 17.3% con 11 a 30 personas y con 31 y más personas el 12.3% (INEGI, 2020f).

El Instituto Mexicano de Competitividad, en su herramienta *Compara carreras 2020*, reporta que el grupo de licenciaturas en producción y explotación agrícola y ganadera, tiene una tasa de ocupación del 96.1%, siendo el promedio nacional de 95.9% de profesionistas económicamente activos con trabajo. Asimismo, el 33.7% se encuentran trabajando en el sector informal y el 3.9% se encuentran desempleados (IMCO, 2021).

Los sectores principales en los que se encuentran laborando los profesionistas de esta área son: agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza el 27.5%, actividades gubernamentales y de organismos internacionales el 12.9%, comercio al por menor 10.4% y comercio al por mayor 9.3%. Sobre la posición que ocupa, el 56.4% son trabajadores subordinados, el 21.1% trabaja por cuenta propia, el 19.9% manifiesta ser empleador y el 2,7% ejerce sin pago (IMCO, 2021).

El Observatorio Laboral (2020b), en su apartado de estadísticas de carreras profesionales por áreas, reporta el área de Ingeniería, relacionada con la producción y explotación agrícola y ganadera, con 144,099 profesionistas ocupados de los cuales el 83.3% son hombres y 11.7% mujeres, con ingreso promedio mensual de $10,673.00 pesos.

En relación con el salario, el Instituto Mexicano de Competitividad (2021) señala que los profesionistas del grupo de licenciaturas en producción y explotación agrícola y ganadera trabajan con un sueldo mensual promedio de $11,566, siendo

el promedio nacional de $6,687 pesos al mes, ocupando el número 25 entre las carreras mejor pagadas del país.

En las actividades pecuarias, en comparación con el primer trimestre de 2020, el empleo de estas actividades fue menor (2.0%) en el primer trimestre de 2021 (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2021).

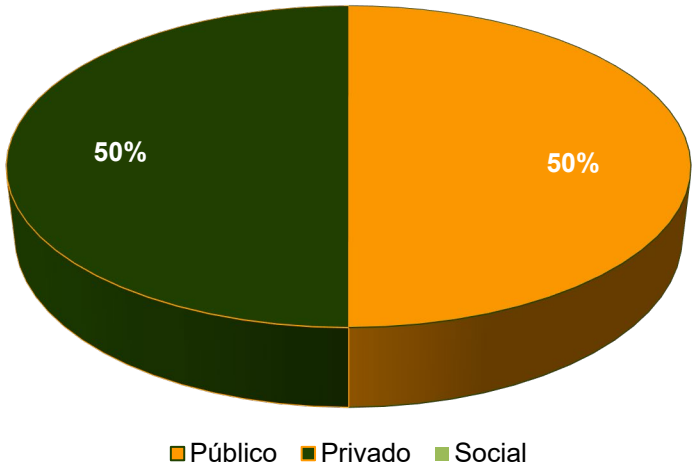
Con el propósito de rescatar el dinamismo del sector agroalimentarios que conlleve a generar mayor producción y empleo, así como mayor ingreso de los productores, en Baja California, se abre la posibilidad de generar empleos y autoempleos en las zonas rurales de la entidad (GobBC, 2020), ya que se considera que esta entidad tiene un alto potencial de producción de ganado al contar con diversos agroecosistemas para la cría y desarrollo de ganado (Secretaría del Campo y Seguridad Alimentaria, 2019, como se citó en GobBC, 2020).

Considerando lo anterior, las perspectivas laborales de los egresados del programa educativo de IAZ son positivas, ya que su formación les permite trabajar tanto en el sector público como privado, así como por cuenta propia en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional; no obstante, es importante mantener actualizado el programa educativo respecto a los cambios sociales, económicos y tecnológicos, con competencias, habilidades, aptitudes, actitudes, destrezas y valores que garanticen el éxito de su desempeño profesional en apoyo a su inserción en el mercado laboral.

Estudio empírico de empleadores. El presente estudio se realizó a través de la participación de seis centros de trabajo en los que se encuentran laborando egresados del programa educativo de IAZ; de ellos, el 50% (3) pertenecen al sector privado y 50% (3) al público (ver Figura 1).

Figura 1

Sector al que pertenece la empresa o institución.

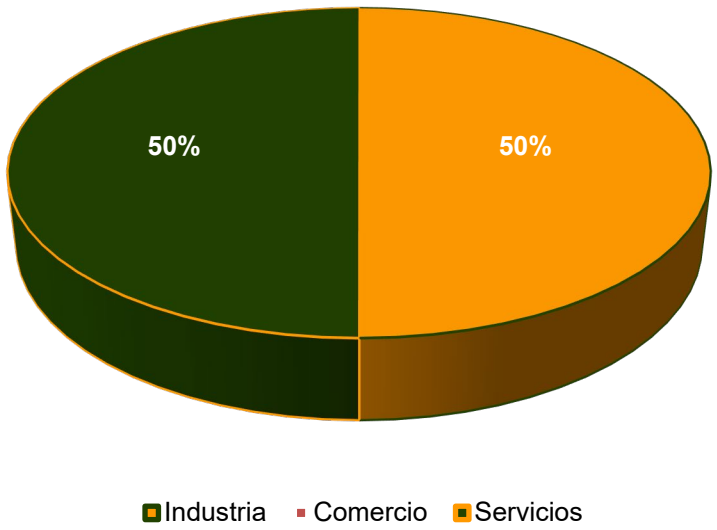


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

En lo referente al giro de la empresa o institución, como lo señala la Figura 2, con un 50% (3) los centros de trabajo pertenecen al giro industrial (área agropecuaria, manufactura y extractiva) y con el otro 50% (3) al de servicios (salud, educación y asesorías profesionales, entre otros).

Figura 2

Giro de la empresa o institución.

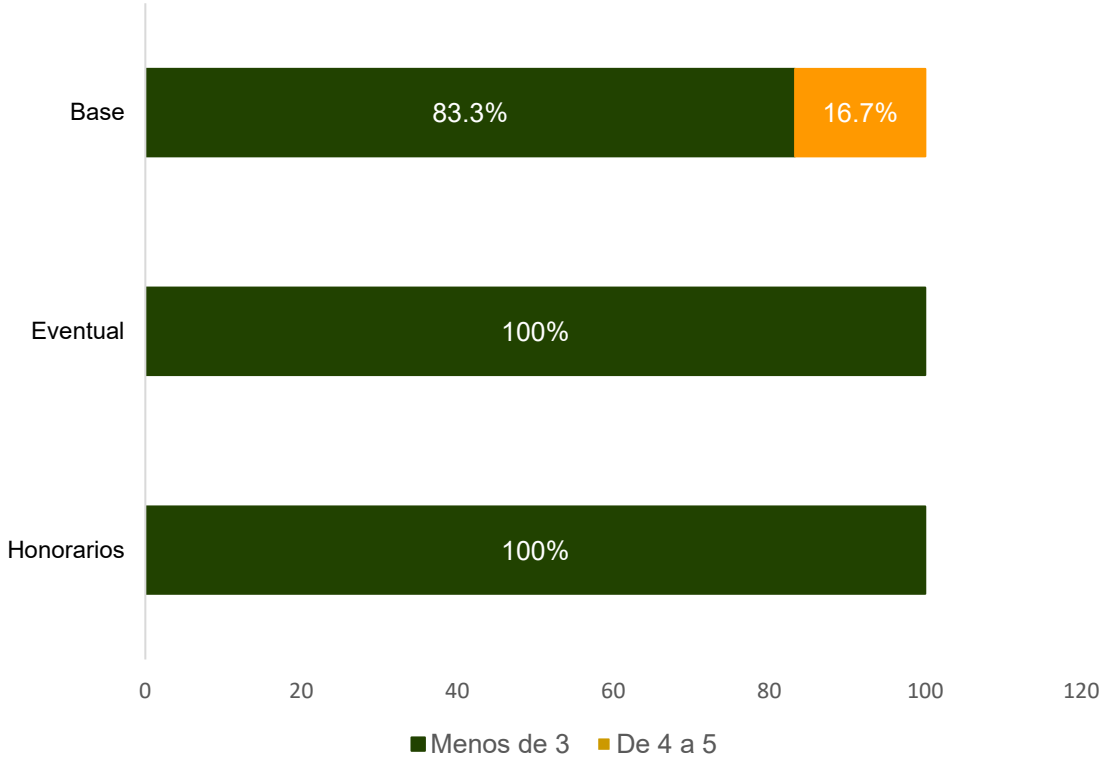


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

De acuerdo al tipo de servicios que prestan los egresados del programa educativo de IAZ, en cuanto a su contratación de base, eventual y por honorarios, observamos, en la Figura 3, el siguiente comportamiento: el 100% de los empleadores manifestó que cuentan con *menos de tres* IAZ contratados como eventuales, así como, la misma cantidad, por honorarios. Contratados con la categoría de base, el 83.3% de ellos señaló tener *menos de tres* egresados; mientras que un mencionó que tiene contrataciones de *cuatro a cinco* lo que representa el 16.7%.

Figura 3

Tipo de contratación del egresado en la empresa o institución.

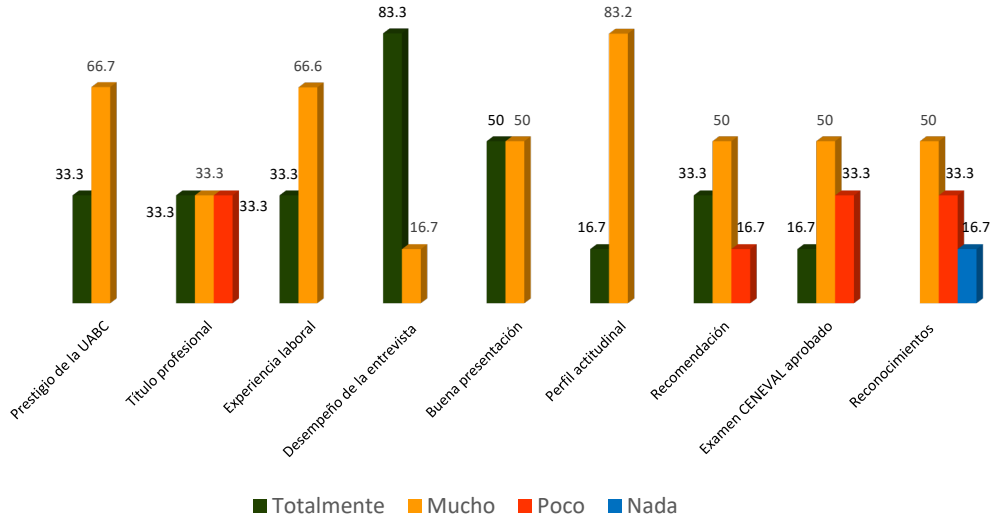


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

Como se aprecia en la Figura 4, sobre los criterios que influyen en la contratación, los empleadores, tomando en cuenta la valoración de *totalmente* consideran con el 83.3% (5) el desempeño en la entrevista y con 50% (3) la buena presentación; con el criterio de *mucho* un 83.5% (5) señala el perfil actitudinal; contar con experiencia laboral y el prestigio de la UABC con 66.7% (4) cada uno y, con el 50% (3) buena presentación, contar con una recomendación, la aprobación de examen CENEVAL y tener reconocimientos (premios y mérito escolar, entre otros). Cabe destacar que el título profesional fue considerado por los empleadores con el 33.3% en cada uno de los criterios de *totalmente, mucho* y *poco*

Figura 4

Características consideradas en la contratación.

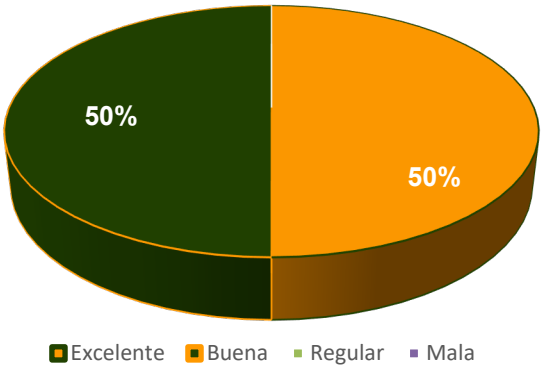


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

En lo que respecta a la opinión que los empleadores tienen de la formación profesional, de acuerdo al desempeño de los egresados, se observa, en la Figura 5, que el 50% (3) considera que los egresados tienen un desempeño excelente y el restante 50% señalan un desempeño bueno.

Figura 5

Apreciación de la formación profesional de los egresados, por la empresa o institución.

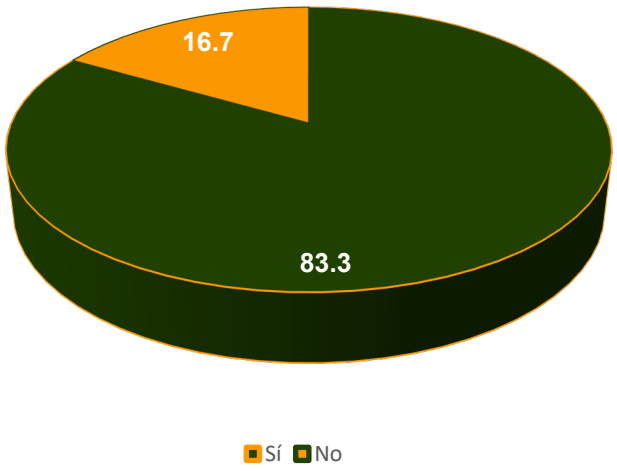


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

Como se observa en la Figura 6, el 83.3% (5) de los empleadores consideran que la formación profesional de los egresados de IAZ corresponde a los requerimientos actuales que demanda la empresa o institución. Un 16.7% (1) considera que no corresponde.

Figura 6

Correspondencia de la formación profesional de los egresados con las necesidades de la empresa o institución.

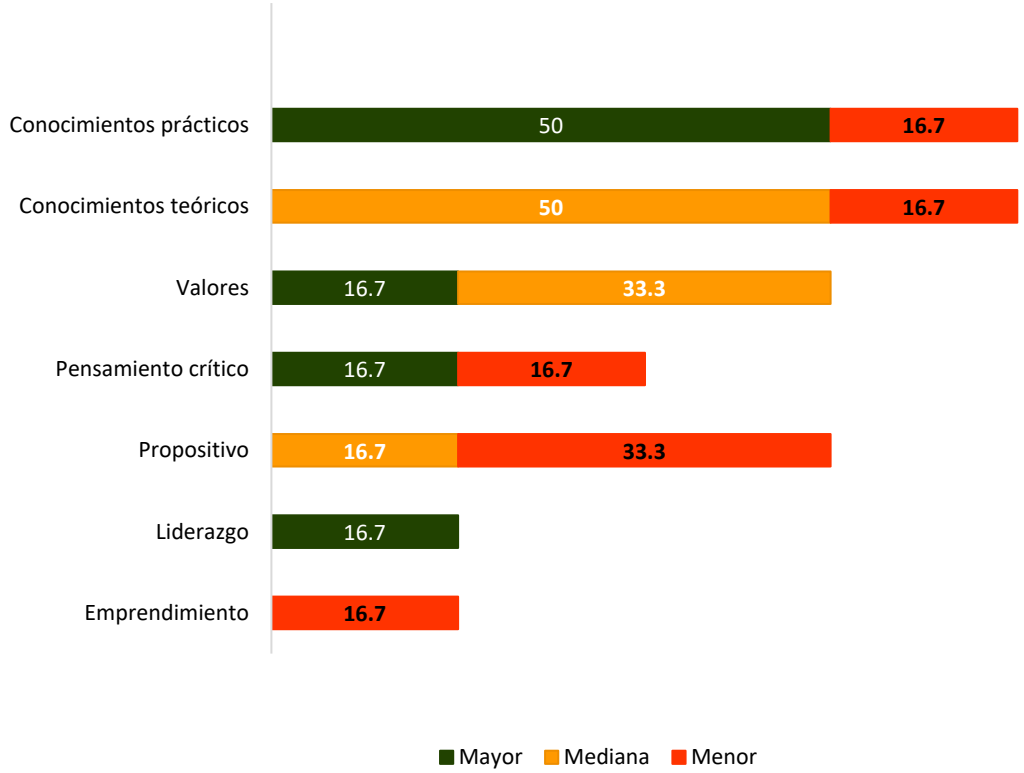


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

En cuanto a los aspectos de *mayor* importancia que los empleadores consideran deben ser reforzados en la formación de los egresados, para su mejor desempeño, destacan los conocimientos prácticos con el 50% (3); con *mediana* importancia los conocimientos teóricos con el 50% (3), seguido de valores con el 33.3% (2) y la actitud prospectiva con el 16.7% (1). Los aspectos señalados con *menor* importancia son: la actitud propositiva con un 33.3% (2), así como los conocimientos prácticos, conocimientos teóricos, pensamiento crítico y emprendimiento con un 16.7% (1) cada uno (ver Figura 7).

Figura 7

Aspectos a reforzar en la formación de los egresados para su mejor desempeño profesional.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

Respecto a los conocimientos que los empleadores reconocen les han apoyado a los egresados en su ejercicio profesional, destacan, con el criterio de *totalmente* importante y *mucho,* con el 100%, las áreas Nutrición y estrategias de alimentación animal, Fisiología y genética animal, así como el área de Económico-administrativas y humanísticas; con un 83.3% señalan las áreas de Producción animal, Química-biológica, Ingeniería y Tecnología y calidad de productos de origen animal. Con menos proporción (50%) consideran, apoyan en el ejercicio profesional, los conocimientos del área de Recursos forrajeros (ver Tabla 2).

Tabla 1

Conocimientos que han apoyado el ejercicio profesional de los egresados.

Área de conocimiento	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Producción animal	33.3	50	0	16.7
Nutrición y estrategias de alimentación animal	50	50	0	0
Química-biológica	33.3	50	16.7	0
Económico-administrativas y humanísticas	50	50	0	0
Ingeniería	16.7	66.6	16.7	0
Fisiología y genética animal	16.7	83.3	0	0
Recursos forrajeros	16.7	33.3	50	0
Tecnología y calidad de productos de origen animal	33.3	50	16.7	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

De acuerdo a los datos arrojados por la encuesta, reflejados en la Tabla 3, las habilidades que los empleadores reconocen como *totalmente* importantes y *mucho,* en el ejercicio profesional del IAZ, es la planeación, la organización, la comunicación y la evaluación con 100% (6) cada una; con un 83.3% (5) cada una, la dirección, la coordinación, la investigación, la administración, la comunicación, manejo de nuevas tecnologías y manejo de sistemas de información.

Tabla 2

Habilidades que los empleadores consideran importantes en el ejercicio profesional del IAZ.

Habilidades	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Dirección	50	33.3	16.7	0
Coordinación	50	33.3	16.7	0
Planeación	66.7	33.3	0	0
Organización	66.7	33.3	0	0
Investigación	66.7	16.7	16.6	0
Administración	50	33.3	16.7	0
Comunicación	66.7	33.3	0	0
Evaluación	50	50	0	0
Manejo de sistemas informáticos	50	33.3	16.7	0
Manejo de nuevas tecnologías	66.7	16.7	16.6	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

Asimismo, los empleadores reconocen, con el criterio de *totalmente* importante, que las actitudes y valores que les apoyan en el ejercicio profesional a los egresados, con un 83.3% (5), son la responsabilidad, respeto y compromiso. Con el mismo criterio son valorados con un 66.7% (4), el trabajo en equipo, disciplina, honestidad y actitud innovadora, mientras que disponibilidad para el cambio, creatividad, ética, solidaridad y humanismo son valoradas con el 50% (3) (ver Tabla 4).

Tabla 3

Actitudes y valores que los empleadores reconocen importantes en el ejercicio profesional del IAZ

Actitudes y valores	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Responsabilidad	83.3	16.7	0	0
Trabajo en equipo	66.7	33.3	0	0
Disponibilidad para el cambio	50	50	0	0
Creatividad	50	33.3	0	16.7
Disciplina	66.7	33.3	0	0
Ética	50	50	0	0
Honestidad	66.7	33.3	0	0
Solidaridad	50	50	0	0
Respeto	83.3	16.7	0	0
Humanismo	50	50	0	0
Compromiso	83.3	16.7	0	0
Innovación	66.7	33.3	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

En lo que respecta a las necesidades actuales y futuras de los egresados, los empleadores señalaron las características más importantes que debe considerar la UABC en la formación de los IAZ, destacando lo siguiente: la formación técnica con un 33.3% (2); la competencia laboral, la iniciativa en resolución de problemas, los aspectos éticos y valores, la actitud emprendedora e innovadora y la actitud positiva y propositiva con un 16.7% (1) en cada opción.

Además de los conocimientos antes mencionados, los empleadores expresaron, con base al sector y giro de la empresa o institución, que requieren que el egresado: que sea “un profesional con capacidades técnicas y teóricas en la producción animal”, con “amplio conocimiento tanto teórico como práctico, iniciativa y conocimiento”; así como “disposición a realizar investigación y producción de cultivos”; “dominio del idioma inglés”, y capacitado para el “desarrollo de habilidades para la formalización del conocimiento y ser transmitido al productor, enseñarlo a dimensionar el valor de su trabajo”.

También, a los empleadores se les pregunto si en el futuro contratarían egresados de la carrera de IAZ de la UABC, cuya respuesta fue positiva, debido a que el 100% respondió de manera afirmativa.

En el apartado de comentarios del cuestionario uno de los empleadores manifestó que, “en lo general los egresados muestran grandes habilidades técnicas, pero no tienen la facilidad para poder generar o determinar el valor de su trabajo”, otro de ellos considera que el programa educativo de IAZ “es un programa fascinante por parte de la UABC, es un honor poder participar en él”, refiriéndose al proceso de actualización o modificación.

En conclusión, en el estudio empírico realizado a empleadores de IAZ egresados de la UABC, se observa que en la misma proporción pertenecen al sector tanto público como privado, en empresas o instituciones del giro industrial y de servicios.

En relación con seguridad laboral la totalidad de empleadores expresan tener egresados contratados de base, eventuales y por honorarios. Entre las características que más destacan, respecto a los criterios de la contratación, son: el desempeño en la entrevista y la buena presentación. Tomando en cuenta el criterio de valoración de *excelente* y *bueno*, el 100% de los empleadores consideran que los egresados de IAZ de la UABC tienen un buen desempeño profesional, por lo que se considera positiva la opinión sobre la formación profesional de los egresados de este programa educativo.

En relación con los aspectos que los empleadores consideran deben ser reforzados en la formación de los egresados destaca, los conocimientos prácticos en primer término, seguido de los conocimientos teóricos. Reconociendo, que los conocimientos de las áreas, con excepción del área Recursos forrajeros, apoyan de manera importante el ejercicio profesional de los egresados.

Refiriéndose a las habilidades que los empleadores reconocen en los egresados destaca: la planeación, organización y la evaluación; además de las habilidades de investigación, dirección, coordinación, administración, comunicación, manejo de nuevas tecnologías y manejo de sistemas de información.

Asimismo, los empleadores que fueron objetos de este estudio, reconocen en los egresados las actitudes y valores de trabajo en equipo, disciplina, honestidad, y actitud innovadora.

Considerando las necesidades actuales y futuras de los egresados, los empleadores señalaron que la UABC, a través de sus respectivos programas educativos, debe tomar en cuenta, en sus egresados, la formación técnica.

Por lo anterior, con base a la opinión de los empleadores, se destacan las siguientes áreas de oportunidad para mejorar el programa educativo de IAZ de la UABC:

- Fortalecer la formación técnica, así como los conocimientos teóricos y prácticos.
- Fomentar la investigación en todas las unidades de aprendizaje.
- En relación con los contenidos temáticos, las capacidades técnicas y teóricas en la producción animal y producción en cultivos.
- Fortalecer la formación en valores, las habilidades y actitudes relacionada con la iniciativa en resolución de problemas, los aspectos éticos, la actitud emprendedora e innovadora y la actitud positiva y propositiva.

- Fortalecer las acciones para apoyar a los estudiantes en el tránsito a la vida profesional. Esto debido a que los empleadores consideran como principales características en la contratación el desempeño en la entrevista y la buena presentación, seguido del perfil actitudinal.

1.1.3. Estudio de Egresados

Objetivo.

Analizar las expresiones de los egresados de acuerdo con su desempeño en el mercado laboral con la finalidad de retroalimentar el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista que se oferta en el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

Método.

Para la obtención de los datos e información se realizó un estudio empírico a través de una encuesta de orden cuantitativo y cualitativo, donde los participantes expusieron sus opiniones sobre el nivel de satisfacción del programa educativo, así como de las oportunidades de mejora.

Para este fin, se elaboró un cuestionario (ver Anexo C) consistente en reactivos de opción múltiple, escalas de satisfacción y preguntas abiertas donde los participantes se expresaron con mayor libertad. El cuestionario se separó en diversas secciones que abordaban temáticas como la situación sociodemográfica, formación profesional, desarrollo y ejercicio profesional, satisfacción de la formación recibida, el impacto de las diversas modalidades de aprendizaje en la formación del egresado y recomendaciones al perfil de egreso del programa educativo, entre otros. Su aplicación se realizó a través de la herramienta *Google forms.*

Para el estudio se consideró a egresados de cuatro generaciones, correspondientes a 2018 y 2019. Al contar con la información sobre los egresados de estas generaciones, se consideró realizar un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios para la selección del grupo, en total 14, fue que estuviera representado por hombres y mujeres, que pertenecieran a diversas generaciones, edades diferentes que residieran en la región y que, en su mayoría, estuvieran trabajando en el ámbito de su profesional.

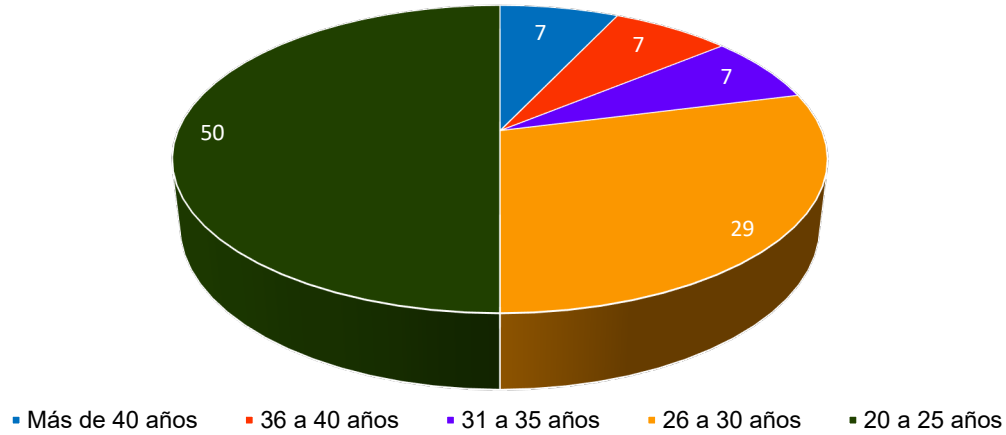
Para el análisis de los datos del cuestionario se generó un reporte en Excel de la plataforma utilizada. De acuerdo con las preguntas, se agruparon los datos cuantitativos en porcentajes o frecuencias para elaborar tablas o figuras y, en el caso se datos cualitativos, se incluyeron las expresiones de los participantes. El procedimiento permitió organizar y analizar el contenido de la información generada de la encuesta y elaborar las conclusiones.

Resultados.

Para el estudio de egresados del programa educativo de IAZ, como se muestra en la Figura 8, se aplicó el cuestionario a una población de 14 egresados. Destaca la mayor proporción en el rango de edad de 20 a 25 años con 50% (7), con el 29% (4) en un rango de 26 a 30 años y con el 7%(1) en cada uno de los rangos de 31 a 35, de 36 a 40 y de más de 40 años de edad.

Figura 8

Edades de los egresados participantes en el estudio.



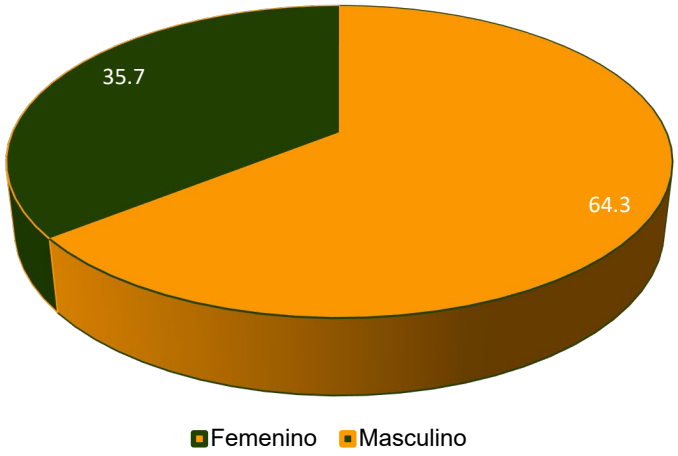
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a egresados.

En cuanto al género se observa, en la Figura 9, que el 64.3% (9) pertenecen al masculino, mientras que el 35.7%(5) al femenino. De igual forma se identifica, en

la Figura 10, que el estado civil de los egresos se presenta de la siguiente manera: el 50% (7) son solteros, el 28.6%(4) casados y el 21.4% (3) viven en unión libre.

Figura 9

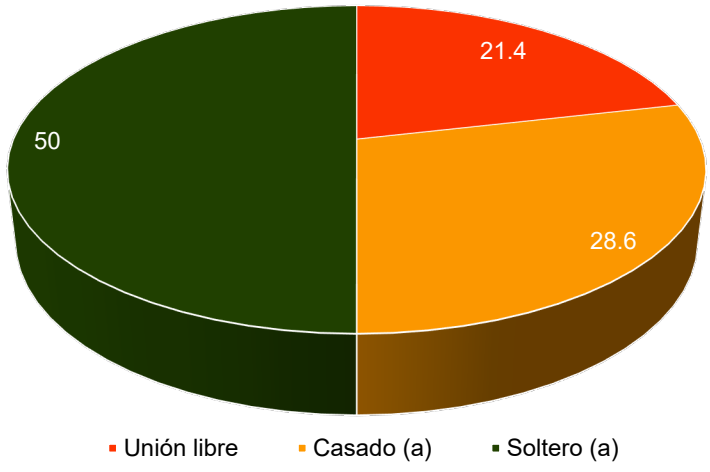
Egresados participantes en el estudio por género.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a egresados.

Figura 10

Egresados participantes en el estudio por estado civil.

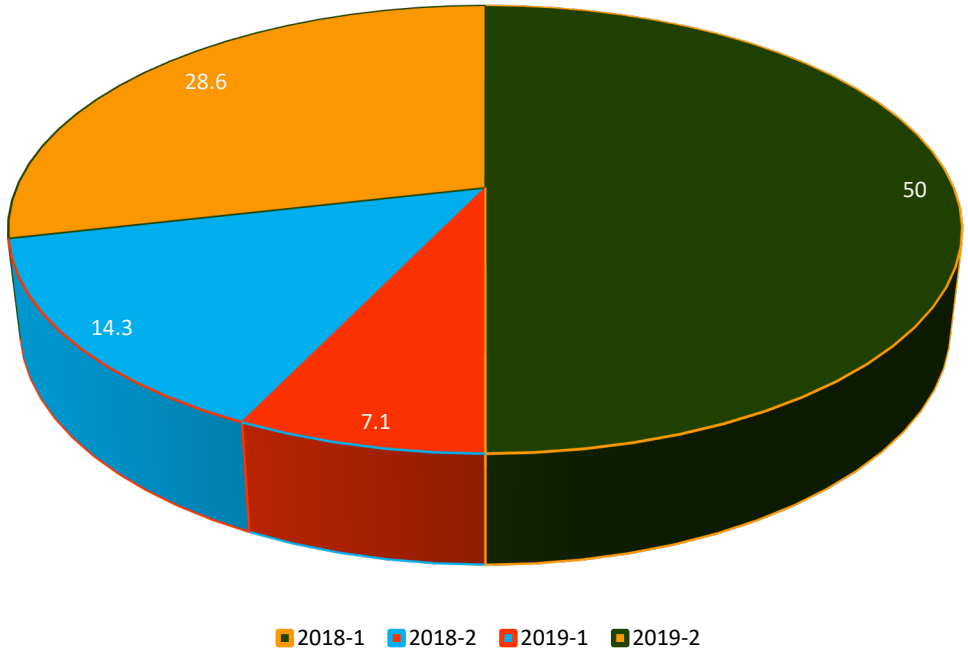


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a egresados.

La mayor proporción de los egresados encuestados corresponde, como se observa en la Figura 11, al período de egreso de junio 2018 con el 50%(7), el 28.6% (4) pertenecen al periodo de egreso de diciembre 2019, el 14.3% (4) a diciembre de 2018 y el 7.1% (1) a junio de 2019.

Figura 11

Participantes en el estudio por periodo de egreso.

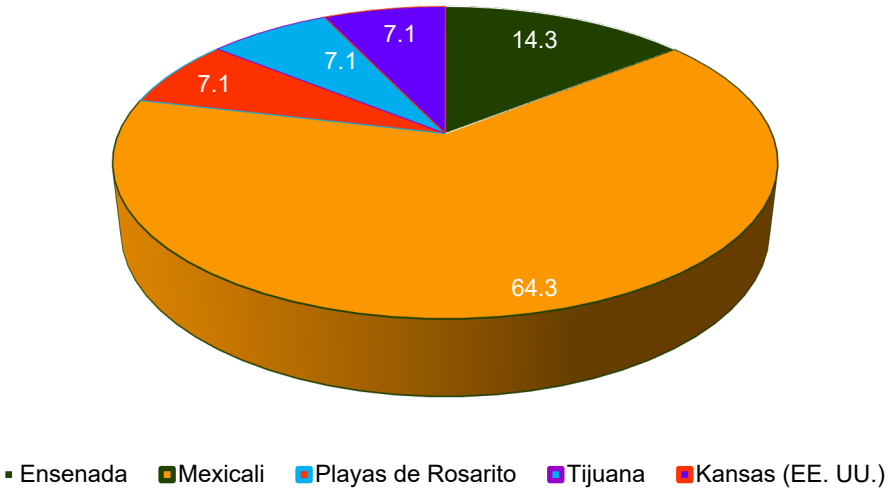


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a egresados.

En lo que se refiere al lugar de residencia de los egresados participantes en el estudio (ver Figura 12), tenemos que, el 64.3% (9) radica en la ciudad de Mexicali, el 14.3% (2) en la ciudad de Ensenada y uno (7.1%) en cada una de las ciudades de Tijuana y Playas de Rosarito y uno (7.1%) en la ciudad de Kansas, Estados Unidos (EE. UU.).

Figura 12

Egresados participantes en el estudio por lugar de residencia.

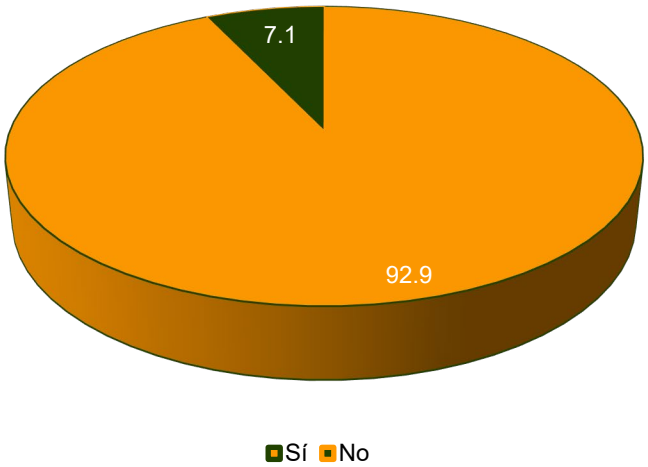


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a egresados.

Sobre el estatus de titulación, como se muestra en la Figura 13, del 100% egresados objetos de este estudio, el 92.9%(13) cuenta con título profesional, mientras que un 7.1% (1) no se encuentran titulados.

Figura 4

Titulados del programa educativo de IAZ.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a egresados.

En la Figura 14, refiere el 57.1% (8) de los egresados estar *satisfechos* con la formación recibida; mientras que el 42.9% (6) asegura estar *muy satisfecho*.

Figura 14

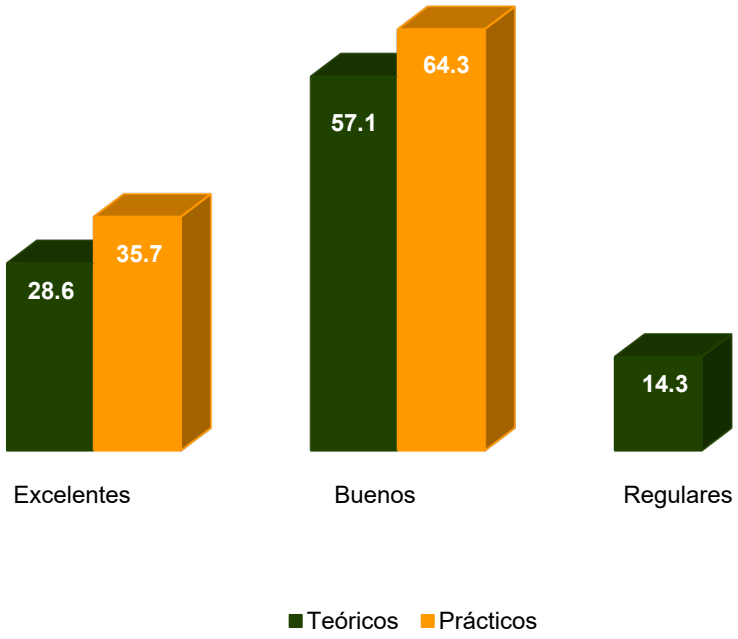
Valoración de los egresados respecto a la formación recibida.

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

En relación con los conocimientos teóricos y prácticos, obtenidos en su formación en el programa educativo, utilizando los niveles de valoración de *excelentes, buenos, regulares y malos,* se observa, en la Figura 15, la opinión del total de los egresados participes en el estudio. La opinión más recurrente corresponde a la de *buenos*: en los prácticos el 64.3% (9) y en los teóricos el 57.1% (8); con el criterio de *excelente* en un 35.7% (5) para los conocimientos prácticos y 28.6% (4) para los teóricos. En menor proporción, el 14.3% (1), refieren que los conocimientos teóricos son *regulares* en un 7.1% (1). Cabe mencionar que con el criterio de valoración *malos* no fue señalado ninguno de los conocimientos.

Figura 15

Evaluación realiza por los egresados a los conocimientos teóricos y prácticos.



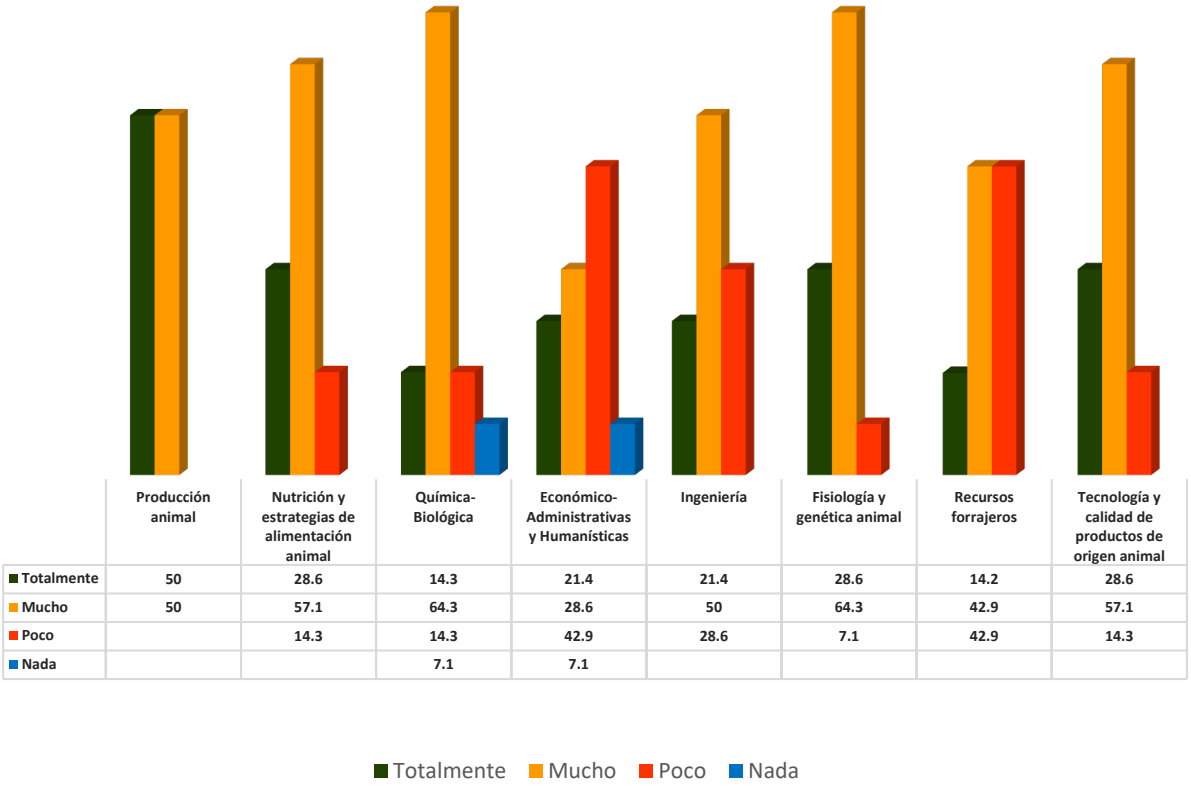
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

En general los egresados reconocen, con el criterio de valor *totalmente y mucho*, que los conocimientos que más les han apoyado en su ejercicio profesional son los de las áreas de Producción animal (100%), Fisiología y genética animal (92.9%), Nutrición y estrategias de alimentación animal y Tecnología y calidad de productos de origen animal (85.7%), Química-biológica (78.6%) e Ingeniería (71.4%). Con menos proporción, señalan los conocimientos de Recursos forrajeros (57,1%) y los Económico-administrativo y humanística (50%). Cabe destacar, que estos últimos, son los que los empleadores reconocen que les apoyan a los egresados en su ejercicio profesional con un 100% (ver Figura 16).

Asimismo, sugieren incluir conocimientos sobre: análisis y diagnóstico clínico e inocuidad alimentaria, además, un egresado expresa que “manejo de personal, es muy importante ya que tenemos que saber cómo trabajar con la gente”. Asimismo, sugieren fortalecer la práctica en cirugías y las prácticas a campo abierto.

Figura 16

Porcentaje de opinión de los egresados sobre los conocimientos que reconocen que les han apoyado en su ejercicio profesional.



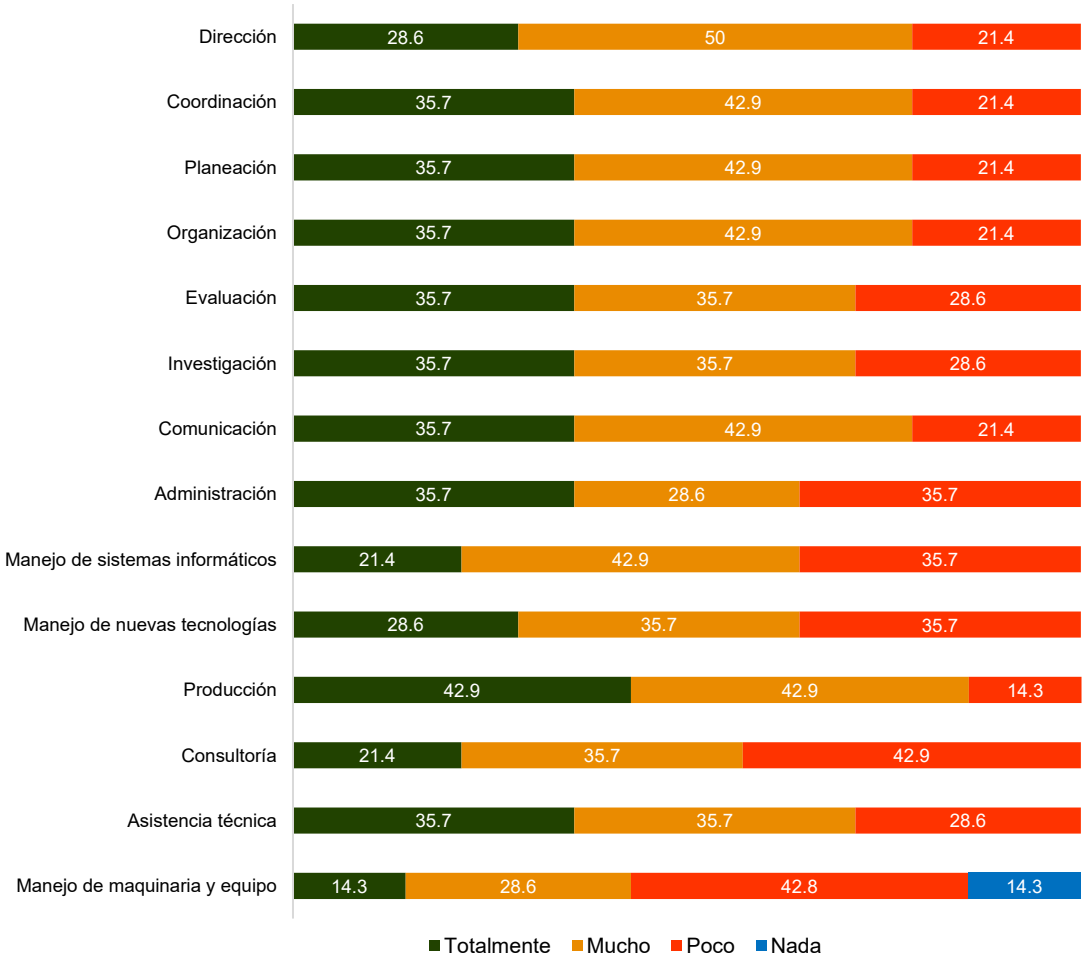
	Producción animal	Nutrición y estrategias de alimentación animal	Química-Biológica	Económico-Administrativas y Humanísticas	Ingeniería	Fisiología y genética animal	Recursos forrajeros	Tecnología y calidad de productos de origen animal
Totalmente	50	28.6	14.3	21.4	21.4	28.6	14.2	28.6
Mucho	50	57.1	64.3	28.6	50	64.3	42.9	57.1
Poco		14.3	14.3	42.9	28.6	7.1	42.9	14.3
Nada			7.1	7.1				

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Sobre las habilidades que los egresados reconocen les han apoyado en su ejercicio profesional destaca la mayor proporción que considera, con los criterios de valoración *totalmente* y *mucho*: el 85.8% (12) la producción; la organización, planeación, coordinación, dirección y la comunicación con el 78.6% (11) cada una de las opciones; la investigación, evaluación y asistencia técnica con el 71.4% (10) cada una, manejo de nuevas tecnologías, administración y manejo de sistemas informáticos con el 64.3% (9). Con menos porcentaje consideran la habilidad de consultoría con un 57.1% (8) y con un 42.9% (6) se encuentra el manejo de maquinaria y equipo (ver Figura 17).

Figura 17

Habilidades consideradas para mejorar el ejercicio profesional por nivel de importancia.



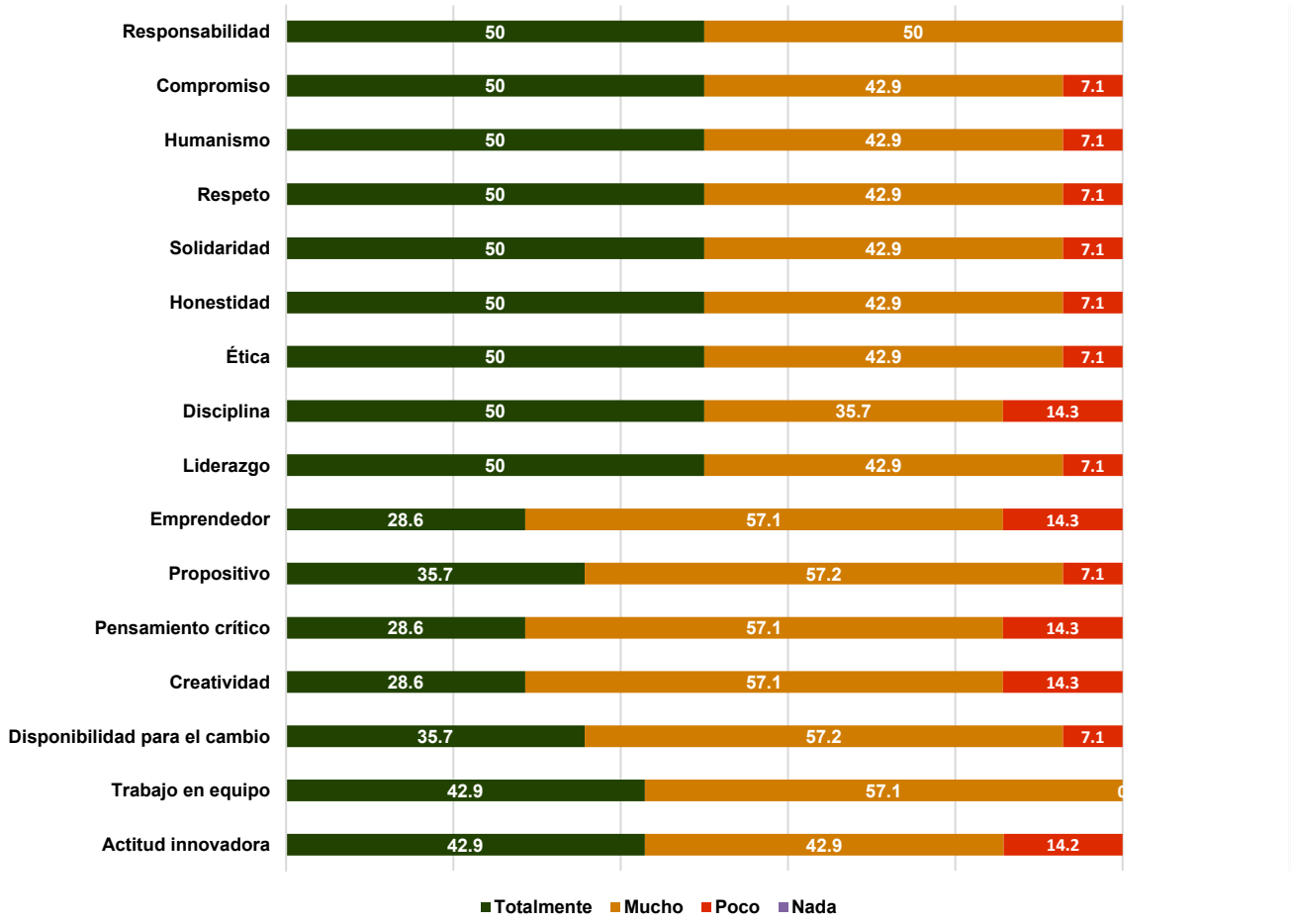
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

De acuerdo a la Figura 18, respecto a las actitudes y valores que los egresados reconocen le han apoyado en su ejercicio profesional, con los criterios de valor de *totalmente* y *mucho*, la mayor proporción se concentra con el 100% (14) la responsabilidad y trabajo en equipo; disponibilidad para el cambio, propositivo, liderazgo, ética, honestidad, solidaridad, respeto, humanismo y compromiso con el 92.9% (13), cada uno de las habilidades mencionadas, y la disciplina, pensamiento

crítico y actitud innovadora con el 85.7% (12) cada una. Como se puede observar, todas las actitudes y valores enlistados tienen una alta valoración, lo que indica un apego importante al fomento de estos aspectos en el programa educativo.

Figura 18

Actitudes y valores consideradas para mejorar el ejercicio profesional por nivel de importancia.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Asimismo, se solicitó a los egresados que evaluaran las actividades académicas que fueron promovidas en el programa educativo en apoyar su formación integral. Con el criterio de *totalmente* y *mucho* se observa, en la Tabla 5,

con mayor proporción, las prácticas profesionales con un 100% (14), seguidas por servicio social y Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) con 78.6% (11), cada una de estas actividades, y el manejo de un segundo idioma con 71.4% (10). Con menos porcentaje, se encuentran los eventos académicos con el 57.2% (8), el intercambio académico con 42.9% (6) y, con poco más del 28% (4), las actividades deportivas y artístico-culturales.

En relación con las actividades académicas, los egresados sugieren "aumentar los proyectos de investigación en el área de zootecnia" y los "viajes de prácticas escolares. Dejan mucho conocimiento y ves otras estrategias de trabajo en otras zonas".

Tabla 5

Porcentaje sobre la contribución de las diversas modalidades de aprendizaje a la formación integral.

Actitudes y valores	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Servicio social	35.7	42.9	14.3	7.1
Prácticas profesionales	64.3	35.7	0	0
PVVC	28.6	50	21.4	0
Intercambio académico	14.3	28.6	21.4	35.7
Actividades artísticas y culturales	7.1	21.4	35.7	35.7
Actividades deportivas	14.3	14.3	42.9	28.6
Segundo idioma	14.3	57.1	28.6	0
Eventos académicos	14.3	42.9	42.9	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

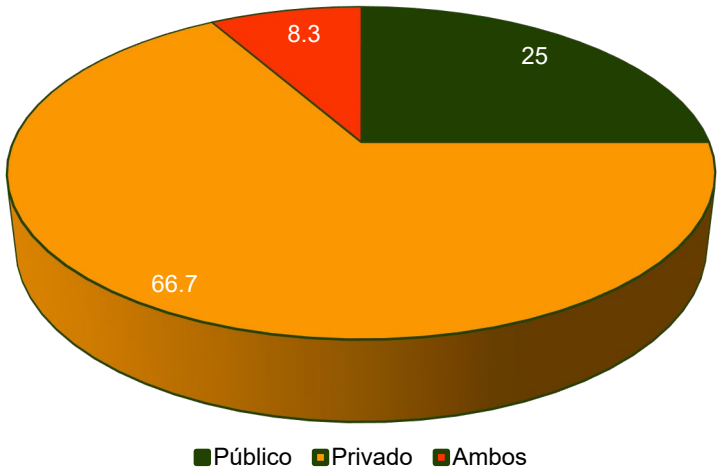
En relación con la realización de estudios de posgrado, el 85.7% (12) de los egresados no han continuado realizando estudios de posgrado y el 14.3% (2) cuenta con estudios de maestría. No obstante, el 64.3% (9) señaló estar interesados en realizar estudios de posgrado, mientras que el 35.7% (5) no desean seguir estudiando.

En lo que se refiere a la situación laboral, se encuentran laborando el 85.7% (12) del total de egresados participantes en el estudio, mientras que el 14.3% (2) restante señala no hacerlo. De los dos egresados que no se encuentran trabajando uno indicó, como principal razón, la falta de oportunidades y, el otro, por falta de experiencia.

De los egresados que se encuentra laborando el 66.7% (8) trabajan en empresas o instituciones del sector privado, el 25% (3) en el sector público y el 8.3%(1) en ambos sectores (ver Figura 19).

Figura 19

Sector laboral en el que se encuentran los egresados.

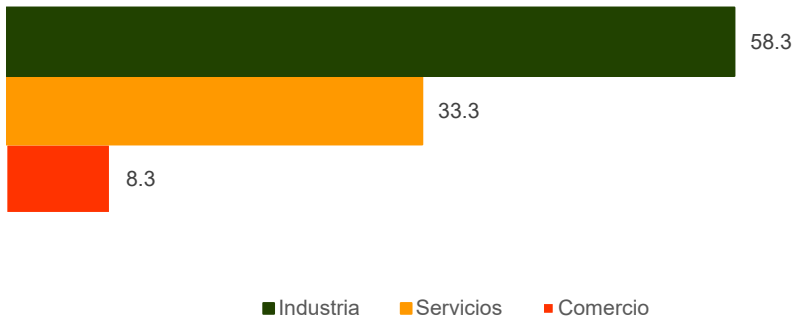


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Atendiendo a los datos recabados en la encuesta, el 58.3% (7) de los egresados que trabajan se encuentra en instituciones o empresas del giro industrial, un 33.3% (4) se localizan en el giro de servicios y uno (8.3%) se ubican en el giro comercial (ver Figura 20).

Figura 20

Giro de la empresa o institución en el que laboran los egresados.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Del total de egresados que se encuentran trabajando, como se señala en la Figura 21, el 75% (9) cuenta con contratación de base, el 16.7% (2) lo hacen bajo contratos por honorarios y el 8.3% (1) tienen trabajo eventual.

Figura 21

Tipo de contratación en el que se encuentran laborando los egresados.

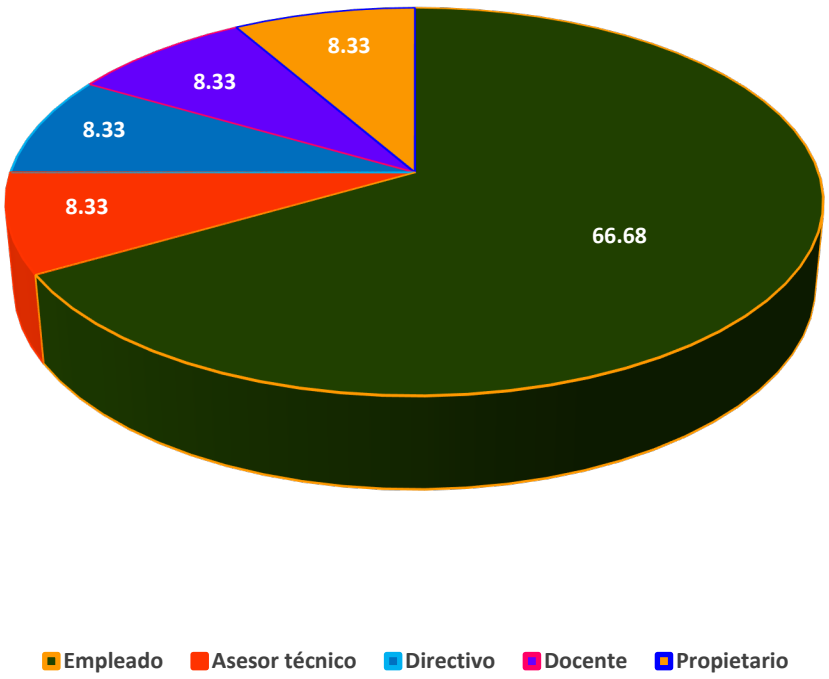
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Los egresados que se encuentran trabajando (12) asegura que el trabajo que desempeñan, con un 91.7% (11), con el criterio de *mucho*, está relacionado con su carrera profesional y un 8.3% (1) considera que de manera *regular* está relacionado.

En relación con el puesto que desempeñan los egresados, como se muestra en la Figura 22, el 66.68% (8) lo hacen como empleados y coinciden con el porcentaje de 8.33% (1) los puestos de asesor técnico, directivo, docente y propietario.

Figura 22

Puesto que desempeñan los egresados.



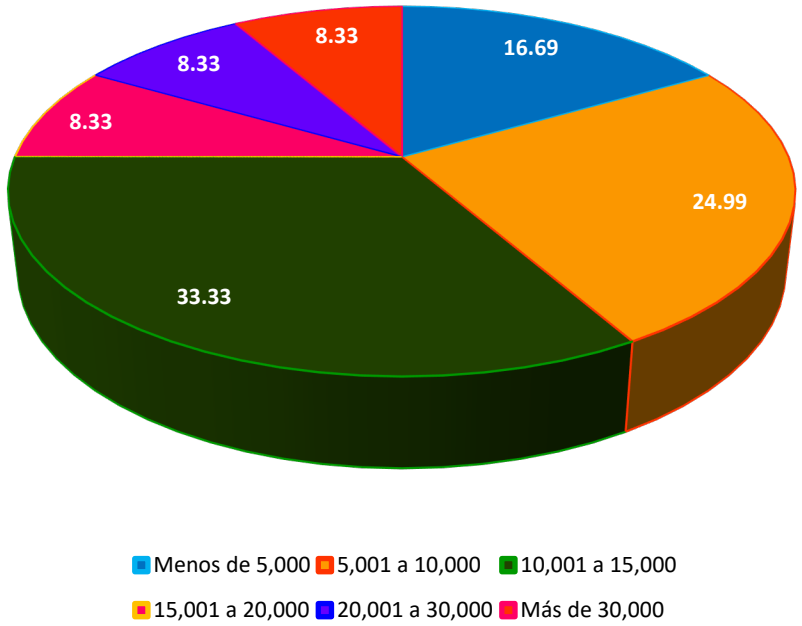
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

El rango de ingresos de los egresados que se encuentran trabajando, de acuerdo a la Figura 23, se observa, con el 33.33% (4), la mayor proporción con un

ingreso mensual entre $10,001.00 a 15,000.00 pesos; de $5,001.00 a $10,000.00 pesos, el 24.99% (3); el 16.69% (2) se ubican con un ingreso menor a $5,000.00, y más de $15,001.00 el 24.99% (15,001 a 20,000 [8.33%], $20,001.00 a $30,000.00 [8.33%] y de más de $30,000.00 [8.33%]).

Figura 23

Ingreso mensual que perciben los egresados.

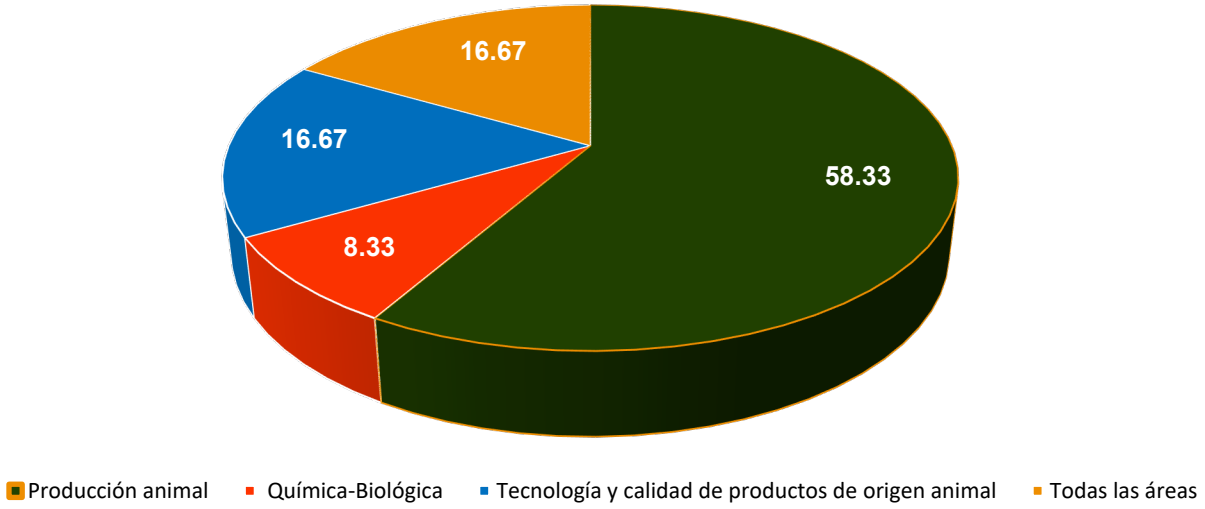


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

En cuanto al área del conocimiento en que se encuentran trabajando los egresados se observa, en la Figura 24, que el 58.33% (7) se ubica en el área de producción animal, coinciden con un 16.67% (2) el área de Tecnología y calidad de productos de origen animal y los egresados que manifestaron laborar en todas las áreas de conocimiento y, finalmente, con un 8.33% (1) en el área Químico-biológica.

Figura 24

Área en la que ejercen los egresados.

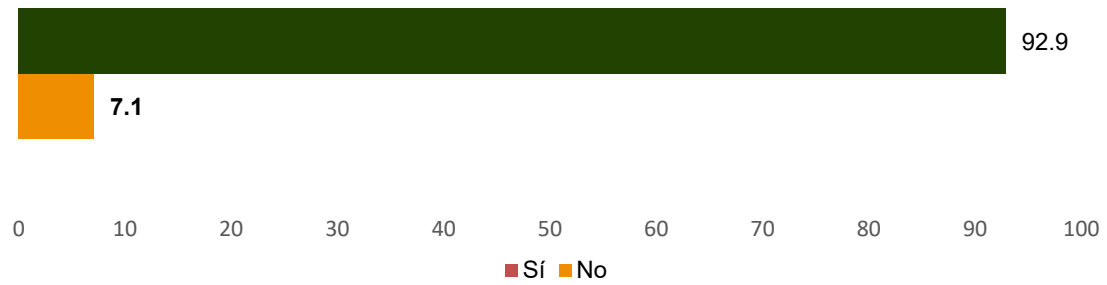


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

La opinión de los egresados, respecto a la correspondencia de la formación recibida con los requerimientos actuales que demanda el mercado laboral (ver Figura 25), el 92.9% (13) considera que si hay correspondencia y un 7.1%(1) indican no tener correspondencia.

Figura 25

Correspondencia que perciben los egresados entre su formación profesional y las demandas del mercado laboral.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

De acuerdo al análisis de los resultados, basados en su experiencia laboral y necesidades profesionales, con los criterios de valor de *totalmente* y *muy importante*, el 78.56% (11) de los egresados consideran como prioridad reforzar, en la formación del IAZ, los conocimientos prácticos, el 57.10% (8) los conocimientos teóricos, el 42.86% (6) las actitudes y valores, mientras que el 21.44% (3) considera prioridad reforzar las habilidades.

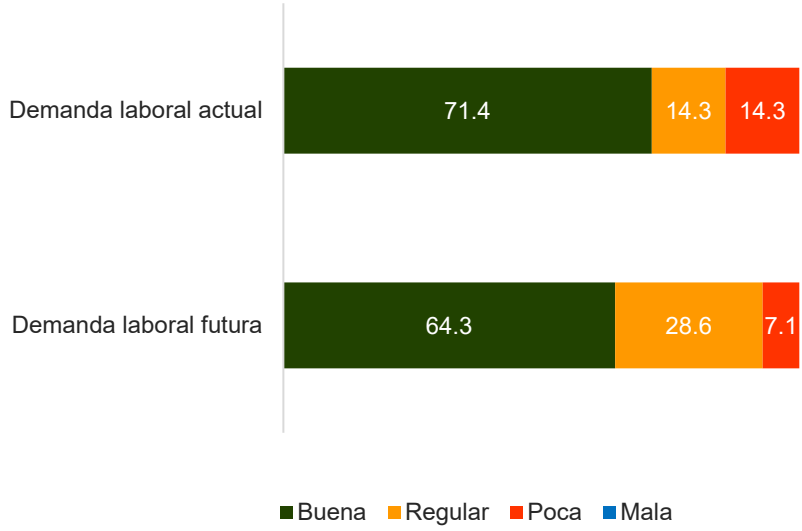
En relación con las dos áreas de conocimiento, que refieren debes reforzarse de manera prioritaria, señala, con el 78.56% (11), la Producción animal, seguida de Nutrición y estrategias de alimentación animal con el 50% (7).

También, se solicitó seleccionar de entre una lista de características las tres más importantes que se deben de consideran en el programa educativo para la formación de los futuros egresados. Los participantes en el estudio coinciden en señalan, como las principales, la competencia laboral, aptitud para trabajar en equipo y la iniciativa para la solución de problemas con 57.1% (8), seguidas de los aspectos éticos y valores y actitud positiva y proactiva con 42.9% (6), la formación técnica con un 35.7%5), la actitud emprendedora e innovadora con 28.6% (4), la creatividad con 21.4% (3) y dominio de otro idioma 7.1% (1).

Para finalizar, tomando en cuenta la experiencia profesional de los egresados, se les pidió que compartieran su perspectiva respecto a la demanda del IAZ en el mercado laboral actual y futuro. Como se observa en la Figura 26, en ambos casos existe una visión positiva, el 71.4% (10) señalan como *buena* la perspectiva actual y en un 64.3% (9) a futuro.

Figura 26

Perspectiva de los egresados respecto a la demanda del IAZ en el mercado laboral actual y futuro.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Analizada la información del estudio de egresados se concluye que, en lo general, existe satisfacción de los egresados con respecto a la formación recibida y con los conocimientos, habilidades, actitudes y valores adquiridos en su trayecto por el programa educativo, así como de la correspondencia de estos aspectos en el ejercicio profesional. Sin embargo, se identifican áreas de oportunidad que se sugieren atender durante la modificación o actualización del programa educativo:

- Reforzar, como prioridad, los conocimientos prácticos.
- Reforzar las áreas de Producción animal y Nutrición y estrategias de alimentación animal.
- Fomentar la investigación en todas las unidades de aprendizaje.
- Incluir o ampliar conocimientos sobre: manejo de personal, inocuidad alimentaria, análisis y diagnósticos clínicos, prácticas clínicas y las prácticas a campo abierto.
- Fortalecer en la formación de los futuros egresados la competencia laboral, aptitud para trabajar en equipo y la iniciativa para la solución de problemas.

- Promover el emprendimiento ya que se identificó, en lo relacionado con el puesto que ocupan, por un lado, que el 66.68% señala que laboran como empleados y, por otro, solo el 8.33% de los egresados es propietario.
- Promover la relevancia que tiene las actividades artísticas-culturales y deportivas en la formación integral, así como el fomento de estas en los estudiantes.
- Fortalecer la formación en valores, las habilidades y actitudes relacionada con la iniciativa en resolución de problemas, trabajo en equipo, los aspectos éticos, la actitud emprendedora e innovadora y la actitud positiva y propositiva.
- Fomentar, desde el programa educativo, la educación continua en los estudiantes, ya que el 85.7% de los egresados no han realizado estudios posteriores a la conclusión de licenciatura.

1.1.4. Análisis de Oferta y Demanda

Objetivo.

Analizar la oferta de programas educativos afines o iguales al de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, así como la demanda vocacional para cursar dicho programa.

Método.

Se realizó una investigación documental en el ámbito nacional, regional y estatal de programas iguales o afines al programa educativo de IAZ ofertado por la UABC. Con el fin de analizar la oferta educativa y matrícula, se consultó información de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y de Instituciones de Educación Superior (IES) afiliadas a esta asociación. Asimismo, se recabó información de programas educativos acreditados por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEAA) y por los Comités Interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior (CIEES). Por otro lado, con el propósito de reunir información sobre la oferta y demanda del programa educativo de la UABC, se consideró información del Instituto de Ciencias Agrícolas de los periodos de procesos de selección de 2015-2016 al 2019-2020.

Para el análisis se tomaron en cuenta los datos recuperados, tanto a nivel nacional como de la región noroeste (según la división de regiones de ANUIES), de la oferta y demanda registradas en los ciclos 2019-2020.

Resultados.

Con base a datos obtenidos del *Anuario Estadístico de Educación Superior* de la ANUIES (2020), durante el periodo 2019-2020, se reporta que se ofertaron, en 14 entidades federativas, 18 programas educativos iguales o afines al de IAZ en 16

instituciones de educación superior. Es importante señalar que el 100% de las IES son de sostenimiento público y asociadas a la ANUIES. En este ciclo escolar 2019-2020, se ofertaron un total de 1,529 espacios y se registra una matrícula de 4,541 alumnos (ver Tabla 6).

En relación con la denominación de los programas educativos, existe similitud en seis programas educativos ofertados con el nombre de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, incluyendo el de la UABC; tres tienen el nombre de Ingeniero o Licenciado en Producción Animal y, con una sola mención, nueve programas educativos: Licenciado en Ingeniero Agrónomo en Ganadería Ambiental, Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción, Licenciatura en Sistemas Pecuarios, Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia, Licenciado en Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Ingeniero Agrónomo en Producción Animal, Licenciado en Ingeniería Agronómica en Zootecnia, Licenciado en Producción Agropecuaria Sustentable e Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria.

En relación con la distribución de programas educativos por regiones de la ANUIES, el mayor número de programas afines se encuentra en la región Centro-Sur con siete, seguida de la Noreste y Noroeste con tres, Sur-Sureste y Metropolitana con dos y Centro-Occidente con uno. Cabe mencionar que el programa educativo de IAZ de la UABC se ubica en la región Noroeste.

Tabla 4

Lugares ofertados y matrícula en programas educativos afines o iguales.

Entidad federativa	Institución	Programa educativo	Oferta de espacios	Matrícula
Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	16	117
Baja California Sur	Universidad Autónoma de Baja California Sur	Ingeniero en Producción Animal	54	194
Chiapas	Universidad Autónoma de Chiapas	Licenciado en Ingeniero Agrónomo en Ganadería Ambiental	50	61
Chihuahua	Universidad Autónoma de Chihuahua	Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción	256	395

Ciudad de México	Universidad Autónoma Metropolitana	Licenciado en Producción Animal	56	282
Coahuila	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	132	468
Durango	Universidad Juárez del Estado de Durango	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	0	190
Jalisco	Universidad de Guadalajara	Licenciatura en Sistemas Pecuarios	44	159
México	Universidad Autónoma Chapingo	Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia	221	665
	Universidad Autónoma del Estado de México	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	130	355
	Universidad Nacional Autónoma de México	Licenciado en Planificación para el Desarrollo Agropecuario	110	377
Morelos	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Ingeniero en Producción Animal	0	64
		Ingeniero Agrónomo en Producción Animal	60	151
Puebla	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Licenciado en Ingeniería Agronómica en Zootecnia	61	184
		Licenciado en Ingeniero Agrónomo Zootecnista	90	156
Querétaro	Universidad Autónoma de Querétaro	Licenciado en Producción Agropecuaria Sustentable	25	47
San Luis Potosí	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	58	245
Veracruz	Universidad Veracruzana	Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria	166	431
		TOTAL	1,529	4,541

Fuente: Elaboración propia con base en información de la ANUIES (2020).

Entre las instituciones de educación superior que ofertan el programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, en la región Noroeste, además de la UABC, se encuentran la Universidad Autónoma de Baja California Sur con el programa educativo de Ingeniero en Producción Animal y la Universidad Autónoma de Chihuahua con el programa educativo de Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción.

En los programas educativos de la región noroeste de la ANUIES, como se presenta en la Tabla 7, se ofertan 326 espacios para estudiantes, lo cual corresponde al 21.3% del total general de los programas a nivel nacional. Por su parte, la UABC oferta 16 lugares, lo que corresponde al 1% del total nacional y el 4.9% a nivel regional.

En relación con la matrícula, la región noroeste registra un total de 706 estudiantes, cantidad que representa el 15.5% del total a nivel nacional, mientras que la UABC registra una matrícula de 117, correspondiente al 2.6% del total nacional y un 16.6% del total regional.

Tabla 5

Lugares ofertados y matrícula en programas educativos afines o iguales de la región noroeste de la ANUIES.

Entidad federativa	Institución	Programa educativo	Oferta de espacios	Matrícula
Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	16	117
Baja California Sur	Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)	Ingeniero en Producción Animal	54	194
Chihuahua	Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH)	Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción	256	395
		Total	**326**	**706**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la ANUIES (2020).

De los 18 programas educativos iguales o afines al perfil del Ingeniero Agrónomo Zootecnista, mencionados con anterioridad, se han identificado diez programas educativos con acreditación vigente por parte del COMEAA y uno por los CIEES. En la zona noroeste de la ANUIES, se encuentran tres programas educativos con acreditación: UABC, UABCS y la UACH (COMEAA, 2020; CIEES, 2021).

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, en Baja California, se oferta en la Universidad Autónoma de Baja California en el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

Como se observa en la Figura 27, la demanda y oferta de este programa educativo en Baja California, durante los periodos 2015-2016 al 2019-2020, fue de 246 aspirantes a ingresar a la carrera de IAZ, en promedio, 49 por proceso de selección. La oferta, por parte la UABC, en este mismo periodo, fue de un total de

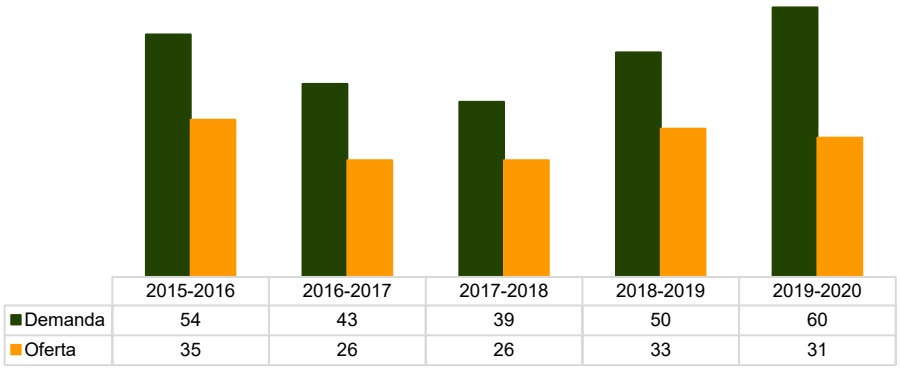
151 espacios para alumnos de nuevo ingreso, en promedio, 30 por proceso de selección.

De acuerdo al reporte sobre la demanda, existió una disminución del 28% entre el proceso de selección de 2015-2016 al 2017-2018, sin embargo, tuvo un aumento del 35%, entre 2017-2018 y 2019-2020.

Por otra parte, la oferta, también presenta una disminución entre 2015-2016 al 2017-2018 del 26% y, entre 2017-2018 y 2019-2010, un aumento del 16% de espacios para alumnos de nuevo ingreso.

Figura 27

Oferta y demanda del programa educativo, por periodo de proceso de selección.



	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Demanda	54	43	39	50	60
Oferta	35	26	26	33	31

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por el ICA.

Con base al análisis documental realizado sobre la oferta y demanda de programas educativos afines o iguales al de IAZ de la UABC, se concluye que, durante el periodo 2019/2020, en IES afiliadas a la ANUIES, este se encuentra en el lugar número 16, de 18 programas educativos, que oferta menos espacios para aspirantes a ingresar al área de zootecnia y, en la región noroeste, es el que menos oferta ha tenido.

En relación con la matrícula, se encuentra en el lugar número 15 de programas educativos con mayor número de matrícula en el ámbito nacional y, en el regional, el que cuenta con menos matrícula.

Se destaca, que en Baja California es la UABC la única IES que oferta este programa educativo. Se reconoce que la demanda ha disminuido en ciertos procesos de selección, en los últimos cinco años, sin embargo, sigue siendo más alta que los espacios que se ofertan a los aspirantes a ingresar a esta carrera.

Por lo anterior, se considera, que el programa educativo de lAZ de la UABC, es una opción viable para los aspirantes a ingresar a esta carrera, tanto de la región como en el estado, por la capacidad con la que cuenta para albergar a los alumnos de nuevo ingreso y por su reconocida calidad al encontrarse acreditada por el COMEAA. Asimismo, debido a la demanda de espacios para ingresar a esta carrera, se considera pertinente continuar con la oferta del programa educativo.

1.2. Estudio de Referentes

El estudio de referentes se integra por tres tipos de análisis, los cuales están enfocados a fundamentar la modificación o actualización del programa educativo a través de evaluar la profesión y su prospectiva, de realizar una comparación de programas educativos y de revisar diversos organismos nacionales e internacionales que permitan enriquecer el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

1.2.1. Análisis de la Profesión y su Prospectiva

Objetivo.

Analizar la profesión, su evolución y sus campos de acción a nivel nacional e internacional con el fin de fundamentar la modificación o actualización del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista 2014-2.

Método.

El análisis se llevó a cabo a través de una investigación documental. Se consultaron diversas fuentes de información, documentos y reportes institucionales, nacionales e internacionales como el Instituto Nacional de Alimentación y Agricultura (NIFA por sus siglas en inglés) y la Secretaría de Economía (SEECO). Asimismo, se analizaron artículos publicados por especialistas en revistas del área. Entre los criterios de selección de estas fuentes de información, se consideró la relevancia sobre el tema de estudios, la autenticidad de quienes los editan y su accesibilidad.

Con lo anterior, se generó un panorama de la situación actual y futura del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, lo cual permitió describir el entorno de la profesión y sus prácticas. De la misma manera, se realizó el análisis de las profesiones con las que el IAZ comparte su profesión y la evolución de esta en el contexto regional, nacional e internacional. Esto se elaboró conforme al

procedimiento establecido en la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura* (UABC, 2018a).

Resultados.

Los antecedentes de la Zootecnia, la cual se entiende como la ciencia y técnica de la producción animal y, como disciplina, es una profesión que tiene sus orígenes en las culturas primitivas al estar vinculada a la domesticación y cría de animales; práctica que involucró modificaciones etológicas, fisiológicas, anatómicas y sobre todo genéticas. Posteriormente, con el crecimiento de la población se creó la necesidad de aumentar la producción de alimentos, así como de mejorar la eficiencia de la producción animal, surgiendo así técnicas primitivas de manejo animal y alimentación (Betancourt, 2008).

En el siglo XIX surgieron las primeras escuelas de agricultura y, con ellas, la relación agrícola-ganadera ya que en estas instituciones educativas también se impartía la enseñanza relacionada a la cría y alimentación del ganado (Oteiza, 2014).

En México, a principios de 1853, se fundó la Escuela Nacional de Agricultura en la Ciudad de México. El plan de estudios de Agricultor Teórico-Práctico, contaba con una duración de siete años posterior a la secundaria. También, en 1860, en Michoacán se estableció el Colegio de Agricultura y el Instituto de Agricultura en Tlaxcala (Bazant, s.f.).

Con la expedición de la Ley General de Instrucción Pública en 1867, con la cual se creó la Escuela Nacional Preparatoria, en la Escuela Nacional de Agricultura se redujo la duración de la carrera de Agricultor Teórico-Práctico a cuatro años, misma que se cursaría posterior a la terminación de los estudios de preparatoria. En 1879, con el fin de estudiar los cultivos de las diferentes regiones del país, se inició la creación de escuelas regionales de agricultura, dependientes de la escuela nacional. Con la reforma de la Escuela Nacional de Agricultura (1893) inicia la carrera de Ingeniero Agrónomo, con una duración de tres años (Bazant, s.f.).

A finales del siglo XIX, académicamente, la enseñanza de la tecnología animal se separa de la agricultura y surge formalmente la Zootecnia. En ese tiempo, se desarrollaron técnicas de formulación de raciones basadas en forrajes; después, surgió la necesidad de producir comercialmente alimentos balanceados para animales a partir de subproductos generados por la agroindustria; paulatinamente, se desarrollaron programas de selección, mejoramiento genético y alimentación animal; asimismo, se introdujo la inseminación artificial, alimentación con concentrados, dando las bases para la formación de la industria de la producción de carne y otros productos (Betancourt, 2008).

En 1910, en México, en el nivel superior existían tres escuelas de educación agrícola: la Escuela Nacional de Agricultura, hoy Universidad Autónoma Chapingo; la Escuela Particular de Agricultura Hermanos Escobar en Chihuahua y la Escuela Forestal de Coyoacán. Posteriormente, inicia el desarrollo de la educación agronómica con la creación de otras IES como la Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro, en Saltillo, en 1923 (Gastélum, 2009).

En la época de la *revolución verde* (1940-1970), basada en agroquímicos, semillas mejoradas, riego y maquinaria; se observó un retroceso en la calidad de la educación agrícola, por lo que, en la década de los cincuentas, la Dirección General de Educación Agrícola propuso que las instituciones educativas del área de agricultura fueran abiertas a los campesinos y de cooperación en la ejecución de la política agraria del Estado, motivo por el cual se crearon tres nuevas instituciones de educación agrícola a nivel superior: la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora (1953), la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León y la Escuela Vocacional de Agrobiología en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en 1954 (Gastélum, 2009).

La educación agronómica, para el año de 1979, se había extendido por todo el país. Se fundaron 54 nuevas instituciones de educación agrícola superior (Gastélum, 2009). Entre estas IES se encuentra la Escuela Superior de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, hoy Instituto de Ciencias Agrícolas, la cual inició sus funciones en 1969 con el programa educativo de

Ingeniero Agrónomo y, en 1972, se creó la carrera de Ingeniero Zootecnista con especialidad en nutrición animal, actualmente, Ingeniero Agrónomo Zootecnista (UABC, 2018b).

Hoy en día, tanto la agricultura como la profesión agronómica, funcionan de manera diferente a las de hace décadas, siendo uno de los principales factores los avances tecnológicos. La tecnología está transformando todos los campos científicos y la agronomía no es la excepción (NIFA, 2020). En ciencias animales aplicadas y el avance de la ciencia nos da otra visión de lo que se espera de la zootecnia como carrera del futuro, para garantizar la seguridad (Romero, s.f.).

Entre los principales avances tecnológicos que están marcando el desarrollo agropecuario y, en consecuencia, de la profesión de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, se encuentran: el uso de la biotecnología en la ganadería para mejorar la nutrición del ganado, reducir los desechos y ayudar en el diagnóstico de enfermedades y generación de vacunas (Franquesa, 2016); sistemas de información para la administración, no solo de los registros financieros y supervisión a trabajadores sino del cuidado y alimentación de los animales (tecnologías nutricionales y genéticas); sensores para el monitoreo de la salud del ganado, los cuales permiten la toma de decisiones eficientes y oportunas basadas en datos con las cuales se impulsa la productividad (Ku, 2020).

Aunado a lo anterior, otras tecnologías que ayudan a mejorar la productividad en el sector ganadero son:

- Sistemas de regulación de la ventilación en granjas, mediante un sistema de sensores con control automático.
- Cámara controlada por un autómata. El sistema que distribuye la información está basado en unas sondas ubicadas en la parte inferior del comedero, proporcionando información de los animales y de sus condiciones en cuanto a alimento sólido y líquido.
- Tecnología de iluminación LED para granjas.
- Drones para el monitoreo del pastoreo.

- Incubadoras automáticas para granjas avícolas.
- Robots de ordeño automático**.**
- Sistemas de apertura y cierre de comederos de racionamiento (Compaña Levantina de Reductores, 2021).

El campo mexicano utiliza solo parte de los avances científicos generados, debido a los siguientes factores: a) la ciencia y la tecnología disponible no siempre corresponden a las necesidades de los productores, quienes en su mayoría practican la agricultura de subsistencia; b) la organización de los productores no han aprovechado al máximo los avances tecnológicos y apoyos al campo ya que la mayoría no cuenta con el capital suficiente para lograr la tecnificación y elevar la productividad en sus unidades de producción; c) no existen programas eficientes de transferencia tecnológica, y d) existe una desigual distribución del presupuesto en los diferentes sectores y regiones del país (Monroy y González, 2014).

Para afrontar las problemáticas del sector agronómico en el siglo XXI, se necesitan recursos para mejorar la alfabetización científica y agrícola, así como contratar y capacitar personal para implementar las prácticas científicas y las tecnologías avanzadas que se requieren para ser competitivos en los mercados globales (NIFA, 2020).

Al respecto, las instituciones de educación superior en México han tomado con responsabilidad el rol que desempeñan como generadores de conocimiento básico y tecnología acorde a las necesidades para cumplir con la política federal de la necesidad de modernizar el campo agrícola. De esta manera, las políticas nacionales, estatales e institucionales proponen la revisión y reestructuración de planes y programas de estudio, con el propósito de formar recurso humano altamente calificado, que responda eficazmente en la solución de los problemas de una sociedad que día a día demanda una educación de calidad (Monroy y González, 2014).

El campo de acción profesional del Ingeniero Agrónomo Zootecnista lo encontramos en la actividad ganadera a nivel local, estatal, regional, nacional e

internacional en actividades profesionales del sector agropecuario público, privado y como profesional independiente social en la producción animal, en la administración de empresas agropecuarias, como asesor de empresas ganaderas y consultor en bufetes relacionados con el sector agropecuario, en la investigación en el área ganadera, producción y conservación de recursos forrajeros, asistencia técnica agropecuaria, en la venta y distribución de productos e insumos para la producción animal, en la promotoría e inspectoría en la actividad ganadera, en aseguradoras en el área pecuaria y en la evaluación de los proyectos de ganadería en programas de financiamiento (UABC, 2013).

Es importante mencionar que, para la atención e implementación de soluciones a problemas del sector agropecuario, el Ingeniero Agrónomo Zootecnista comparte su profesión con otros perfiles profesionales, poniendo de manifiesto la necesidad de trabajar de forma multidisciplinaria, transdisciplinaria e interdisciplinaria.

A continuación, se mencionan algunos de los perfiles profesionales con los que el IAZ comparte su profesión:

- Biólogo. Realizar investigación científica, desarrollar tecnologías y gestionar el conocimiento de los sistemas biológicos y ambientales. Entre sus competencias se encuentra el diseñar y gestionar de forma inter y multidisciplinaria programas y proyectos de desarrollo biotecnológico considerando el marco legal respectivo y la aplicación de la metodología científica apropiada que contribuya a la solución de problemas ambientales, de salud y de seguridad alimentaria (UABC, 2020a).
- Ingeniero Agrónomo. Aplicar las técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen vegetal, forrajes y fibras agroindustriales, entre otros, tomando como materia prima las plantas y el suelo y, con ello, lograr una producción económicamente rentable de una manera racional y con respeto al medio ambiente (UABC, 2020a).
- Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario. Mejorar las características organolépticas, nutritivas, aplicar métodos de conservación, disminuir y

prevenir riesgos sanitarios durante el procesamiento de los alimentos y productos agroindustriales; así como manipular organismos convencionales y genéticamente modificados para incrementar la calidad de los productos. La aplicación de procedimientos administrativos para la optimización de recursos de una manera racional y con respecto al ambiente (UABC, 2020a).

- Médico Veterinario Zootecnista. Una de sus competencias se refiere a determinar las condiciones óptimas de salud y bienestar animal, identificar los recursos y aplicar los métodos, las técnicas y acciones para incrementar la producción de productos y subproductos de origen animal al más bajo costo, sin menoscabo de la calidad de los mismos y con base en el desarrollo sustentable; en explotaciones agropecuarias; mediante el conocimiento de medicina y zootecnia en especies productivas y el conocimiento y habilidad para diseñar y manejar programas de producción e intervenir en el aprovechamiento económico y ecológicamente racional de áreas naturales de apacentamiento, forrajes inducidos y cultivados, así como de subproductos forrajeros de actividades agrícolas y agroindustriales; con una visión integradora de la teoría y práctica productiva y una actitud de apertura y crítica en la aplicación de nuevas tecnologías (UABC, 2020a).
- Ingeniero Agrónomo en Producción. Identifica y analiza los principales problemas en el entorno agropecuario, y así construir sistemas de producción en ambientes ideales que permitirán manejar de forma más idónea los recursos animales y vegetales, incrementar la eficiencia de los recursos agua-suelo y asesorar en el manejo genético tanto vegetal como animal (Universidad Autónoma del Estado de México, 2004).

Para enfrentar los desafíos del presente y futuro se deben formar, en el caso del área agronómica, al ingeniero como pensador holístico y sistémico; capaz de trabajar de manera transdisciplinaria y ser promotor y facilitador del desarrollo sostenible y del cambio social y económico en beneficio del desarrollo humano. “Los nuevos ingenieros han de ser socialmente responsables, críticos y dotados de una visión global, y que a la vez sean inventores y emprendedores” (Rascón, s.f. p.7).

En este sentido, el T-MEC llega en un momento clave como una oportunidad para enfrentar los desafíos del crecimiento y el desarrollo frente a los retos que la pandemia del Covid-19 y sus consecuencias han impuesto; además, de establecer las bases para el fortalecimiento de políticas, estrategias y acciones encaminadas a la promoción de una sociedad más incluyente (SEECO, 2020).

Como prospectiva del perfil de los profesionales de área de agronómica, podemos considerar lo manifestado por Jovita Miranda (2014) quien opina que, los profesionales de esta área deben ser competentes en sistemas de producción agropecuaria, en la implementación de las tecnologías de la información y comunicación, así como estar preparados para enfrentar los desafíos del cambio climático, de la globalización y escenarios competitivos de alcance internacional.

En conclusión, el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista de la UABC es congruente con las necesidades del sector agropecuario. Sin embargo, frente al avance acelerado de la ciencia y la tecnología, se requiere de profesionales que contribuyan, no solo a la apropiación sino, también, a la generación de conocimiento a través de la investigación en esta área, dispuestos a trabajar en equipo transdisciplinarios y multidisciplinarios que favorezcan la producción, seguridad alimentaria y por ende el bienestar social.

1.2.2. Análisis comparativo de programas educativos

Objetivo.

Realizar un análisis comparativo para identificar las mejores prácticas en programas educativos nacionales e internacionales, iguales o afines al programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista ofertado en la UABC, de acuerdo con criterios de calidad, trascendencia y reconocimiento.

Método.

El análisis se realizó a través de la consulta de diversas fuentes como base de datos y planes y programas de estudio en diversas instituciones educativas, con el fin de identificar las prácticas, características y estrategias educativas más destacables para ser considerados en la revisión y actualización del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Para la realización de dicho análisis fueron considerados cinco programas educativos de instituciones de educación superior nacionales los cuales fueron seleccionados por su reconocimiento como programas de calidad por organismos acreditadores, por su afinidad con el programa en cuestión y por su ubicación en las diferentes regiones geográficas del país. A nivel internacional, se realizó una comparación con cinco programas educativos de universidades de Latinoamérica (Argentina, Colombia, Costa Rica y República Dominicana). Cabe señalar que la mayoría de los programas educativos seleccionados son reconocidos por su calidad. Al abordar cada uno de los programas educativos se consideraron, primeramente, sus datos generales: duración de los estudios, número de créditos y de asignaturas, los requisitos de ingreso complementarios a los de la institución y lo ejes o áreas de conocimiento en que se concentran. Para continuar con el estudio se analizaron, además de los objetivos que persigue cada uno, el perfil de ingreso y el perfil de egreso que se constituirá desde el plan de estudio que propone cada

IES, así como las particularidades que se pueden observar en relación con el programa educativo de IAZ de la UABC.

Finalmente, se elaboraron conclusiones acerca de las similitudes y diferencias entre los programas educativos analizados.

Resultados.

Tomando como fuente la información primaria de las páginas oficiales de las IES nacionales, se consideró para este estudio el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista de las universidades: Autónoma del Estado de México (UAEM) y Juárez del Estado de Durango (UJED), así como el programa educativo de Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia de la Autónoma de Chapingo (UACh), Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) y el de Ingeniero Agronómico Zootecnista de la Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

En el ámbito internacional el programa educativo de Ingeniero Zootecnista que se oferta en la Universidad de Antioquia (UdeA) de Colombia y en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) de Argentina, Zootecnista de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) de Colombia, Ingeniero en Producción Animal de la Universidad ISA –Instituto Superior de Agricultura– (UISA) de República Dominicana e Ingeniero Agrónomo con énfasis en Zootecnia de la Universidad de Costa Rica (UCR) de Costa Rica.

En la Tabla 8, se muestra los datos de identificación de los programas educativos, nacionales e internacionales, seleccionadas para el estudio comparativo.

Tabla 8

Programas educativos seleccionados para el análisis comparativo.

Programa educativo	IES	Ubicación	Acreditación	Sitio web

Programas educativos nacionales				
Ingeniero Agrónomo Zootecnista	UAEM	Temascaltepec, Estado de México	COMEAA	http://dep.uaemex.mx/portal/oferta.php?doc=planes
Ingeniero en Agronomía Zootecnista	UJED	Gómez Palacios, Durango	COMEAA	https://www.ujed.mx/oferta-educativa/ingeniero-en-agronomia-zootecnista-gp
Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia	UACh	Campus Chapingo-Estado de México	COMEAA	https://zootecnia.chapingo.mx/
Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción	UACH	Chihuahua	COMEAA	https://uach.mx/agropecuaria/carrera/ingeniero-zootecnista-en-sistemas-de-produccion/#
Ingeniero Agronómico Zootecnista	UASLP	San Luis Potosí	COMEAA	http://www.agronomia.uaslp.mx/Paginas/Zootecnia/Principal-Zootecnia.aspx
Programas educativos internacionales				
Ingeniero Zootecnista	UdeA	Colombia	Consejo Nacional de Acreditación (CNA)	https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/unidades-academicas/ciencias-agrarias/programas-academicos/pregrados/zootecnia
Ingeniero Zootecnista	UNC	Argentina	Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU)	http://www.agro.unc.edu.ar/~alumnos/?page_id=4907
Zootecnista	UNAL	Colombia	Consejo Nacional de Acreditación (CNA)	https://cienciasagrarias.medellin.unal.edu.co/zootecnia.html#:~:text=La%20Zootecnia%20es%20una%20carrera,elaboraci%C3%B3n%20de%20vestidos%2C%20por%20ser
Ing. en Producción Animal	UISA	República Dominicana	* IND	https://www.isa.edu.do/es/programas-de-estudio/facultad-de-ciencias-agroalimentarias-y-del-ambiente/departamento-de-ciencia-animal/ingenieria-en-produccion-animal
Ingeniero Agrónomo con énfasis en Zootecnia	UCR	Costa Rica	* IND	http://www.zootecnia.ucr.ac.cr/index.php/es/quienes-somos/mision-y-vision

Nota: * Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de las páginas web oficiales de IES y del COMEAA (2020).

Primeramente, se presenta la descripción del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista de la UABC y, posteriormente, lo correspondiente a los programas educativos iguales o afines en el ámbito nacionales e internacionales.

La Universidad Autónoma de Baja California oferta el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista (ver Tabla 9) en el Instituto de Ciencias Agrícolas, ubicado en el Ejido Nuevo León del municipio de Mexicali, mismo que se encuentra acreditado por el COMEAA. Este programa educativo tiene una duración de ocho periodos escolares, consta de 350 créditos (CR) distribuidos en un total de 59 unidades de aprendizaje (42 [71.19%] obligatorias y 17 [28.81%] optativas). El plan de estudios consta de ocho áreas de conocimiento: Económico-Administrativa-Humanística, Químico-biológicas, Ingeniería, Producción animal, Nutrición y estrategias de alimentación animal, Fisiología y genética animal, Recursos forrajeros y Tecnología y calidad de productos de origen animal. Asimismo, cuenta con tres etapas de formación: básica, cuyos dos primeros periodos escolares conforman el tronco común del área de Ciencias Agropecuarias que comparte con el programa de Ingeniero Agrónomo, consta de 122 CR obligatorios y seis optativos; disciplinaria, con 90 CR obligatorios y 36 optativos y, finalmente, la etapa terminal con un total de 28 CR obligatorios, 54 optativos, 12 por prácticas profesionales y dos por proyectos de vinculación. La optatividad, en relación con el total de unidades de aprendizaje, es del 28.8% (UABC, 2013).

Tabla 9

Datos generales del programa educativo de IAZ de la UABC.

DATOS GENERALES						
Programa educativo	**IES**	**Duración**	**CR**	**UA**	**Requisitos de ingreso**	**Ejes o áreas de conocimiento**
Ingeniero Agrónomo Zootecnista	UABC	8 periodos escolares	350	Total 59 42 Obligatorias 17 Optativas	▪ Examen de conocimiento ▪ Examen Psicométrico	▪ Química-biológica ▪ Ingeniería ▪ Economía-administrativa y humanística ▪ Producción animal ▪ Nutrición y estrategias de alimentación animal ▪ Fisiología y genética animal ▪ Recursos forrajeros ▪ Tecnología y calidad de productos de origen animal

Fuente: Elaboración propia con base en información de UABC (2013).

Además de los requisitos de ingreso propios de la institución (examen de conocimientos y examen psicométrico), el programa de IAZ enlista las siguientes características en su perfil de ingreso.

- Antecedentes escolares. Educación media superior (bachillerato/preparatoria).
- Hábitos de estudio. Es fundamental la disciplina, dedicación y motivación hacia el estudio y la lectura dentro y fuera del aula.
- Valores y actitudes. Honestidad, ética, seriedad, responsabilidad, iniciativa, respeto así mismo y a los demás.
- Interés y motivaciones. Interés en mantener contacto con la naturaleza, atracción por las actividades que se desarrollan al aire libre y capacidad para comprender fenómenos biológicos.
- Expectativas sobre la formación y la práctica profesional. Habilidades para desarrollar labores del campo, relacionarse con el sector agrícola, desempeñarse satisfactoriamente en el medio rural e identificarse con el mismo (UABC, 2013).

A continuación, se presenta el perfil de egreso del programa educativo de IAZ de la UABC:

El egresado es el profesional capacitado para aplicar las técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros, fibras, toma como materia los animales de interés zootécnico, para lograr una producción animal económicamente rentable de una manera racional y con respeto al medio ambiente, estando capacitado para desarrollar las siguientes competencias profesionales:

- Evaluar los diferentes sistemas de producción animal, a través de técnicas pertinentes para hacer más eficiente el uso de los recursos disponibles que contribuyan al desarrollo del país, con disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsabilidad y respeto a los animales y al ambiente.

- Aplicar los conocimientos de nutrición animal, a través de técnicas de alimentación pertinentes para lograr el óptimo rendimiento de las diferentes especies de animales productivos, con actitud reflexiva, responsable, honesta, respeto a los animales y al ambiente.
- Aplicar los procedimientos de reproducción y mejoramiento genético, mediante el manejo de diversas técnicas para obtener mayor productividad de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsabilidad.
- Implementar sistemas de producción y conservación de los recursos forrajeros intensivos y extensivos mediante el uso de técnicas modernas para mejorar la rentabilidad de las empresas pecuarias en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.
- Aplicar conocimientos actualizados relacionados con el procesamiento, calidad e inocuidad de los productos de origen animal, mediante el uso de tecnologías estandarizadas internacionalmente para ofrecer productos que cumplan con las exigencias del mercado, con actitud reflexiva, responsable y honesta (UABC, 2013).

Respecto a los programas educativos nacionales iguales o similares al de IAZ de la UABC, en la Tabla 10, se describen los que para el presente estudio fueron considerados.

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista ofertado en la Universidad Autónoma del Estado de México, acreditado por el COMEAA, tiene una duración de diez semestres, el último de ellos dedicado a las prácticas profesionales, con un total de 420 créditos y 58 asignaturas (55 obligatorias y tres optativas), ubicadas en tres ejes: básico, sustantivo e integral. Como requisitos de ingreso se encuentra el examen de selección. Como se puede observar, este programa educativo cuenta con dos semestres y 70 créditos más que el de la UABC, pero con una asignatura menos, además, la optatividad de este programa educativo es, en comparación con el total de asignaturas, del 5.2% (UAEM, 2020).

El de Ingeniero en Agronomía Zootecnista de la Universidad Juárez del Estado de Durango, acreditado por COMEAA, tiene una duración de nueve semestres, con un total de 349 créditos distribuidos en 55 unidades de aprendizaje: 46 obligatorias, dos electivas disciplinarias, una electiva formativa y seis electivas profesionales. En el quinto y noveno semestres se ubica el servicio social con valor en créditos y, en los semestres ocho y nueve, existe lo denominado experiencia recepcional. Como requisito de ingreso se presenta el EXANI-II del CENEVAL. En comparación con el programa educativo de la UABC tiene un semestre más, un crédito y cuatro unidades de aprendizaje menos, además, la optatividad, en comparación con el total de asignaturas, es 16.4%. Dentro de este plan de estudios, al igual que el de la UABC, se encuentran dos niveles de inglés en primer y segundo periodo escolar. (UJED, 2020).

La Universidad Autónoma de Chapingo oferta el programa educativo de Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia, acreditado por el COMEAA, con una duración de ocho semestres en los que distribuyen 53 asignaturas (44 obligatorio y nueve optativas). El plan de estudios cuenta con seis áreas de acentuación: básicas de agronomía, básicas de zootecnia, básicas generales, métodos cuantitativos y electrónicos, desarrollo humano e integradoras del ejercicio de la zootecnia. Los requisitos para ingresar a este programa son siempre enfocados a la agronomía y la zootecnia como se describen a continuación: cursar la preparatoria agrícola en la UACh o un año propedéutico, en caso de tener estudios de preparatoria, vocacional o equivalente en otros centros de enseñanza. En ambos casos, los interesados en estudiar esta carrera deberán presentar un examen de admisión o haber sido aceptado como alumno especial siguiendo las normas de la UACh. El estudiante que elija estudiar la especialidad de Zootecnia deberá haber tomado cursos de agronomía, además de tener interés por los problemas agropecuarios. En comparación con el programa educativo de la UABC tiene seis unidades de aprendizaje menos. La optatividad de este programa educativo es del 17% (UACh, 2013).

El Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción, carrera profesional impartida por la Universidad Autónoma de Chihuahua, tiene una duración de nueve

semestres de los cuales el último es dedicado a prácticas profesionales. Cuenta con un total de 276 créditos distribuidos en 52 unidades de aprendizaje (47 obligatorias y 5 optativas). El plan de estudios está integrado por cuatro áreas de formación: básica, profesional, específicas y optativas. Tiene como requisitos de ingreso que el aspirante deberá someterse a un examen de admisión (evaluación diagnóstica). En comparación con el programa educativo de la UABC tiene un semestre más dedicado a las prácticas profesionales, cuenta con 74 créditos y siete unidades de aprendizaje menos que el programa educativo de la UABC y su nivel de optatividad es de 9.6% (UACH, 2020).

En la Universidad Autónoma de San Luis Potosí es ofertado el programa educativo de Ingeniero Agronómico Zootecnista, acreditado por el COMEAA, con una duración de nueve semestres. Cuenta con un total de 357 créditos distribuidos en un total de 58 unidades de aprendizaje, 50 de formación nucleares y ocho de formación electivos. El plan de estudios tiene tres áreas de formación: básica, profesional y de profundización. Como requisitos de ingreso se encuentran el examen psicométrico y de admisión. En comparación con el programa educativo de la UABC tiene un semestre y siete créditos más que el programa educativo de la UABC, pero con una unidad de aprendizaje menos. La optatividad de este programa educativo es del 13.8% (UASLP, 2019).

Tabla 10

Datos generales de los programas educativos nacionales considerados en el análisis comparativo.

DATOS GENERALES						
Programa Educativo	**IES**	**Duración**	**CR**	**UA**	**Requisitos de ingreso**	**Ejes o áreas de acentuación o formación**
Ingeniero Agrónomo Zootecnista	UAEM	10 periodos	420	Total 58 • 55 obligatorias • 3 optativas	• Examen de selección.	• Básico. • Sustantivo. • Integral.
Ingeniero en Agronomía Zootecnista	UJED	9 semestres	349	Total 55 • 46 obligatorias • 9 electivas	• Examen de admisión EXANI-II.	• IND.
Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia	UACh	8 semestres	*IND	Total 53 • 44 obligatorias • 9 optativas	• Cursar el bachillerato agrícola en la UACh, de lo contrario se debe realizar un curso propedéutico de un año.	• Básicas de agronomía. • Básicas de zootecnia. • Básicas generales.

					• Examen de admisión. • Contar con estudios de Agronomía y tener interés por los problemas agropecuarios.	• Métodos cuantitativos y electrónicos. • Desarrollo humano. • Integradoras del ejercicio de la zootecnia.
Ingeniero Zootecnista en Sistemas de producción	UACH	9 semestres	276	Total 52 • 47 obligatorias • 5 optativas	• Examen de admisión (evaluación diagnóstica).	▪ Básica. ▪ Profesional. ▪ Específicas. ▪ Optativas.
Ingeniero Agronómico Zootecnista	UASLP	9 semestres	357	Total 58 • 50 de formación nucleares • 8 de formación electivos	• Examen psicométrico. • Examen de admisión.	• Básica. • Profesional. • Profundización.

Nota: * Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de las páginas web oficiales de las instituciones educativas.

Con base en la información contenida en la tabla anterior podemos observar que el programa educativo que oferta la UABC, presenta varias diferencias respecto a los otros programas educativos nacionales, aunque las más notorias se refieren a la duración de la carrera ya que en promedio es de nueve periodos semestrales, uno más que el programa educativo de IAZ de la UABC. En cuanto a créditos el programa con menor cantidad es el de la UACH con 276 CR, mientras que el más alto es de la UAEM con 420 CR, el promedio en número de créditos es de 350, cantidad que coincide con el número de créditos de IAZ de la UABC. En relación con la cantidad de unidades de aprendizaje, el programa educativo de la UABC es el de mayor cantidad (59), en tanto que el de menor cantidad es el programa de la UACH (52), el promedio de asignaturas, entre los programas analizados, es de 55 (UACH, 2020; UAEM, 2020; UABC, 2013).

En las unidades de aprendizaje obligatorias de cada uno de los planes de estudio, destaca la importancia, además de las asignaturas propias de la disciplina, lo siguiente:

- En el área humanística la UJED incluye en su plan de estudios la asignatura de Ética y desarrollo personal en el segundo semestre, la UAEM incluyen dos asignaturas denominadas Ética de la confianza como responsabilidad (segundo periodo) y Ética de la persona y la comunidad (séptimo periodo), la

UACH en el séptimo semestre imparte Ética y responsabilidad social y la UABC imparte la misma asignatura que la UACH, pero en el segundo periodo escolar (UJED, 2020; UAEM, 2020, UACH, 2020; UABC, 2013)

- Los planes de estudio que incluyen asignaturas en el área de investigación son: en la UACH cursan las unidades de aprendizaje de Diseño experimental y Seminario de investigación en tercero y sexto periodo respectivamente; en la UASLP, en el espacio de formación nuclear, se oferta las asignaturas de Diseños experimentales y Metodología y seminario de investigación; en la UAEM durante el tercer periodo se cursa la asignatura de Bioestadística y en octavo y noveno se ubican la de Metodología de Investigación I y Metodología de Investigación II respectivamente; en la UJED la asignatura de Bioestadística y Muestreo y diseños experimentales, mientras que en la UABC se oferta la de Metodología de investigación en el segundo periodo escolar (UACH, 2020; UASLP, 2019; UAEM, 2020; UJED, 2020; UABC, 2013).

- En lo que corresponde a un segundo idioma (inglés), en la UJED se cursa la asignatura de Inglés en el primer y segundo semestres; en la UAEM se cursan cuatro niveles de inglés (del tercero al sexto periodo escolar); en la UACH cursan esta asignatura en cuatro periodos escolares (del segundo al quinto) y, en el caso del programa educativo de IAZ de la UABC, se cursan dos unidades de aprendizaje, Inglés básico e Inglés técnico, en el primero y segundo periodo escolar respectivamente (UJED, 2020; UAEM, 2020; UACH, 2020; UABC, 2013).

- Dentro de los programas educativos que incluyen unidades de aprendizaje obligatorias para el tránsito a la vida profesional, se encuentra el de la UJED que oferta, en el sexto semestre, la asignatura de Filosofía del emprendedor y, en la UASLP, se incluye Emprendedurismo y Cultura empresarial como asignaturas obligatorias (UJED, 2020; UASLP, 2019).

- Por otra parte, destaca que, en la UASLP, en el noveno periodo, se incluye

el servicio social como espacio de formación nuclear. En el caso de la UJED la incorporación del servicio social al currículo en el quinto y noveno semestre (UASLP, 2019; UJED, 2020).

- Las prácticas profesionales se encuentran integradas al tiempo de duración del plan de estudio de la UACH, en el noveno periodo escolar, y en la UAEM en el décimo semestre (UACH, 2020; UAEM, 2020).

- Asimismo, con excepción del programa educativo de la UJED, el resto de los programas, con base en el modelo de planeación curricular de cada IES, cuentan con áreas de acentuación o de formación, aunque la denominación es diferente.

Los programas de las diferentes universidades en análisis, coinciden en formar profesionistas con competencias profesionales y transversales universitarias para que respondan a las necesidades, locales, regionales, nacionales e internacionales que demanda el sector agropecuario, en el marco de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente, dando impulso a las ramas de la producción pecuaria, atendiendo y creando programas de educación y cultura con el sector rural, desarrollando y administrando sistemas de producción animal sustentable con calidad y eficiencia, mediante la innovación tecnológica que contribuya a mejorar el bienestar del sector pecuario.

En la Tabla 11 se presentan los objetivos de cada programa educativo analizados, mismos que coinciden en la formación de profesionales competentes, comprometidos, con iniciativa para atender y resolver problemas relacionados con la producción agropecuaria, pecuaria o animal; asimismo, la UJED (2020) y la UACH (2020) hacen referencia a formar profesionales altamente competitivos. Los programas educativos que hacen referencia a la formación de valores éticos son la UJED (2020), la UACH (2020) y la UAEM (2019).

Entre los objetivos, destaca la generación de conocimientos nuevos a través de la investigación en los programas educativos de la UJED (2020) y UAEM (2019), y la actitud emprendedora e innovadora en los objetivos del programa de la UACH

(2020), así como interés de difundir la cultura y atender proyectos de educación y cultura en la UJED (2013) y la UASLP (2019).

Tabla 11

Objetivos de los programas nacionales considerados en el análisis comparativo.

PROGRAMA EDUCATIVO	IES	OBJETIVO(S)
Ingeniero Agrónomo Zootecnista	UAEM	• Formar Ingenieros Agrónomos Zootecnistas capaces de implementar estrategias con base al desarrollo sostenible que permitan resolver la problemática relacionada a la producción agropecuaria, abordando aspectos de investigación disciplinaria con un amplio sentido de respeto hacia la cultura y el medio ambiente, con valores como: la ética, solidaridad, tolerancia y humildad, en beneficio del sector productivo y de la sociedad.
Ingeniero en Agronomía Zootecnista	UJED	• Formar integralmente profesionales en agronomía y zootecnia altamente competitivos, con profundos valores éticos que propendan al desarrollo sostenible de la producción agropecuaria y/o industrial. • Generar nuevos conocimientos en el ámbito de la ciencia agronómica y la zootecnia, a través de la investigación básica y aplicada. • Establecer vinculación, de manera permanente, con productores del sector agropecuario, a través de la transferencia y apropiación de tecnología. • Fomentar el servicio a las comunidades rurales a través de las prácticas profesionales y el servicio social. • Difundir la cultura hacia la comunidad, de modo de contribuir al fortalecimiento de la identidad regional.
Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia	UACh	• Formar profesionales altamente capacitados con juicio crítico, democrático, nacionalista y humanístico, para contribuir en la solución de los problemas del medio rural, así como planear, promover, organizar y dirigir la producción pecuaria con el fin de establecer las técnicas de manejo acondicionamiento y explotación más apropiadas a cada especie.
Ingeniero Zootecnista en Sistemas de producción	UACH	• Formar profesionales capacitados y altamente competitivos en las diversas disciplinas que intervienen en la ciencia y tecnología animal con base en una educación de calidad, con valores éticos, bioéticos y sociales y con una actitud emprendedora e innovadora, además de un compromiso social para coadyuvar a la mejora y sostenibilidad de los sistemas de los sistemas de producción animal.
Ingeniero Agronómico Zootecnista	UASLP	Formar profesionistas con competencias profesionales y transversales universitarias, para que los egresados logren: • Contribuir al desarrollo de la ganadería nacional, estatal y regional. • Impulsar las ramas de la producción pecuaria. • Atender y crear programas de educación y cultura en el sector rural. • Impulsar y lograr mejorar los conocimientos que abarca la actividad pecuaria. • Aplicar conocimientos técnicos científicos en el ámbito ganadero.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

En cuanto al perfil de ingreso que se requiere en cada uno de los programas educativos (ver Tabla 12), en lo general, existe coincidencia en los conocimientos, habilidades y valores requeridos, por ejemplo, la capacidad para adaptarse al trabajo en ambientes libres y a desarrollar labores de campo. Destacan en la UACH (2020) y la UASLP (2020), como una de las habilidades básicas, la comunicación oral y escrita. Asimismo, las destrezas de manejo de equipo y modernas herramientas (computación, Internet, software) solo señaladas por la UASLP (2020),

Por otra parte, la UACh (2013) y la UACH (2020), coinciden en la disposición para el trabajo de manera individual, así como en equipo, no solo como parte de su formación colaborativa, sino como parte fundamental de su labor como profesionista en el desarrollo agropecuario.

En lo que respecta al programa educativo de la UABC, el perfil de ingreso se enfoca mayormente en la afinidad y vocación, no a los conocimientos básicos, mismos que no son señalados de manera específica, como sucede en algunos de los programas analizados, por lo que se sugiere valorar la inclusión de estos aspectos en la actualización o modificación de este programa educativo.

Como aspecto relevante mencionamos que, con excepción de los conocimientos requeridos en el perfil de ingreso del programa educativo de la UJED, la descripción de hábitos de estudio, valores y actitudes, intereses y motivaciones, así como las expectativas sobre la formación y la práctica profesional, están redactados de manera idéntica al perfil de ingreso del programa de IAZ de la UABC.

Tabla 12

Perfil de ingreso de los programas educativos nacionales considerados en el análisis comparativo.

PROGRAMA EDUCATIVO	IES	PERFIL DE INGRESO
Ingeniero Agrónomo Zootecnista	UAEM	• *IND

Ingeniero en Agronomía Zootecnista	UJED	Los aspirantes deberán contar con las siguientes características: • Conocimientos: matemáticas, química, física y ciencias biológicas. • Hábitos de estudio. Es fundamental la disciplina, dedicación y motivación hacia el estudio y la lectura dentro y fuera del aula. • Valores y actitudes. Honestidad, ética, seriedad, responsabilidad, iniciativa, respeto así mismo y a los demás. • Intereses y motivaciones. Interés en mantener contacto con la naturaleza, atracción por las actividades que se desarrollan al aire libre y capacidad para comprender fenómenos biológicos y sociales. • Expectativas sobre la formación y la práctica profesional. Habilidades para desarrollar labores de campo, relacionarse con el sector agropecuario, desempeñarse satisfactoriamente en el medio productivo e identificarse con el mismo.
Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia	UACh	Es recomendable que el aspirante tenga las cualidades siguientes: • Aptitud vocacional hacia la especialidad. • Habilidades para la observación de fenómenos biológicos. • Disciplina y hábito de estudio, así como motivación hacia el estudio dentro y fuera del aula. • Buena salud y capacidad de adaptación a trabajo en ambientes libres. • Resistencia a trabajos prolongados en el campo. • Habilidades para relacionarse con los campesinos y personal de nivel socio-económico diverso. • Auténtico interés por la optimización de los recursos agropecuarios y mejoramiento social, cultural y económico de los habitantes de zonas rurales. • Responsabilidad y actitud propositiva para el trabajo individual y colectivo dentro y fuera de la institución.
Ingeniero Zootecnista en Sistemas de producción	UACH	Los aspirantes deberán tener: • Conocimientos generales sobre los recursos naturales. • Habilidades básicas de lectura y de comunicación verbal y escrita. • Actitudes y valores para el ingreso son: el amor por la naturaleza, la honestidad, la disciplina y la disposición al trabajo en equipo.
Ingeniero Agronómico Zootecnista	UASLP	Los aspirantes deberán tener, como necesarias, las siguientes características: • Conocimientos básicos de las ciencias biológicas, química, matemáticas y socio administrativas. • Habilidades básicas de comunicación oral y escrita y de trabajo en equipo. • Actitudes y valores como el respecto, honestidad, responsabilidad, disciplina, compromiso ético, seguridad en sí mismo, disposición al aprendizaje y apertura al cambio. • Aptitudes para trabajar al aire libre y disponibilidad a las diferentes actividades académicas. • Destrezas: manejo de equipo y modernas herramientas (computación, Internet, software).

Nota: * Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

En cuanto a perfil de egreso (ver Tabla 13), cada uno de los programas considerados en este estudio coinciden, en términos generales, en que sean competentes en la planeación, diseño producción de proyectos orientados al manejo de recursos forrajeros y naturales, manejo alimenticio y nutrición animal y en el manejo reproductivo y mejoramiento genético, así como en la administración de proyectos agropecuarios y en la capacidad del profesionista por su actualización en el uso de las nuevas tecnologías en la búsqueda de innovación y ajuste de los requerimientos de los avances globales con sustentabilidad para el desarrollo

productivo y social. Además, el perfil de egreso del programa educativo de la UACh (2013), hace referencia en el manejo adecuadamente los desechos de las unidades de producción y monitoreo del impacto ambiental.

En términos generales, lo especificado en el perfil de egreso de los programas educativos nacionales coinciden con las competencias de egreso del IAZ de la UABC.

Tabla 13

Perfil de egreso de los programas educativos nacionales considerados en el análisis comparativo.

PROGRAMA EDUCATIVO	IES	PERFIL DE EGRESO
Ingeniero Agrónomo Zootecnista	UAEM	El egresado: • Produce animales de interés zootécnico orientados al consumo humano que cumplan con los estándares de sanidad, inocuidad y calidad. • Desarrolla programas sustentables de producción, utilización y conservación de forrajes para alimentación de animales de interés zootécnico. • Desarrolla programas de alimentación para animales de interés zootécnico. • Incrementa la producción de animales de interés zootécnico mediante técnicas de reproducción asistida y mejoramiento genético. • Administra proyectos agropecuarios para optimizar los recursos disponibles y mejorar la competitividad de las unidades de producción de animales de interés zootécnico.
Ingeniero en Agronomía Zootecnista	UJED	El egresado será capaz de incrementar la productividad de los ecosistemas agropecuarios, con base en los conceptos de sustentabilidad y desarrollo de la sociedad, buscando con ello satisfacer la demanda alimenticia del país. Mediante la aplicación de técnicas relacionadas con la cría, manejo y alimentación de los animales domésticos útiles y de importancia cinegética para el hombre, y la transformación e industrialización de los productos pecuarios. Asimismo, con la aplicación de fundamentos administrativos e innovadores que contribuyan a la obtención de producciones económicamente rentables y respetuosas del medio ambiente. Competencias profesionales: • Diseñar, organizar y dirigir sistemas de producción aplicando tecnologías y procesos que mejoren la productividad agropecuaria a nivel regional, nacional e internacional, de una forma ética, creativa, crítica, solidaria y sustentable. • Analizar los procesos de conservación e industrialización de productos agrícolas y pecuarios para mantener y mejorar la calidad, generando valor agregado, con responsabilidad y oportunidad, en congruencia con la normatividad ambiental y el desarrollo sustentable. • Revisar y evaluar las tendencias de precios y mercados de los productos agropecuarios a partir de indicadores económicos regionales, nacionales e internacionales, que permitan generar condiciones para el mejoramiento de la competitividad, que coadyuve al desarrollo económico del país, con sentido social, objetividad y de pertinencia. • Evaluar y/o aplicar procedimientos de administración en las empresas agropecuarias y/o sector oficial, a nivel local, estatal y nacional, usando estrategias de optimización de recursos para incrementar la productividad, impactando el desarrollo agropecuario del país, con honestidad, responsabilidad y eficiencia.

		• Validar e interpretar información sobresaliente aplicando el método científico en los sistemas de producción, conservación industrialización y comercialización, con visión holística, ética y sustentable.
Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia	UACh	El egresado está capacitado para realizar las siguientes funciones: • Realizar diagnósticos y evaluaciones de unidades de producción pecuaria, para identificar las acciones mediatas e inmediatas, que permitan aumentar su rentabilidad de manera sostenible. • Diseñar estrategias de alimentación animal, utilizando la información sobre las características nutritivas de los recursos forrajeros, en un marco de factibilidad biológica, económica y social en contextos regionales, corrigiendo deficiencias nutricionales y previniendo trastornos metabólicos y digestivos. • Producir recursos forrajeros en cantidad y calidad, de forma sustentable en diferentes condiciones agroecológicas. • Aplicar conceptos de administración holística de los recursos en la unidad de producción incluyendo los humanos, forrajeros, acuíferos, edáficos, infraestructura productiva, así como de la diversidad zoogenética (especies domésticas y fauna silvestre) para su conservación y utilización sostenible a través del concepto de ganadería diversificada. • Diseñar programas de manejo reproductivo, implementando métodos o alternativas biotecnológicas pertinentes. • Diseñar y mantener instalaciones y equipos para lograr una producción óptima. • Manejar adecuadamente la conducta animal para reducir el estrés. • Manejar adecuadamente los desechos de las unidades de producción y monitoreo del impacto ambiental. • Diseñar programas de manejo sanitario. • Utilizar de forma óptima los recursos de la producción pecuaria. • Utilizar eficientemente la diversidad de razas de cada especie, a través de sistemas de cruzamiento adecuados; así como aprovechar la variabilidad entre animales en cada raza, seleccionando los mejores reproductores, de acuerdo con el sistema de producción y las condiciones agroecológicas y de mercado. • Estimar los indicadores económicos mediante una metodología apropiada para plantear alternativas que conduzcan a elevar la eficiencia de las unidades de producción. • Analizar la fluctuación en la demanda de los productos pecuarios en el mercado y en su caso, reorientar la producción pecuaria con base en las mayores demandas. • Proponer procesos para la transformación de los productos pecuarios inocuos y con alta calidad nutritiva, para generar valor agregado. • Proponer alternativas tecnológicas adecuadas y pertinentes a la realidad de la unidad de producción. • Participar con las organizaciones de productores en la integración del proceso productivo, la transformación y la comercialización de los productos pecuarios. • Formular y evaluar proyectos de factibilidad económica y ambiental.
Ingeniero Zootecnista en Sistemas de producción	UACH	El egresado será competente para: • Diseñar y evaluar estrategias integrales de intervención en las cadenas productivas pecuarias, afianzando la sustentabilidad y competitividad de las unidades de producción. • Implementar esquemas integrales de transformación de productos y servicios. • Realizar estudios de mercado, desarrollo y ejecución de proyectos productivos, para la industrialización y evaluación de nuevos productos que generen desarrollo sustentable del sector pecuario regional y nacional. • Practicar principios de sustentabilidad en su práctica profesional con estándares de calidad y respeto. • Vigilar el cumplimiento de la normatividad vigente en sanidad animal e inocuidad de los productos pecuarios. • Contribuir a la sustentabilidad de la producción pecuaria, la innovación y transferencia de tecnología. • Vinculación con el sector productivo para sistematizar procesos y darle valor agregado a los productos y servicios.

Ingeniero Agronómico Zootecnista	UASLP	El egresado será capaz de: • Diseñar, desarrollar y evaluar sistemas de producción de forrajes de corte y praderas, manejo de agostaderos para alimentación animal y conservación de la vida silvestre en predios ganaderos tradicionales o diversificados con base a los avances tecnológicos y económicos que ayuden a incrementar la productividad agropecuaria mediante un desarrollo sostenible, así como para satisfacer las demandas nutricionales del ganado atendiendo principios de sustentabilidad. • Diseñar, desarrollar y evaluar planes de alimentación en el ganado bajo los diferentes sistemas de producción, para hacerlos más eficientes y rentables con base a los avances tecnológicos y económicos que ayuden que ayuden a incrementar la productividad agropecuaria mediante un desarrollo sostenible. • Diseñar, desarrollar y evaluar programas de manejo reproductivo y mejoramiento genético para incrementar la eficiencia de los sistemas de producción que contribuyen a satisfacer la demanda de productos de origen animal por la población, a fin de mejorar el nivel de ingresos de los productores y su calidad de vida, aplicando el conocimiento científico, considerando el cuidado del medio ambiente y el bienestar animal.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

En el presente apartado, se consideraron también cinco programas internacionales con denominación igual o similar al de Ingeniero Agrónomo Zootecnista ofertado por la UABC.

Los programas seleccionados para el presente estudio corresponden a los países siguientes: Argentina, Colombia, Costa Rica y República Dominicana. Al igual que en los casos anteriores, se presentan sus generalidades y se continua con el análisis de los objetivos, perfiles de ingreso y perfiles de egreso a fin de identificar aquellas particularidades, coincidencias y divergencias, que contribuyan al mejoramiento del programa propuesto por la UABC. La información se presenta, a partir de las páginas web de dichas instituciones educativas, en la Tabla 14.

En cuanto al programa de Ingeniero Zootecnista, que es ofertado por la Universidad de Antioquia, Colombia, tiene una duración de diez semestres, en los cuales se distribuyen 61 unidades de aprendizaje (57 obligatorias y cuatro electivas) con un total de 181 créditos curriculares que son requeridos en la carrera. El plan de estudios cuenta con cuatro áreas de acentuación o formación: Proceso productivo, Núcleo económico-administrativo, Núcleo de industrialización y Núcleo socio-humanístico. Como requisitos de ingreso se encuentran el examen de admisión. En comparación con el programa educativo de la UABC, tiene dos semestres y dos unidades de aprendizaje más, así como con 169 créditos menos

que el programa educativo de la UABC. La optatividad de este programa educativo es, en comparación con el total de asignaturas, del 6.5% (UdeA, 2020).

El programa educativo de Ingeniero Zootecnista, ofertado por la Universidad Nacional de Córdoba en Argentina, cuenta con 49 unidades de aprendizaje (45 obligatorias y cuatro optativas), con un total de 352 créditos. La carrera se estructura en espacios curriculares desarrollados en 10 cuatrimestres, seis de los cuales son básicos y comunes con el programa educativo de Ingeniería Agronómica. Para el ingreso, se requiere al aspirante llenar una solicitud y entrega de documentación de inscripción, vía electrónica, misma que es revisada por la institución y de ser aprobada procede su ingreso. Las diferencias con el programa educativo de la UABC son: la duración de la carrera en cuatrimestres, cuenta con dos créditos más y una optatividad, en comparación con el total de asignaturas, del 8.2%. Tiene como similitud la cantidad de unidades de aprendizaje, así como el compartir conocimientos básicos y comunes con el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en este caso, la UABC con el tronco común de Ciencias Agropecuarias (UNC, 2020).

El programa educativo de Zootecnista, es impartido en la Universidad Nacional de Colombia, con una duración de 10 semestres, tiene un total de 191 créditos, distribuidos en 53 unidades de aprendizaje (38 obligatorias, siete optativas y ocho de libre elección). El plan de estudios cuenta con dos ejes temáticos o de formación: componente de fundamentación y componente disciplinar o profesional. Como requisitos de ingreso se encuentran el examen de admisión. Entre las diferencias de este programa educativo con el de la UABC, se pueden mencionar la diferencia en créditos (159 menos) y cuatro asignaturas más. En cuanto a la similitud ambos programas educativos tienen poco más del 28% de optatividad (UNAL, 2021).

En la Universidad ISA de República Dominicana, es ofertado el programa educativo de Ingeniero en Producción Animal, con una duración de doce cuatrimestres, el plan de estudios se integra por 62 unidades de aprendizaje (57 obligatorias y 5 optativas) con un total de 187 créditos. Tiene establecido como

requisito de ingreso el examen de admisión. Difiere con el programa educativo de la UABC en el número de créditos (163 menos) y de asignaturas, cuenta con 13 más, y un porcentaje menor de optatividad (8%) (UISA, 2020).

Finalmente, dentro de las universidades analizadas se encuentra la Universidad de Costa Rica la cual oferta el programa de Ingeniero Agrónomo con énfasis en Zootecnia. La duración del programa educativo es de diez semestres, con 174 créditos distribuidos en 52 unidades de aprendizaje (43 obligatorias y nueve optativas). Tiene establecido como requisito de ingreso el examen de admisión. Al igual que los demás programas educativos analizados, difiere del de la UABC en el número de créditos (176 menos), cantidad de asignaturas (tres más) y un porcentaje menor de optatividad (17.3%) (UCR, 2020).

En relación con las unidades de aprendizaje, además de las disciplinarias, destacan como asignaturas obligatorias:

- Valores: la UdeA oferta dos unidades de aprendizaje (Bioética y Formación ciudadana), la UCR integra dos (Curso integrado de humanidades I y II), la UNC imparte una (Ética y desarrollo personal) al igual que la UISA (Ética profesional). En el programa educativo de la UABC se imparte una asignatura denominada Ética y responsabilidad social (UdeA, 2020; UCR, 2020; UNC, 2020; UISA, 2020; UABC, 2013).

- Investigación: la UISA integra en su plan de estudios cuatro asignaturas (Estadística, Métodos estadísticos, Diseño experimental y Metodología de la investigación científica), dos la UdeA (Metodología de la investigación y Diseño experimental), una en la UNC (Estadística y biometría), una en la UNAL (Bioestadística) y una la UCR (Estadística para Biociencias). La UABC oferta la de Metodología de investigación en el segundo periodo escolar (UISA, 2020; UdeA, 2020; UNC, 2020; UNAL, 2021; UCR, 2020; UABC, 2013).

- Idioma inglés: en la UdeA se cursan cinco unidades de aprendizaje y en la UNAL cuatro niveles obligatorios. En el caso de UNC, es obligatorio, pero se

cursa de manera independientes (no especifica cantidad de niveles); asimismo, la UISA integra cinco niveles obligatorios sin créditos. En el caso del programa educativo de IAZ de la UABC, se cursan dos unidades de aprendizaje (UdeA, 2020; UNAL, 2021; UNC, 2020; UISA, 2020; UABC, 2013).

- Tránsito a la vida profesional: destaca en este tema la asignatura Introducción a la vida profesional ofertada por la UdeA (2020).

- Prácticas profesionales: se realizan, integradas al currículo en el último semestre, en la UdeA y en la UISA. En la UNC, se cursan cuatro unidades de aprendizaje, inician desde el segundo año hasta la conclusión de la carrera, mientras que en la UCR se cursa la asignatura Prácticas laborales y profesionales I y II en el séptimo y octavo semestres, respectivamente (UdeA, 2020; UISA, 2020; UNC, 2020; UCR, 2020).

- Por otra parte, destaca en la UCR la impartición de las unidades de aprendizaje, con carácter obligatorio, de Actividades deportivas y Curso de Artes, así como la asignatura de Trabajo de grado en la UNAL (UCR, 2020; UNAL, 2021).

Tabla 6

Datos generales de los programas educativos internacionales considerados en el estudio comparativo.

DATOS GENERALES						
Programa Educativo	**IES**	**Duración**	**CR**	**UA**	**Requisitos de ingreso**	**Ejes o áreas de acentuación o formación**
Ingeniero Zootecnista	UdeA	10 semestres	181	Total 61 • 57 obligatorias • 4 electivas	• Examen de admisión.	• Proceso productivo. • Núcleo económico-administrativo. • Núcleo de industrialización. • Núcleo socio-humanístico.
Ingeniero Zootecnista	UNC	10 cuatrimestres	352	Total 49 • 45 obligatorias • 4 optativas	• Solicitud. • Entrega de documentos de inscripción.	• *IND

Zootecnista	UNAL	10 semestres	191	Total 53 • 38 obligatorias • 15 optativas y libre elección	• Examen de admisión.	• Componente de fundamentación. • Componente disciplinar o profesional.
Ingeniero en Producción Animal	UISA	12 cuatrimestres	187	Total 62 • 57 Obligatorias • 5 Optativas	• Examen de admisión.	• *IND
Ingeniero agrónomo con énfasis en Zootecnia	UCR	10 semestres	174	Total 52 • 43 Obligatorias • 9 optativas	• Examen de admisión.	• *IND

Nota: * Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de las páginas web oficiales de las instituciones educativas.

De la misma manera, en la Tabla 15, se presentan los objetivos de los programas educativos internacionales, con excepción de la UISA y UCR de las cuales no se encontró información disponible. En relación con este aspecto, los programas educativos coinciden en la formación de profesionales competentes, en el área en la cual se desempeñan, bajo una connotación social, económica y de manejo de los recursos disponibles en beneficio de la sociedad a la que pertenecen (UdeA, 2020; UNC, 2020; UNAL, 2021).

Tabla 15

Objetivos de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo.

Programa educativo	IES	Objetivo(S)
Ingeniero Zootecnista	UdeA	• Proceso productivo. Adquirir conocimientos y destrezas que lo capaciten en el manejo de las variables para optimizar los recursos disponibles en beneficio de la producción nacional de bienes y servicios de origen animal. • El núcleo económico-administrativo. Dirigir, planear, organizar y controlar proyectos y actividades agropecuarias mediante una concepción empresarial. • El núcleo de industrialización. Conocer tecnologías que permitan la conservación y transformación de los productos básicos pecuarios. • El núcleo socio-humanista. Generar actitudes y desarrollar destrezas aplicables al medio en el cual se desempeña.
Ingeniero Zootecnista	UNC	• Brindar una sólida formación en las ciencias básicas, básicas zootécnicas (agropecuarias) y zootécnicas aplicadas (aplicadas agropecuarias). • Brindar herramientas metodológicas para el desarrollo del pensamiento divergente, creativo y crítico. • Desarrollar capacidades para el trabajo colaborativo, interdisciplinario y multidisciplinario.

Zootecnista	UNAL	• Formar profesionales en el campo de la producción animal bajo una connotación social, económica y de manejo racional de los recursos.
Ingeniero en Producción Animal	UISA	*IND
Ingeniero agrónomo con énfasis en Zootecnia	UCR	*IND

Nota: *IND Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

En la Tabla 16 se presenta lo relacionado con el perfil de ingreso de tres de los programas educativo internacionales debido a que no se encontró información sobre este aspecto de la UNC y UISA. En el perfil de ingreso existe coincidencia en los conocimientos previos en ciencias básicas o naturales, además de habilidades y actitudes. Destaca en la UCR y la UdeA que se incluye en este aspecto el deseo de superación y disciplina de estudio (UNAL, 2021; UdeA, 2020; UCR, 2020).

El programa educativo de IAZ de la UABC, como se comentó en el análisis de los programas educativos nacionales, también difiere de los internacionales en lo que corresponde a no señalar en el perfil de ingreso los conocimientos básicos requeridos, por lo que se sugiere analizar la inclusión de este aspectos en la actualización o modificación de este programa educativo, como se especifica en la *Guía metodológica para la creación y modificación de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California* (UABC, 2010).

Tabla 16

Perfil de ingreso de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo.

Programa educativo	IES	Perfil De Ingreso
Ingeniero Zootecnista	UdeA	• Disposición para el trabajo de campo, análisis crítico y asertividad para la solución de problemas. • Interés en el estudio los conceptos y procesos relacionados con la obtención de bienes y servicios de origen animal y los aspectos técnicos y administrativos inherentes a los sistemas de producción pecuaria. • Deberá demostrar aptitud, interés y sentido de responsabilidad por el estudio y adquisición de competencias en las disciplinas biológicas, matemáticas y químicas como fundamento a las asignaturas que hacen parte de su formación profesional.

Ingeniero Zootecnista	UNC	• *IND
Zootecnista	UNAL	• Interés e inclinaciones por la producción animal, concebida en el contexto de las interacciones físicas, biológicas, ecológicas, económicas y socio culturales, acompañada de indicadores de sostenibilidad, competitividad y equidad.
Ingeniero en Producción Animal	UISA	• *IND
Ingeniero agrónomo con énfasis en Zootecnia	UCR	• Interés por las ciencias naturales, la investigación y el desarrollo productivo. • Aprecio e interés por las diferentes especies animales. • Consciencia de la importancia de la producción de alimentos de origen animal. • Disposición para trabajar en condiciones de ambiente rural. • Deseos de superación y disciplina de estudio.

Nota: *IND Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

En la Tabla 17 se presentan los perfiles de egreso definidos en cuatro de los programas educativos internacionales debido a que no se encontró información sobre el perfil de egreso del programa de la UCR.

El perfil de egreso de los programas educativos analizados coincide en que el egresado cuenta con conocimientos, habilidades, actitudes y valores para la atención y solución de los problemas de la sociedad en relación con la seguridad alimentaria y el uso e innovación de la tecnología, respetando el medio ambiente y optimizando los recursos pecuarios con una sólida formación ética (UdeA. 2020; UNC, 2020; UNAL, 2021; UISA, 2020). En el caso de la UdeA (2020) señala, principalmente, el desempeño de sus egresados como protagonistas de una cultura investigativa, empresarial y gerencial.

Tabla 17

Perfil de egreso de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo.

Programa educativo	IES	Perfil De Egreso
Ingeniero Zootecnista	UdeA	• Egresados con calidad humana, protagonistas de una cultura investigativa, empresarial y gerencial, capaz de brindar alternativas ambientales sostenibles y rentables para la solución de problemas de la sociedad. Particularmente los referidos a la seguridad alimentaria, a través de la innovación y transferencia de tecnologías que intervienen en los procesos de la cadena productiva pecuaria.
Ingeniero Zootecnista	UNC	• Es un profesional con sólida formación integral, capaz de abordar las cuestiones relativas a la producción agropecuaria, incluyendo los aspectos de la producción de alimentos y de otros

		productos y subproductos, y de generar tecnológicas innovadoras y apropiadas que respondan al contexto socio-productivo en que se desempeñan con un compromiso ético y ambiental.
Zootecnista	UNAL	• Los egresados estarán formados para el establecimiento y control de planes de mejoramiento genético, alimentación y reproducción en diversos sistemas de explotación pecuaria, con especies animales domésticas o cuyos hábitat y comportamiento pueden ser controlados por el hombre, con fines de obtener productos como crías, leche, huevos, carne, lana, piel y trabajo, fundamentalmente, dentro de una racionalidad ecológica, económica y social. Asimismo, serán capaces de formular políticas y plantear estrategias para optimizar los recursos pecuarios disponibles teniendo en cuenta aspectos zootécnicos, sociales, medioambientales y de extensión. Con destrezas y capacidades para la participación en la formulación, a partir de productos industriales, de dietas para la alimentación animal y en la evaluación en campo de la mismas, así como la participación en procesos productivos y de generación del conocimiento en campos tales como: fisiología, nutrición, pasturas y mejoramiento genético.
Ingeniero en Producción Animal	UISA	• El egresado tiene una sólida formación ética y una alto compromiso social y ambiental. Posee y domina los conocimientos necesarios para la producción animal de manera eficiente y sustentable, siempre respetando el ambiente y los recursos naturales, otorgando privilegio a la formación de las especies productoras de carne, leche y huevos.
Ingeniero agrónomo con énfasis en Zootecnia	UCR	• *IND

Nota: *IND Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

Sobre el análisis comparativo de los programas educativos afines al de IAZ de la UABC, podemos concluir que existen marcadas diferencias, así como similitudes con los programas nacionales e internacionales.

Entre las diferencias existentes se mencionan: el nombre del programa, el tiempo para cursar la licenciatura, el periodo académico (semestral o cuatrimestre), número de créditos, cantidad de unidades de aprendizaje, porcentaje de optatividad y el número de asignaturas que se ofertan con contenido temático relacionado con valores, investigación, inglés y tránsito a la vida profesional, entre otros; así como la incorporación de las prácticas profesionales en los últimos semestres o cuatrimestres del plan de estudios.

También, existe diferencia en el perfil de ingreso, debido a que el programa educativo de IAZ de la UABC, no especifica los conocimientos previos requeridos para ingresar a esta carrera. En la estructura y redacción del perfil de egreso, ya que, en los programas educativos analizados, con excepción del programa de la UJED, solo se hace una descripción general y, en algunos casos, integran acciones sobre lo que sabe hacer el egresado. Por el contrario, el perfil de egreso del

programa educativo de IAZ de la UABC está integrado por una breve descripción del profesionista, reflejando las características de su desempeño profesional, así como las competencias que dan respuesta a las necesidades del sector productivo y social (UABC, 2010, 2013), es decir, describe, más que el qué debe saber el IAZ, define el qué debe ser, el qué sabe hacer, el cómo metodológico, el cómo axiológico y el para qué.

Por otra parte, las semejanzas o similitudes se encontraron en los requisitos de ingreso, en su mayoría, además de la documentación requerida, aplican un examen de admisión o selección; en los objetivos, tanto los programas nacionales como internacionales, coinciden en la declaración de lo que desean lograr. Asimismo, en lo general, hay coincidencia entre el perfil de egreso de los programas educativos nacionales e internacionales y el de IAZ de la UABC, existe interés en formar profesionales competentes para actuar en lo que para cada institución educativa son las principales necesidades del sector agropecuaria o pecuaria.

Por tanto, en función de la información analizada se identifican las siguientes áreas de oportunidad:

- Incluir en el perfil de ingreso los conocimientos previos con los que debe contar el aspirante a ingresar al programa educativo.
- Incluir unidades de aprendizaje relacionadas con el tránsito a la vida profesional.
- Valorar la pertinencia de incluir en el perfil de ingreso, como competencia, la cultura investigativa, empresarial y gerencial; así como el manejo adecuado de los desechos de las unidades de producción y monitoreo del impacto ambiental, haciéndolo más pertinente a la situación actual del sector agropecuario.

1.2.3. Análisis de organismos nacionales e internacionales

Objetivo.

Analizar los referentes nacionales e internacionales que señalan competencias, contenidos de dominio y prácticas que deben cubrirse para apoyar a la actualización del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista que oferta la UABC.

Método.

Para este apartado, se realizó una investigación documental a partir de fuentes digitales donde se consultaron los requerimientos de los organismos acreditadores nacionales e internacionales, de modo que fuera posible identificar las competencias, contenidos de dominio y prácticas de la profesión que señalan o recomiendan para la profesión. Fueron considerados a nivel nacional el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEAA), la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior (AMEAS) y el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL). En el ámbito internacional, se consideró al Consejo Nacional de Acreditación (CNA) de Colombia, a la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) de Argentina y la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León (ACSUCyL) de España.

Posterior a la revisión, se documentaron aspectos y requerimientos que deben ser considerarse en la modificación o actualización del programa educativo.

Resultados.

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista de la UABC se encuentra acreditado por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEAA, 2020), organismo avalado por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES, 2020), mismo que tiene como

objeto de trabajo “la evaluación con fines de acreditación de programas de licenciatura en las ciencias agrícolas, forestales, ambientales, agronegocios, zootecnia, desarrollo rural, y de agroindustria” (COMEAA, 2021, p. 6).

El proceso de acreditación del COMEAA considera la evaluación a través de una serie de ejes, categorías e indicadores definidos para la acreditación de los programas educativos establecidos en el *Marco de referencia* del COMEAA: programa académico, perfil de ingreso y egreso, normatividad para la permanencia, egreso y revalidación, programa de las asignaturas, contenidos, flexibilidad curricular, evaluación y actualización y difusión (COMEAA, 2021). Sin embargo, no señala de forma particular los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que definen la profesión del programa educativo, que nos permita fortalecer la actualización o modificación del plan de estudios de IAZ. Por tal motivo, se describen a continuación las recomendaciones realizadas por el COMEAA relacionadas al plan de estudios:

- Incluir las necesidades de las instituciones gubernamentales y de la sociedad, estudio de competencias profesionales y laborales, demandadas por el sector productivo en particular al perfil profesional, competitividad internacional y políticas públicas para el sector en particular al considera el seguimiento del diseño curricular.
- Actualizar el diagnóstico de entorno académico.
- Implementar una mayor diversidad de mecanismos para la difusión de la normatividad entre la comunidad estudiantil y académica.
- Implementar estrategias para incrementar la cantidad de materiales escritos y virtuales, así como las estrategias relacionadas a la educación a distancia a fin de involucrar un mayor número de profesores en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso docente.
- Incorporar los resultados de la investigación, la vinculación, la difusión y extensión en la actualización de contenidos en la próxima revisión curricular.
- Realizar Evaluaciones del servicio social y prácticas profesionales (COMEAA, 2015).

Por otro lado, la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior A.C. se encuentra conformada por instituciones de educación agrícola superior que imparten programas educativos, tanto de licenciatura como de posgrado, en las ciencias agronómicas, forestales, de zootecnia, de agroindustria, agroempresariales y de desarrollo rural. Para la AMEAS es importante el análisis de los programas educativos del área, así como el impulsar, de manera permanente, el cambio e innovación en los procesos formativos. En su publicación, *Perfiles y competencias de los profesionales de la agronomía en México,* realiza una propuesta de perfil y competencias que puede servir de referente a las instituciones de educación agrícola para que, de acuerdo a su contexto y a los problemas que se espera que atiendan sus egresados, defina su propio perfil de egreso (AMEAS, 2021). Las competencias, que se presentan a continuación, se divide en metodológicas, epistémicas, contextuales y transversales:

- Competencias metodológicas.
    - Diseñar, manejar y evaluar sistemas de producción agrícola y alimentaria a nivel de unidad de producción, considerando sus propósitos y los factores contextuales.
    - Identificar, analizar y resolver problemas complejos de los sistemas de producción agrícolas y alimentarios.
    - Comprender y gestionar los recursos y factores bióticos y abióticos que inciden en un sistema de producción, tales como agua, suelo, clima, plantas, animales y microorganismos, entre otros, aplicando las tecnologías apropiadas bajo criterios de sostenibilidad.
    - Evaluar y prevenir los impactos de los componentes de los sistemas de producción en la crisis climática, la pérdida de la biodiversidad, y de los paisajes, la desertificación, la erosión, la calidad y disponibilidad de agua y suelos, la contaminación por plaguicidas, entre otras manifestaciones de la crisis ambiental global.

- Emprender, liderar, formular y evaluar proyectos e iniciativas productivas que maximicen el valor de la producción y los beneficios para los productores, para el desarrollo rural y urbano, así como para la sociedad en general.
- Diseñar y conducir experimentos y demostraciones de sistemas de producción o sus componentes.

- Competencias epistémicas.
  - Comprender, analizar y articular conocimientos de las ciencias naturales, exactas y sociales que fundamentan la profesión, tales como la física, la química, las matemáticas, la biología en sus diversas ramas, la climatología, la economía y diversas ciencias aplicadas según la rama de que se trate.
  - Conocer en términos generales los diferentes sistemas de producción agrícola, y por lo menos uno de ellos a profundidad, abarcando sistemas tradicionales, convencionales, alternativos y emergentes o innovadores.
  - Considerar el papel que juegan la interdisciplinariedad y el diálogo de saberes en la comprensión de fenómenos y problemáticas complejas, así como en la construcción de innovaciones y propuestas alternativas.
  - Comprender las principales innovaciones tecnológicas de su campo y reconocer sus posibilidades y limitaciones.
- Competencias contextuales.
  - Analizar al sector agroalimentario como un sistema complejo, desde la escala local hasta la global; su historia, tendencias actuales y visión de futuro para la sociedad.
  - Analizar la interacción entre los principales factores biofísicos, tecnológicos y socioeconómicos que inciden sobre los sistemas de producción.

- Analizar la relación dinámica de los sistemas de producción y sus componentes con el desarrollo sostenible, en particular con las dimensiones ambiental, social, económica y política, así como con los objetivos e indicadores de la Agenda 2030.

- Competencias transversales.
  - Discernir las implicaciones éticas y cívicas de sus decisiones y desempeño profesional, así como de su comportamiento en general, en el marco de las normas del sector agroalimentario, así como de los principios del ejercicio de una profesión, del cuidado a la salud, la equidad de género y los derechos humanos.
  - Asumir la responsabilidad de su desarrollo profesional como una práctica reflexiva que incluye la formación continua y la actualización de los avances de su campo.
  - Indagar e investigar información de diversas fuentes objetivas, válidas y confiables.
  - Colaborar en equipos para abordar desafíos profesionales cuyo alcance va más allá de las decisiones individuales.
  - Comunicarse en español en forma efectiva, fluida y pertinente, en forma oral y escrita, en diversos contextos sociales y profesionales; así como en un segundo idioma en un nivel de comunicación de usuario independiente intermedio (AMEAS, 2021).

Otro organismo nacional considerado en este análisis es el CENEVAL, cuya actividad principal es el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación de conocimientos, habilidades y competencias, así como el análisis y la difusión de los resultados que arrojan las pruebas. Este organismo tiene como misión “realizar evaluaciones de calidad que contribuyan a mejorar procesos de formación educativos y profesionales, a fin de conferir valor a la toma de decisiones de las personas e instituciones” (CENEVAL, 2020a, 2020b, p. 7).

Para el programa educativo de IAZ, el CENEVAL, aplica el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ciencias Agrícolas (EGEL-AGRO), ubicado en el área de Ciencias de la vida y la conducta. Este examen es una prueba de cobertura nacional que evalúa el nivel de conocimientos y habilidades académicas de la licenciatura. El EGEL-AGRO comprende cuatro áreas, las cuales, a su vez, se dividen en subáreas (CENEVAL, 2020c), como se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18

Áreas y subáreas del EGEL-AGRO.

Áreas	Subáreas
Diagnóstico y diseño de programas para la producción de alimentos y materias primas	• Investigación. • Diagnóstico. • Diseño de sistemas de riego y drenaje. • Infraestructura en unidades productivas.
Producción de alimentos y materias primas	• Uso y manejo de suelos y aguas. • Manejo para producción agropecuaria.
Sanidad e inocuidad agropecuaria	• Diagnóstico y manejo integral sanitario en el área agropecuaria. • Control sanitario e inocuidad agropecuaria.
Administración para el desarrollo rural	• Formulación y evaluación de proyectos. • Desarrollo rural y consultoría.

Fuente: Elaboración propia con base en información del CENEVAL (2020c).

El Consejo Nacional de Acreditación, con registro en Colombia, tiene como misión garantizar a la sociedad la calidad de las IES y sus programas educativos, que se integran a un sistema nacional de acreditación, cumplen con los requisitos en alta calidad y que a su vez realizan sus propósitos y objetivos en coherencia con su naturaleza jurídica, identidad y misión institucional. En relación con el programa educativo, son valorados los objetivos de formación y los resultados de aprendizaje contemplados en los aspectos curriculares, las políticas y estrategias de planeación y evaluación curricular, y la propuesta de mejoramiento continuo, entre otros aspectos (CNA, 2020).

La CONEAU de Argentina, creada con el fin de contribuir al mejoramiento de la educación universitaria, tiene como misión asegurar y mejorar la calidad de las carreras e instituciones universitarias a través de actividades de evaluación y

acreditación de la calidad (CONEAU, 2015). Para el caso de la carrera de Ingeniería Zootecnista se deben definir y explicitar sus propios alcances para otorgar el título profesional específico en función del perfil profesional. Los contenidos temáticos del plan de estudio deben guardar coherencia y respaldar a todos los alcances definidos; deben referirse, además de la formación teórica, a las capacidades y habilidades que debe poseer el egresado y que se han enunciado en el perfil profesional. Los contenidos temáticos básicos para la disciplina, tanto de formación profesionales como de formación aplicativa son establecidos por la CONEAU (2021), como se especifica en la Tabla 19.

Tabla 19

Contenidos curriculares básicos recomendados por la CONEAU para la carrera de Ingeniería Zootecnista.

Formación profesional	Formación aplicativa
• Manejo sustentable de sistemas pecuarios. • Gestión y administración de sistemas pecuarios. • Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). • Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales. • Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas. • Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios. • Mejoramiento genético animal. • Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios. • Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios. • Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. • Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal. • Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional. • Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. • Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios. • Realización de estudios agroeconómicos. • Tasación y valoración agraria. • Formulación y evaluación de proyectos.	• Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación. • Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa. • Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología. • Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas. • Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos. • Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos. • Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario. • Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico. • Nutrición animal. • Bienestar animal. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje. • Microbiología. • Agroclimatología. • Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario. • Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural. • Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.

Fuente: Elaboración propia con base en información del CONEAU (2021).

También, se incluye en este análisis a la ACSUCyL, órgano de evaluación externa del sistema universitario de Castilla y León en España, el cual tiene como objetivo la evaluación, acreditación y certificación de la calidad en el ámbito de las universidades de Castilla y León, así como de los centros de investigación y de educación superior en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior (ACSUCyL, 2020). Los programas educativos son valorados con base a criterios de evaluación: descripción del título, justificación, competencias, acceso y admisión de estudiantes, planificación de la enseñanza, personal académico y recursos materiales y servicios, entre otros (ACSUCyL, 2018).

Sobre este apartado, se concluye que los organismos de acreditación antes descritos permiten a las instituciones de educación superior obtener reconocimiento oficial y legítimo respecto a la calidad de los procesos que sustentan su labor educativa. Sirven como referente para guiar y retroalimentar las acciones que garanticen un aprendizaje y actualización permanente de calidad de sus profesionistas. En este sentido, las IES adquieren un fuerte compromiso de calidad y mejora continua, lo que garantiza a la sociedad de contar con capital humano eficiente en la gestión del conocimiento y en la contribución para el desarrollo, toma de decisiones y solución de problemas de nuestra sociedad. Sin embargo, se destaca que, con excepción de la AMEAS y la ACSUCyL, el resto de los organismos analizados, tanto nacionales como internacionales, establecen estándares para la acreditación de los programas educativos, pero no señalan competencias o contenidos que definen la profesión del IAZ.

Con base al análisis realizado, en apoyar a la actualización del programa educativo de IAZ que oferta la UABC, se enuncian las siguientes áreas de oportunidad:

- Atender las recomendaciones de COMEAA.
- Analizar las áreas y subáreas del EGEL-AGRO con el fin de fortalecer los contenidos temáticos de los programas de unidades de aprendizaje.

- Valorar la propuesta de perfil de egreso y competencias de los profesionales de la agronomía, propuesto por la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior, presentado en este apartado.
- Valorar la propuesta de contenidos temáticos propuestos por la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León.

2. Evaluación Interna del Programa Educativo

2.1. Evaluación de fundamentos y condiciones de operación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Objetivo.

Evaluar los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista para sustentar la modificación o actualización de dicho programa según corresponda.

Método.

Con el objetivo de evaluar los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo de IAZ, se llevó a cabo una investigación documental y una empírica, a través de las cuales se efectuó el análisis de la misión, visión, objetivos, perfil de ingreso, perfil de egreso, matrícula total y de nuevo ingreso, presupuesto, recursos y estructura organizacional.

Para el cumplimiento del objetivo, en la investigación documental, se consultaron fuentes de información como el *Programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista 2014-2*, el *Modelo educativo de la UABC*, el *Plan de Desarrollo Institucional* (PDI) de la UABC, el *Plan de Desarrollo* y el *Manual de organización y procedimientos del Instituto de Ciencias Agrícolas*. El análisis de información se realizó por medio de la técnica de análisis de contenido, tomando como base las categorías de propósitos del programa, misión y visión y condiciones generales de operación del programa conforme al procedimiento establecido en la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura* (UABC, 2018a).

En la investigación empírica se utilizó la técnica de encuesta. Para recabar información se elaboró y aplicó un cuestionario digital, mediante la plataforma

Google forms, con reactivos de opción múltiple, párrafo y cuadrícula de opción múltiple. El instrumento se aplicó al personal docente adscrito al programa educativo de IAZ (ver Anexo D), por medio del cual se obtuvo su opinión sobre aspectos como la coincidencia del perfil de ingreso con las características de los alumnos de nuevo ingreso, la pertinencia del perfil de egreso con las necesidades y problemáticas sociales y el logro de este en los egresados; además, se cuestionó sobre la pertinencia de las unidades de aprendizaje, las condiciones del personal académico y la estructura organizacional para la operación del programa educativo.

Para el estudio se consideró una muestra no probabilística por conveniencia, utilizando como criterios de selección del grupo profesores que estuvieran adscritos al programa educativo de IAZ con diferentes categorías (profesores de tiempo completo y de asignatura), y grados académicos, así como representado por hombres y mujeres. Con estas características participaron once (79%) profesores de los 14 que integran la planta académica de este programa educativo.

Para el análisis de los datos del cuestionario se generó de la plataforma de *Google forms* un reporte en Excel, agrupando los datos cuantitativos en porcentajes o frecuencias para elaborar las tablas o figuras. Este procedimiento permitió organizar y analizar el contenido de la información emitida de la encuesta y elaborar las conclusiones.

Resultados.

2.1.1. Propósitos del Programa, Misión y Visión.

Misión, Visión y Objetivos del Programa Educativo. El programa educativo tiene como propósito formar ingenieros agrónomos zootecnistas capacitados para aplicar las técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros y fibras, tomando como materia los animales de interés zootécnico; capaces de evaluar los sistemas de producción agrícola animal, aplicar los conocimientos de nutrición animal y los procedimientos de reproducción y

mejoramiento genético; así como implementar sistemas de producción y conservación de los recursos forrajeros intensivos y extensivos, y aplicar conocimientos actualizados relacionados con el procesamiento, calidad e inocuidad de los productos de origen animal (UABC, 2013).

Este programa educativo busca responder a las problemáticas que el entorno presenta, habilitando al futuro egresado para insertarse en el mercado laboral y, al mismo tiempo, cumplir con la política institucional de Calidad y pertinencia de la oferta educativa establecida en el Plan de Desarrollo Institucional de la UABC, mismo que establece la siguiente misión:

> Formar integralmente ciudadanos profesionales, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios, emprendedores, con una visión global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; así como promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la innovación, y al incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país. (UABC, 2019a, p. 91)

Desprendida de la misión institucional, el Instituto de Ciencias Agrícolas establece como misión:

> Formar integralmente profesionales e investigadores en el área agropecuaria competentes en el ámbito regional, nacional, transfronterizo e internacional, innovadores, emprendedores, críticos, con una visión integral y capaces de transformar su entorno con responsabilidad social, respeto al ambiente y compromiso ético; así como generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo agropecuario sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología y a la mejora del nivel de bienestar de la sociedad bajacaliforniana y del país. (UABC, 2020b, p.10)

En su visión el Instituto de Ciencias Agrícolas plantea que:

> En 2030, el Instituto de Ciencias Agrícolas es una institución académica reconocida por su liderazgo nacional e internacional, en la formación de recursos humanos y la generación de conocimiento científico en el área agropecuaria, por contar con programas educativos acreditados, cuerpos académicos consolidados, laboratorios y servicios certificados, programas de extensión y vinculación con los sectores público y privado, así como la capacidad de generación de recursos, innovación tecnológica y registro de propiedad intelectual. Sus egresados actúan como agentes de cambio social, promoviendo la producción agropecuaria sustentable y competitiva en un entorno globalizado, emprendedor y comprometido con la generación, transferencia y aplicación de nuevas tecnologías, con honestidad, ética, responsabilidad social y respeto al ambiente. (UABC, 2020b, p.10)

Cabe señalar que, al momento de elaborar la *Propuesta de modificación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo* Zootecnista 2014-2, la misión, visión y objetivos del programa educativo no eran elementos requeridos por la UABC en la estructura del documento, motivo por el cual no fueron incluidos en la propuesta antes mencionado, sin embargo, las políticas institucionales y de la unidad académica fueron guía para elaborar el programa educativo vigente.

La misión del ICA tiene correspondencia y pertinencia con la misión institucional, ya que, en ella se plantea la formación de profesionales competentes, innovadores y emprendedores con una visión integral y con valores, que propicien la difusión y transferencia del conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, entre otros aspectos, lo que permite concluir que el programa educativo de IAZ guarda estrecha relación y es concordante tanto con la misión institucional como de la unidad académica.

Perfil de Ingreso. Para ingresar al programa educativo de IAZ el aspirante deberá poseer las siguientes características:

- Antecedentes escolares. Educación media superior (Bachillerato/ Preparatoria).

- Hábitos de estudio. Es fundamental la disciplina, dedicación y motivación hacia el estudio y la lectura dentro y fuera del aula.

- Valores y actitudes. Honestidad, ética, seriedad, responsabilidad, iniciativa, respeto así mismo y a los demás.

- Intereses y motivaciones. Interés en mantener contacto con la naturaleza, atracción por las actividades que se desarrollan al aire libre y capacidad para comprender fenómenos biológicos.

- Expectativas sobre la formación y la práctica profesional.

Para efectos de valorar el perfil de ingreso, se efectúa, en primera instancia, un examen psicométrico, el cual permite conocer el perfil del aspirante, brindar orientación educativa y crear estrategias de intervención acordes con las características y requerimientos de los estudiantes de nuevo ingreso. Este examen se integra de tres instrumentos: cuestionario de rasgos de personalidad, cuestionario de intereses vocacionales y programa de desarrollo integral de la persona (UABC, 2019c). Adicionalmente, se realiza el concurso de selección para ingreso a licenciatura, aplicando un examen de conocimientos que mide la capacidad que tienen los aspirantes para aplicar los conocimientos y habilidades que poseen y que serán requeridos para atender con éxito las demandas propias de su formación universitaria. En lo particular, este examen mide las habilidades de lectura, matemáticas y lengua escrita que poseen los aspirantes a ingresar a la universidad.

En la revisión del perfil de ingreso, se ha identificado que carece de los conocimientos básicos requeridos, por lo que se sugiere analizar la inclusión de este aspecto en la actualización o modificación del programa educativo como lo establece la *Guía metodológica para la creación y modificación de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California* (UABC, 2010). También, es importante señalar que, no se contó con información disponible que permitiera evaluar la coincidencia del perfil de ingreso con las características de los alumnos aceptados en primer ingreso.

En relación con el perfil de ingreso el COMEAA hace las siguientes recomendaciones:

- Implementar procedimientos y mecanismos de retroalimentación enlace con las instituciones de educación media superior, con base en los resultados obtenidos en el examen de ingreso.

- Elaborar estudios de diagnóstico de los alumnos de nuevo ingreso utilizando los cuestionarios aplicados a los alumnos de nuevo ingreso.

- Implementar un mayor número de acciones y dar seguimiento a las que están en marcha a fin de corregir los problemas detectados durante el proceso de orientación e inducción para alumnos de nuevo ingreso (COMEAA, 2015).

Perfil de Egreso. El egresado del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista es el profesional capacitado para aplicar las técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros, fibras, toma como materia los animales de interés zootécnico, para lograr una producción animal económicamente rentable de una manera racional y con respeto al medio ambiente, estando capacitado para desarrollar las siguientes competencias profesionales:

- Evaluar los diferentes sistemas de producción animal, a través de técnicas pertinentes para hacer más eficiente el uso de los recursos disponibles que contribuyan al desarrollo del país, con disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsabilidad y respeto a los animales y al ambiente.

- Aplicar los conocimientos de nutrición animal, a través de técnicas de alimentación pertinentes para lograr el óptimo rendimiento de las diferentes especies de animales productivos, con actitud reflexiva, responsable, honesta, respeto a los animales y al ambiente.

- Aplicar los procedimientos de reproducción y mejoramiento genético, mediante el manejo de diversas técnicas para obtener mayor productividad

de las distintas especies animales de interés zootécnico, considerando el bienestar animal, con actitud analítica y responsabilidad.

- Implementar sistemas de producción y conservación de los recursos forrajeros intensivos y extensivos, mediante el uso de técnicas modernas para mejorar la rentabilidad de las empresas pecuarias en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud analítica, responsable y respeto al ambiente.

- Aplicar conocimientos actualizados relacionados con el procesamiento, calidad e inocuidad de los productos de origen animal, mediante el uso de tecnologías estandarizadas internacionalmente para ofrecer productos que cumplan con las exigencias del mercado, con actitud reflexiva, responsable y honesta (UABC, 2013).

Con base en los resultados del análisis de necesidades sociales y la opinión de los egresados, se considera que el perfil de egreso del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista es viable y pertinente, ya que los egresados cumplen con las competencias planteadas en este y atienden las necesidades y problemáticas sociales derivadas del diagnóstico.

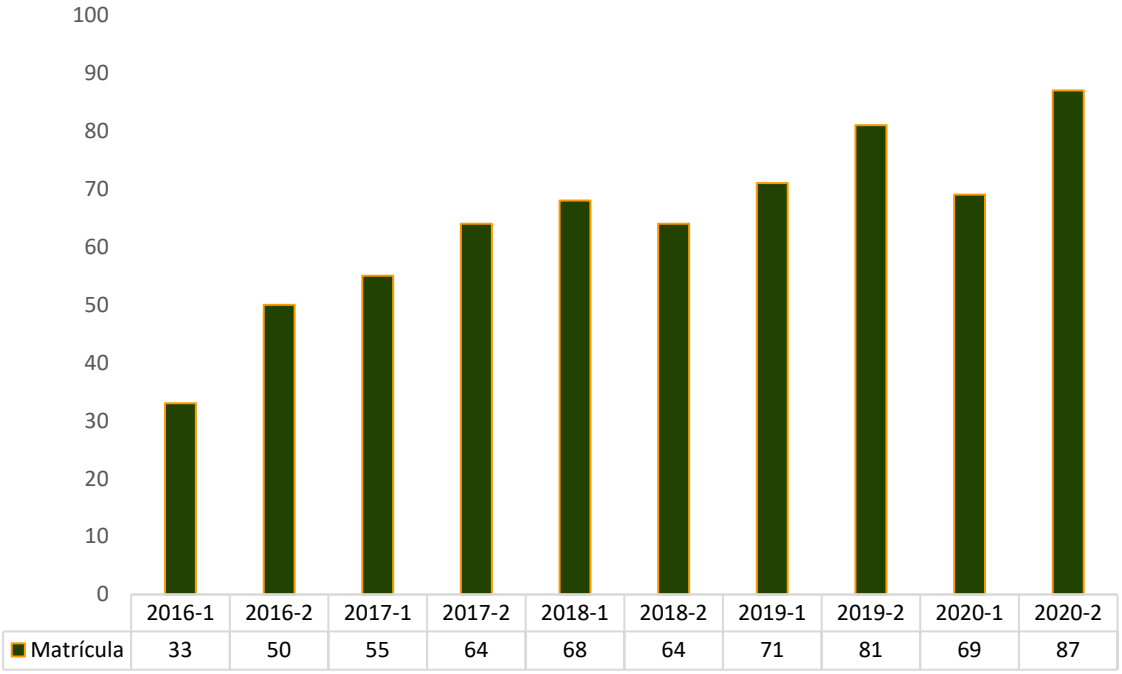
Por su parte, el COMEAA (2015) considera que el plan de estudios de Ingeniero Agrónomo Zootecnista es congruente con su perfil de egreso porque durante el trayecto, en las diferentes etapas de formación, el estudiante adquiere los conocimientos, habilidades, actitudes y valores establecidos en el perfil del egresado. Sin embargo, se ha encontrado un área de oportunidad para fortalecer el perfil de egreso, ya que en los procesos de retroalimentación con empleadores y egresados se detectó la necesidad de fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos, la competencia laboral, la formación técnica y el trabajo de investigación, así como la formación en valores, las habilidades y el perfil actitudinal.

2.1.2. Condiciones Generales de Operación del Programa Educativo.

Matrícula Total y de Primer Ingreso. La matrícula del programa educativo de IAZ durante los últimos cinco años ha mantenido un incremento en cada uno de los periodos a partir del 2016-1, con excepción de 2018-2 y 2020-1 donde hubo una ligera disminución. Sin embargo, de 2016-1 a 2020-1 muestra un aumento del 62%, con un promedio, por periodo escolar de 64 estudiantes (ver Figura 28).

Figura 28

Evolución de la matrícula total durante los últimos cinco años.



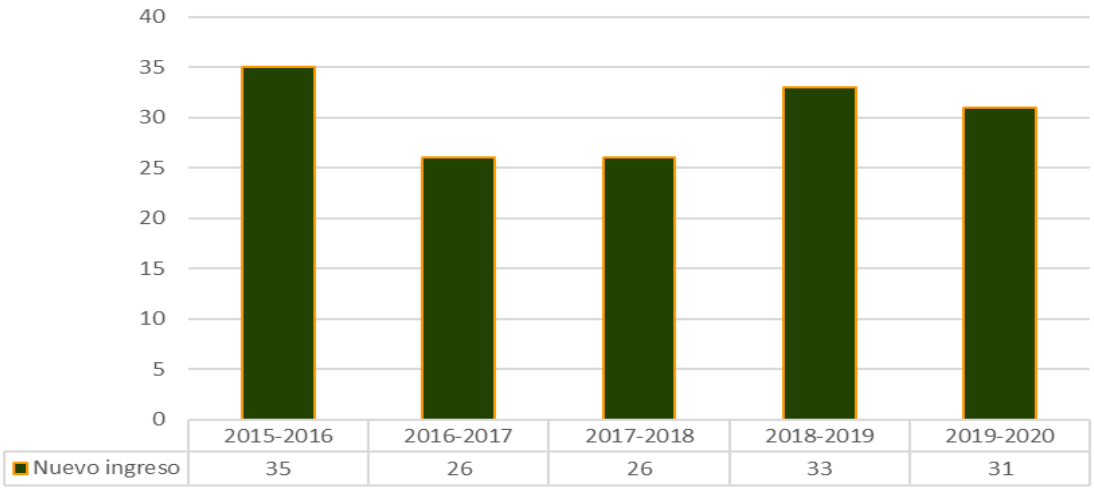
	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2	2018-1	2018-2	2019-1	2019-2	2020-1	2020-2
Matrícula	33	50	55	64	68	64	71	81	69	87

Fuente: Elaboración propia con base en datos de UABC (2020c).

En la Figura 29 se presenta la matrícula de nuevo ingreso al programa educativo de IAZ, el cual tiene un ingreso promedio de 30 alumnos por periodo de selección, con un descenso en los periodos 2016-2017 y 2017-2018. No obstante, se señala una disminución del 11.4% entre el primero y último periodo de selección.

Figura 29

Matrícula de nuevo ingreso durante los últimos cinco años.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Subdirección del ICA.

Presupuesto / Recursos del Programa Educativo. El Instituto de Ciencias Agrícolas, de conformidad con los lineamientos institucionales, cuentan anualmente con un presupuesto autorizado por la Unidad de Presupuesto y Finanzas de la administración central de la UABC, mismo que es aprobado por el H. Consejo Universitario. Previo a la asignación de los recursos la Unidad de Presupuestos y Finanzas solicita a las unidades académicas una programación del rubro de acuerdo a las metas consideradas en sus planes de desarrollo, así como una distribución de los recursos para el año en curso. Los recursos pueden integrarse por presupuesto ordinario, ingresos por cuotas específicas y apoyos extraordinarios. También, se cuenta con apoyos del Programas de Fortalecimiento a la Excelencia Educativa (PROFEXCE), Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), convocatorias internas para proyectos de investigación, sorteos UABC, donativos e ingresos propios. Además de los ingresos mencionados recibe recursos mediante:

- Programas estatales. Convocatoria de la Secretaría del Campo y Seguridad Alimentaria para apoyo a las unidades de producción agropecuarias, desarrollo de huertos y granjas familiares en unidades de producción agropecuarias y de apoyo a las microempresas del sector agroalimentario.

- Programas federales. Convocatorias del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) y Ciencia de frontera y Redes horizontales del conocimiento, entre otras.
- Convenios de colaboración con el sector privado para realizar proyecto de investigación.
- Proyectos de vinculación y cursos de educación continua.
- Ingresos propios.

La transparencia en el manejo de los recursos financieros se realiza acorde al Reglamento para la transparencia y acceso a la información de la UABC, Capítulo I, Artículo 2, donde se establece que las unidades académicas deben proveer el acceso a la información, transparentar la gestión universitaria y favorecer la rendición de cuentas a la comunidad universitaria y sociedad en general (UABC, 2017a).

Con base a la información anterior, se considera que existe un sistema para la gestión del presupuesto adecuado para atender las necesidades de operación del programa, se cumple ampliamente en lo referido a los procedimientos y lineamientos de asignación del gasto y rendición de cuentas que permite funcionar de manera eficiente, eficaz y transparente.

Estructura Organizacional para Operar el Programa Educativo. En su estructura organizacional, el programa educativo cuenta con el personal académico, administrativo y de servicio que permite la operación del programa educativo. En el organigrama, se muestran los puestos y las relaciones que hay entre ellos (ver Anexo E).

A continuación, con base en el *Manual de organización y procedimientos del Instituto de Ciencias Agrícolas*, se describen las funciones genéricas de los puestos de autoridades y de servicio de apoyo a los alumnos:

- Director. Planear, organizar, coordinar y supervisar las actividades que realice el personal a su cargo en las áreas de docencia, investigación y difusión cultural, además de administrar en forma óptima los recursos presupuestales y los ingresos propios con que cuenta, para lograr un nivel académico de alta calidad en la formación de profesionistas y el desarrollo de la investigación con un impacto significativo en el sector social.
- Subdirector. Coordinar y controlar todas las actividades del personal a su cargo, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, elevando así su calidad académica a fin de que el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación se realice de acuerdo a los programas establecidos.
- Administrador. Programar, organizar, integrar y dirigir y controlar las diversas actividades del personal a su cargo, así como realizar con eficiencia y prontitud todos los trámites necesarios ante las distintas dependencias de la institución.
- Coordinador de Formación Básica. Organizar, supervisar y verificar el funcionamiento del programa de estudio de licenciatura en la etapa de formación básica.
- Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. Encargado de organizar, supervisar y verificar el funcionamiento de los planes de estudio de las etapas disciplinaria y profesional de los programas de licenciatura.
- Coordinador de Posgrado e Investigación. Organizar, supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades de posgrado e investigación que se desarrollan en el Instituto.
- Responsable de Movilidad Estudiantil. Promover la participación de los alumnos en programas de formación en otras universidades o centros de estudio nacionales o del extranjero y dar a conocer la información necesaria, así como los requisitos internos para el intercambio entre las

instituciones involucradas y gestionar la información requerida por la Coordinación de Cooperación Internacional e Intercambio Académico.

- Responsable de Servicio Social. Coordinar y supervisar a los alumnos que soliciten el servicio, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes del Instituto realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social.
- Responsable de Orientación Educativa y Psicopedagógica. Planear y desarrollar las acciones relativas a la atención a aspirantes a ingresar a los programas que oferta el ICA-UABC, atención a alumnos de nuevo ingreso a través del curso de inducción, atención a alumnos y apoyo docente en lo referente a los servicios de orientación educativa y psicopedagógica.
- Responsable de Actividades Culturales. Coordinar y difundir las actividades culturales y recreativas de interés general para la comunidad del Instituto, así como promover la participación del alumnado y planta docente en los programas universitarios de extensión, creando vínculos con Instituciones artísticas y culturales (UABC, 2018b).

Con base en la información analizada se determina que, la estructura organizacional es pertinente para la operación del programa educativo; no obstante, se considera necesario evaluar tanto el manual de organización y procedimientos como la estructura organizacional para realizar las adecuaciones que resulten pertinentes de acuerdo a la reforma institucional (UABC, 2020d).

Estudio Empírico de Profesores. De acuerdo con los resultados de la encuesta a profesores, con escala de valor *totalmente* y *mucho*, manifestaron conocer el plan de estudios de IAZ el 100% (11). Asimismo, el 64% (7) considera que existe *mucha* coincidencia del perfil de ingreso con las características de los alumnos aceptados en primer ingreso, mientras que el restante 27% (3) opina que poco y un 9% (1) refiere no conocer el perfil de ingreso.

Sobre si el perfil de egreso se logra en los egresados del programa educativo, el 55% (6) de los profesores opina que *casi siempre* y el restante 45% (5) que *algunas veces*. Respecto a la pertinencia y viabilidad del perfil de egreso, en relación con el plan de estudios, considerando la opción de respuesta de *mucho*, coincide con el 73% (8) y 27% (3) que *poco*. En cuanto a si considera que el perfil de egreso es pertinente de acuerdo a las necesidades y problemáticas sociales, el 64% (7) opinan que *mucho* y el 36% (4) restante que *poco*.

Sobre la estructura organizacional del ICA, con los criterios de valor de *totalmente* y *mucho*, el 73% (8) de los docentes encuestados coinciden que es pertinente para la operación del programa, mientras que el 27% (3) opinan que es *poco* pertinente.

Después de realizado el análisis de este apartado, sobre los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo de IAZ, se presentan como oportunidades de mejora las siguientes:

- Definir e incorporar a la propuesta de modificación o actualización del programa educativo la misión, visión y objetivos particulares, para el programa educativo de IAZ, congruentes con el perfil de egreso y con la misión y visión institucional y del ICA.

- Analizar la inclusión de los conocimientos previos en el perfil de ingreso, de acuerdo a los lineamientos institucionales.

- Evaluar tanto el manual de organización y procedimientos como la estructura organizacional para realizar las adecuaciones que resulten pertinentes de acuerdo con la reforma institucional que entró en vigor en enero de 2020.

2.2. Evaluación del Currículo

Objetivo.

Evaluar el currículo genérico y específico del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista 2014-2 para fundamentar su modificación o actualización.

Método.

Se llevaron a cabo una investigación documental y otra empírica con la finalidad de analizar el plan de estudios del programa educativo de IAZ, el mapa curricular, las unidades de aprendizaje y la tecnología educativa y de la información para el aprendizaje, así como las actividades complementarias para la formación integral y la enseñanza de lenguas extranjeras.

En la investigación documental, fueron consultadas diversas fuentes de información como el plan de estudios 2014-2 de IAZ, el *Modelo Educativo de la UABC*, el *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023* y *Estatuto Escolar de la UABC*, además de las observaciones realizadas al programa educativo por el COMEAA. Para determinar las mejoras que deben realizarse al mapa curricular, se efectuó una reunión de trabajo, a través de la plataforma *Google Meet,* con directivos y profesores del programa educativo. El análisis y ordenamiento de información se efectuó por medio de la técnica de análisis de contenido con base en dos categorías: modelo educativo y plan de estudios y actividades para la formación integral.

La investigación empírica se realizó a través de la técnica de encuesta. Se aplicaron cuestionarios digitales, dirigido a profesores y estudiantes del programa educativo de IAZ (ver Anexos D y F), con reactivos de opción múltiple, párrafo y cuadrícula de varias opciones. Dentro de los aspectos considerados para obtener la opinión de los participantes se encuentran: las mejoras que deben realizarse al mapa curricular, identificar el grado de cumplimiento de los programas de las unidades de aprendizaje y la suficiencia, funcionalidad y actualización de la infraestructura y el equipamiento para utilizar las tecnologías de la información y las

comunicaciones; así como, identificar las actividades que favorecen la formación integral, determinar el grado de promoción de la enseñanza aprendizaje de lenguas extranjeras e identificar el grado de eficiencia y efectividad de los apoyos a los estudiantes. Una vez realizadas estas actividades, se llevó a cabo la descripción del análisis de datos a través de tablas y figuras.

Para el estudio se consideró una muestra no probabilística por conveniencia, utilizando como criterios de selección del grupo profesores que estuvieran adscritos al programa educativo de IAZ con diferentes categorías (profesores de tiempo completo y de asignatura), y grados académicos, así como representado por hombres y mujeres. Con estas características participaron once (78%) profesores de los 14 que integran la planta académica de este programa educativo.

Con respecto a los estudiantes, se utilizó como criterios de selección del grupo que estuviera representado por alumnos de las tres etapas de formación y por hombres y mujeres. Con estas características respondieron al llenado del cuestionario el 65.4% del total de alumnos inscritos en el programa educativo (53 de una población de 87) de los cuales el 50.9% (27) son hombres y el 49.1% (26) son mujeres. En relación con la etapa de formación el 13.2% (7) corresponde a la etapa básica, el 60.4% (32) a la disciplinaria y el 17% (9) a la etapa terminal, el 9.4% (5) no sabe en la etapa en la que se encuentra.

Resultados.

2.2.1. Modelo Educativo y Plan de Estudios.

Plan de Estudios. Las políticas institucionales, basadas en el *Modelo Educativo de la UABC,* se encuentran centradas en los principales actores del proceso educativo y en su apoyo administrativo, mismos que son guías en el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista:

- El alumno es un ser capaz, proactivo y crítico, con pensamiento autónomo y alto sentido de responsabilidad social, corresponsable de su propio proceso

de formación integral y profesional y es el centro de la atención de los esfuerzos institucionales.

- El currículo se sustenta en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida; es flexible y está basado en un enfoque por competencias; busca la formación integral del alumno, así como una pertinente vinculación con los sectores social y productivo, que constituyen escenarios de aprendizaje reales.
- El docente es un facilitador, gestor y promotor del aprendizaje, que está en continua formación para el desarrollo de las competencias necesarias para el mejoramiento de su quehacer académico. Forma parte de cuerpos colegiados que generan y aplican conocimientos orientados a la solución de los problemas del entorno y coadyuvan al desarrollo regional y nacional.
- La administración como función adjetiva es un apoyo a la consolidación del modelo educativo de la UABC, busca ser eficiente, ágil, oportuna y transparente al contribuir al desarrollo de la infraestructura académica, equipamiento y recursos materiales, humanos y económicos que den respuesta a las necesidades de formación de los principales actores del proceso educativo.
- La evaluación permanente es el proceso de retroalimentación de los resultados logrados por los actores que intervienen en el proceso educativo y permite reorientar los esfuerzos institucionales al logro de los fines de la Universidad (UABC, 2018c).

El plan de estudios de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, en concordancia con los principios del modelo educativo, está basado en competencias profesionales, flexible, fundamentado en valores, con una visión humanista y constructivista, con tutorías académicas y aprendizaje centrado en el alumno, con un sistema de créditos que favorece la movilidad, tanto a nivel institucional e interinstitucional como nacional e internacional. También, considera como complemento a la formación integral, el desarrollo cultural, artístico y deportivo, el manejo de un segundo idioma y fomenta la vinculación a través del servicio social y la práctica profesional. El plan

de estudios fue diseñado con base en los lineamientos del *Modelo Educativo de la UABC* y la *Guía metodológica para la creación y modificación de planes de estudios de la Universidad Autónoma de Baja California* (UABC, 2010).

Acorde con el modelo educativo, el plan de estudios de Ingeniero Agrónomo Zootecnista 2014-2 consta de un total de 350 créditos, distribuidos en tres etapas de formación: básica, disciplinaria y terminal; un programa de prácticas profesionales con valor en créditos y servicio social dividido en dos etapas: servicio social comunitario (SSC) y servicio social profesional (SSP). Las etapas de formación están conformadas por 42 unidades de aprendizaje obligatorias y práctica profesional que representa el 72% (252) de los créditos, y 17 asignaturas optativas y proyecto de vinculación con el 28% (98) que representan un porcentaje de flexibilidad, con relación al total de unidades de aprendizaje, del 28.8, cumpliendo con los criterios recomendados por la institución (UABC, 2013).

A continuación, se describen la distribución de créditos por etapas de formación:

- Etapa básica: con 122 créditos obligatorios y seis créditos optativos.
- Etapa disciplinaria: con 90 créditos obligatorios y 36 créditos optativos.
- Etapa terminal: con 28 créditos obligatorios y 54 créditos optativos. Prácticas profesionales 12 créditos obligatorios y dos optativos por proyectos de vinculación.

De acuerdo con la propuesta del plan de estudios del programa educativo de IAZ 2014-2, el cual coincide plenamente con el modelo educativo ya que ambos plantean la flexibilidad curricular, la estructura en tres etapas de formación, los programas de unidad de aprendizaje basados en competencias que el estudiante habrá de lograr; en la etapa terminal se establece como requisito la vinculación y extensión de los servicios a través de prácticas profesionales y servicio social profesional; se ofertan diversas modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, adicionalmente a las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas, como son los estudio independiente, ayudantía docente, ayudantía de investigación,

ejercicio investigativo, proyectos de vinculación, actividades artísticas, deportivas, culturales, cursos intersemestrales, intercambio estudiantil e idioma extranjero.

En el dictamen emitido con fines de acreditación del programa educativo de IAZ, por parte del COMEAA, se realizaron una serie de recomendaciones, las que habrán de ser consideradas en la búsqueda del aseguramiento de la calidad del Plan de Estudios:

- Incluir las necesidades de las instituciones gubernamentales y de la sociedad, estudio de competencias profesionales y laborales, demandadas por el sector productivo en particular al perfil profesional.
- Competitividad internacional y políticas públicas para el sector en particular al considera el seguimiento del diseño curricular.
- Actualizar el diagnóstico de entorno académico.
- Implementar una mayor diversidad de mecanismos para la difusión de la normatividad entre la comunidad estudiantil y académica.
- Implementar estrategias para incrementar la cantidad de materiales escritos y virtuales, así como las estrategias relacionadas a la educación a distancia a fin de involucrar un mayor número de profesores en el uso de las TIC en el proceso docente.
- Incorporar los resultados de la investigación, la vinculación, la difusión y extensión en la actualización de contenidos en la próxima revisión curricular.
- Realizar evaluaciones del servicio social y prácticas profesionales (COMEAA, 2015).

Tomando como base la información obtenida y el análisis realizado a la misma, además de la opinión del organismo acreditador, se puede concluir que la relación entre el plan de estudios de 2014-2 de IAZ y el modelo educativo muestra evidencia de congruencia.

Mapa Curricular. Con el fin de identificar las mejoras que puedan realizarse al mapa curricular, se llevaron a cabo reuniones de trabajo colegiadas para evaluar

la idoneidad de la distribución, seriación y carga de las unidades de aprendizaje, así como la congruencia vertical y horizontal, entre otros aspectos. Como resultado de dicha reunión se presentan las siguientes sugerencias:

- Revisar contenidos temáticos con el fin de identificar unidades de aprendizaje que puedan fusionarse. Esto permitiría la apertura de espacios para otras asignaturas que son de relevancia para la formación del IAZ. Ejemplo:
  - Estadística y Diseño de experimentos.
  - Mercados agropecuarios y Formulación de proyectos.
  - Industrialización e Inocuidad de los productos de origen animal.
- En el cuarto periodo escolar, remplazar la unidad de aprendizaje de Diseños experimentales por la de Fisiología de la reproducción (optativa de etapa disciplinaria), la cual estaría seriada con la asignatura de Reproducción animal aplicada.
- Ofertar la unidad de aprendizaje de Bovino lechero en el sexto periodo escolar, para llevar todos los sistemas de producción en un mismo periodo.
- Incluir la unidad de aprendizaje de Farmacología.
- Eliminar del plan de estudios la unidad de aprendizaje de Química debido a que es una asignatura con contenido temático básico. Dejar los cursos como sigue: Química Orgánica, Bioquímica y Biología Celular.
- Separar la unidad de aprendizaje de Anatomía y fisiología animal en dos asignaturas, una de Anatomía animal y otra de Fisiología animal, ya que son asignaturas básicas relacionados con reproducción y nutrición.
- Ofertar la unidad de aprendizaje de Reproducción animal aplicada en el tercer o cuarto periodo escolar. Se sugiere después de haber cursado Anatomía animal, en el segundo periodo escolar, y Fisiología animal en el tercer ciclo escolar.
- Incluir una unidad de aprendizaje obligatoria sobre Bienestar animal, dado que este tema está tomando mucha relevancia.

- Ofertar una unidad de aprendizaje sobre Biotecnología en producción animal.
- Incorporar al menos una asignatura obligatoria sobre habilidades directivas y liderazgo.
- Con base a las modificaciones, realizar las seriaciones correspondientes.

Programas de Unidades de Aprendizaje (PUA). Las 42 unidades de aprendizaje obligatorias del programa educativo de IAZ se agrupan en ocho áreas de conocimiento:

1. Económico-administrativa y humanística, nueve unidades de aprendizaje (21.4%).
2. Químico-Biológicas, seis unidades de aprendizaje (14.3%).
3. Ingeniería, seis unidades de aprendizaje (14.3%).
4. Producción animal, ocho unidades de aprendizaje (19%).
5. Nutrición y estrategias de alimentación animal, tres unidades de aprendizaje (7.2%).
6. Fisiología y genética animal, cuatro unidades de aprendizaje (9.5%).
7. Recursos forrajeros, cuatro unidades de aprendizaje (9.5%).
8. Tecnología y calidad de productos de origen animal, dos unidades de aprendizaje (4.8%).

La distribución de unidades de aprendizaje por etapa es de la siguiente manera: etapa básica, 20 obligatorias y una optativas; etapa disciplinaria, 16 obligatorias y seis optativas y, en etapa terminal, cinco obligatorias y nueve optativas, además de las prácticas profesionales y proyecto de vinculación. Es importante mencionar que en la etapa disciplinaria existen cuatro unidades de aprendizajes integradoras y una en la etapa terminal.

Resultado de la reunión de autoridades de la unidad académica y profesores del programa educativo de IAZ 2014-2, se muestran las sugerencias relacionadas con los programas de las unidades de aprendizaje:

- Revisar la totalidad de los programas de las unidades de aprendizaje con el fin de eliminando la repetición y traslape de contenidos y prácticas.
- Establecer los alcances de las unidades de aprendizaje de Reproducción y Nutrición animal.
- La unidad de aprendizaje de Edafología debe incluir aspectos básicos sobre cultivos o no tendría mucha aplicación para el estudiante de esta carrera.
- A partir de la etapa disciplinaria los alumnos desarrollen, en forma práctica, un proyecto colectivo de producción pecuaria al año.
- Incorporar en los programas de las asignaturas contenidos de producción orgánica y sustentable, de análisis de producción animal en condiciones de calentamiento global y cambio climático y de vinculación con creación y gestión de empresas agropecuarias
- Enfatizar en las asignaturas de producción animal el tema de inocuidad alimentaria.
- Verificar que los programas de las asignaturas incluyan aspectos relacionados con el bienestar animal.

En la Tabla 20 se muestran los programas de las unidades de aprendizaje obligatorias que requieren ser modificadas en algunos de sus elementos. Del total de unidades de aprendizaje obligatorias el 69% (29) requieren ser modificados en sus referencias, el 61.9% (26) en contenido temático, en estructura de la práctica el 59.5% (25), en competencias el 52.4% (22), el 50% (21) en su propósito, en las evidencias de desempeño y criterios de evaluación el 45.2% (19) y el 40.5% (17) en método de trabajo y en toda su estructura. En lo que se refiere al perfil docente se señala que debe ser modificado el 52.4% (22). Además, el 100% de los PUA que integran el plan de estudios de IAZ deberán actualizarse en el formato institucional (UABC, 2019d), e incorporar el perfil del docente que habrá de impartir cada unidad de aprendizaje. Lo anterior obedece, no a una omisión, sino a que en el periodo 2014-2 no se consideraba este elemento como parte de los mismos.

Tabla 20

Programas de unidades de aprendizaje, por etapa de formación, que requieren ser modificados.

Nombre del PUA	Toda la estructura	Propósito	Competencias	Evidencia de desempeño	Contenido temático	Estructura práctica	Método de trabajo	Criterios de Evaluación	Referencias	Perfil docente
Etapa Básica – Unidades de aprendizaje obligatorias										
Química	X				X	X				
Principios agrobiotecnológicos	X			X	X	X				
Química orgánica	X				X	X				
Biología celular	X				X	X				
Microbiología general	X				X	X				
Economía agropecuaria	X									
Bioquímica	X				X	X				
Edafología									X	
Estadística		X	X			X				X
Botánica general	X				X	X				
Anatomía y fisiología animal					X	X			X	
Etapa Básica Unidades de Aprendizaje optativas										
Botánica sistemática	X				X	X				
Zootecnia	X	X			X	X				
Etapa disciplinaria – Unidades de aprendizaje obligatorias										
Nutrición de no rumiantes	X									
Ambiente y sustentabilidad pecuaria	X									
Diseños experimentales			X			X			X	X
Genética animal			X		X	X			X	X
Producción y conservación de forrajes		X	X	X		X		X	X	
Nutrición de rumiantes	X									
Manejo de pastizales	X									
Mejoramiento animal		X			X				X	X
Reproducción animal aplicada		X	X	X	X				X	X
Producción avícola					X	X			X	
Estrategias de alimentación animal	X									
Sistemas de producción bovinos de carne	X									
Producción porcina					X				X	
Ganadería diversificada					X	X		X	X	
Sistemas de producción ovinos y caprinos	X									
Etapa disciplinaria – Unidades de aprendizaje optativas										
Fauna silvestre				X	X	X		X	X	
Fisiología de la reproducción					X	X	X	X	X	X
Maquinaria y equipo agrícola										
Fisiología de la lactancia			X	X	X	X			X	X
Relación agua suelo planta atmósfera									X	
Análisis de alimentos	X									
Etapa terminal – Unidades de aprendizaje obligatorias										
Inocuidad de productos de origen animal	X									
Sistemas de Producción bovinos de leche					X	X			X	
Diseño de instalaciones pecuarias					X	X			X	
Industrialización de productos de origen animal	X									
Etapa terminal – Unidades de aprendizaje optativas										
Calificación y juzgamiento del ganado	X									
Investigación en producción animal	X									
Tecnología de la carne			X		X	X	X	X	X	X
Tecnología de la leche	X									
Habilidades directivas					X					
Sanidad e higiene pecuaria			X		X	X			X	
Esquilmos y subproductos Agroindustriales	X				X				X	
Mejoramiento de pastizales										
Desarrollo de emprendedores										

Formulación de raciones			X		X				X	
Computación en producción animal					X					
Conservación de suelos									X	
Biotecnología en producción animal			X		X				X	
Fisiología ambiental		X	X		X	X			X	X
Seminario de investigación			X		X					
Mercadotecnia internacional										
Extensión y divulgación pecuaria			X	X	X	X			X	
Producción intensiva de carne	X									

Fuente: Elaboración propia con base en información sobre la opinión de los directivos y profesores del programa educativo de IAZ.

Lo presentado en este apartado hace evidente la necesidad de una revisión profunda de cada uno de los PUA y el diseño de las nuevas unidades de aprendizaje que, en caso de una modificación curricular, habrán de ser incorporadas, la fusión entre algunas, así como la eliminación de otras del plan 2014-2 vigente.

Tecnología Educativa y de la Información para el Aprendizaje. A nivel institucional se cuenta con el sistema de red inalámbrica *Cimarred*, el cual proporciona soporte a los procesos de comunicación, aprendizaje, docencia e investigación que se desarrollan en el programa educativo, y con el que tanto alumnos como personal académico hacen uso de Internet libre en las instalaciones, propiciando el intercambio de conocimientos entre los profesores y los alumnos por medio de plataformas educativas que favorece su interacción en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Aunado a lo anterior, la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa (FPIE) y el Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD) ofrecen una plataforma para la administración de cursos, promoción de la investigación, establecimiento de redes académicas y diseño de objetos de aprendizaje. En este sentido, el CEAD establece y difunde los lineamientos para el diseño, preparación, registro y operación de unidades de aprendizaje en las modalidades semipresencial y a distancia a través de la plataforma de *Blackboard*; además, se tiene acceso a recursos como la plataforma *Classroom* de *Google*.

Asimismo, en el ICA, se promueve el *Catálogo de Unidades de Aprendizaje en Línea* (CUAL), ofertado por el CEAD conjuntamente con la FPIE y la Coordinación General de Formación Profesional, para ofrecer a la comunidad estudiantil las posibilidades de cursar, como parte de su carga académica, unidades de aprendizaje optativas en modalidad en línea, útiles para su formación profesional.

Del plan de estudios de IAZ, se imparten en modalidad en línea o semipresenciales cuatro unidades de aprendizaje obligatorias de la etapa de formación disciplinaria: Ambiente y sustentabilidad pecuaria, Manejo de pastizales, Ambiente y sustentabilidad pecuaria y Manejo de pastizales, cada una, en promedio, con diez alumnos por periodo escolar. No obstante, con motivo de la pandemia (COVID-19), a partir de 2020-1, se implementó el Plan de continuidad académica (PCA), mismo que establece las condiciones que aseguren una respuesta oportuna, eficiente y coordinada, ante situaciones de emergencia que obliguen a la universidad a cerrar sus puertas ante fenómenos de origen natural o humano (UABC, 2020e). Por tal motivo, en la actualidad, el 100% de las unidades de aprendizaje se cursan en modalidad no presencial en apego a los *Lineamientos y procedimientos para el diseño, preparación, registro, operación y seguimiento de unidades de aprendizaje en modalidad presencial apoyada en TICC* y a los *Lineamientos y procedimientos para el diseño, preparación, registro, operación y seguimiento de unidades de aprendizaje en modalidades semipresencial y/o no presencial,* establecido para que el personal docente y administrativo, conozcan y adopten estos lineamientos, adecuándolos a las propias condiciones de operación, evaluación y normatividad interna (UABC, 2020f y 2020g).

En lo que se refiere a la infraestructura y el equipamiento tecnológico para el uso de las TIC, el ICA cuenta con un laboratorio con equipo de cómputo y software

que son utilizados para impartir clases, realizar prácticas e impartir cursos curriculares y extracurriculares o bien libre acceso para académicos y alumnos.

2.2.2. Actividades para la Formación Integral

Actividades Complementarias para la Formación Integral. La UABC en su modelo educativo concibe a la formación integral como un atributo medular al articular programas y servicios institucionales orientados a apoyar al alumno a lo largo de su formación profesional, mediante diversas estrategias que le permitan incorporarse y adaptarse al entorno escolar; resolver las problemáticas que se le presenten; tomar decisiones informadas en el ámbito académico y profesional; vincularse con su medio social, cultural y laboral, y fomentar su salud física y emocional (UABC, 2018c). En este aspecto, el ICA ofrecen a sus alumnos servicios de tutoría, asesoría académica y orientación educativa y psicopedagógica que contribuyen a la formación integral del estudiante

Para efectos de contribuir a lograr la formación integral de los estudiantes se establece, en el Artículo 160 del *Estatuto escolar de la UABC,* que “los planes de estudios incluirán actividades para la formación integral, a través de formación en valores, deportiva, artística y cultural, con un valor de hasta seis créditos durante el transcurso de estudios” (UABC, 2018d, p. 16). Los alumnos del ICA pueden obtener créditos por medio de estas actividades llevándolas a cabo tanto en el Instituto como en otras unidades académicas de la UABC, con un valor curricular de hasta tres créditos por curso y hasta dos cursos como máximo en la práctica de dichas actividades (UABC, 2013).

La UABC, como apoyo a la formación profesional del estudiante a lo largo de su vida académica y basada en su modelo educativo, establece cinco ejes trasversales con los cuales busca desarrollar habilidades, destrezas, valores y actitudes traducidas e integradas de manera holística en competencias profesionales; así como generar conocimiento expresado en productos académicos y actividades que se caractericen por su calidad, pertinencia, relevancia y compromiso social; todo ello, con fundamento en valores éticos y universales de

convivencia, prosperidad colectiva y solidaridad social (UABC, 2019a). A continuación, se describen los ejes básicos descritos en el *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023:*

- Tutoría académica. Desde su ingreso, todo estudiante cuenta con el servicio de tutoría académica, que consiste en el acompañamiento de un docente que asume la función de tutor, quien lo apoya durante su trayectoria académica y le brinda información para facilitar la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional.
- Cultura y deportes. Los estudiantes tienen la posibilidad de acceder a cursos o actividades culturales, artísticas y deportivas, que pueden ser recreativas, formativas o competitivas, y realizarlas en diferentes unidades académicas, recibiendo créditos curriculares.
- Idioma extranjero. Los alumnos pueden incorporar idiomas extranjeros a través de cursos formales como parte de su plan de estudios, o bien en otras unidades académicas.
- Formación en valores. Permite la adquisición de conocimientos y el fomento de hábitos, valores y actitudes que además de definir su perfil profesional a través de una adecuada instrucción, promueven el desarrollo integral de cada estudiante para elegir, configurar y poner en marcha su propio proyecto de vida.
- Orientación educativa y psicopedagógica. La UABC contempla una serie de programas dirigidos a atender los diversos problemas que presenta el alumnado en su tránsito por la institución, como lo son la adaptación al ambiente universitario, el bajo desempeño escolar, los índices de reprobación y el rezago escolar (UABC, 2019a).

En relación con lo anterior, en el ICA se desarrollan actividades culturales, artísticas, deportivas y de emprendedores (ver Tabla 21) que favorecen la formación integral de los alumnos:

Tabla 21

Unidades de aprendizaje que se imparten como actividades complementarias a la formación integral.

Nombre de unidad de aprendizaje	No. créditos	Etapa de formación	Obligatoria/ Optativa	No. de alumnos que, en promedio, participan por ciclo escolar
Actividad Cultural (Danza)	3	Disciplinaria y Terminal	Optativa	15
Actividad Cultural (Teatro)	3	Disciplinaria y Terminal	Optativa	15
Actividad Cultural (Guitarra)	3	Disciplinaria y Terminal	Optativa	10
Actividad deportiva I (Vóleibol)	3	Disciplinaria y Terminal	Optativa	30
Actividad deportiva II (Básquetbol)	3	Disciplinaria y Terminal	Optativa	20
Administración	4	Básica	Obligatoria	90 *
Formulación y evaluación de proyectos	4	Terminal	Obligatoria	De120 a 130 *

* Nota: Alumnos participan en la Expo Emprendedores correspondientes de los tres programas educativos que oferta el ICA.

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la Subdirección del ICA.

Con respecto a las actividades para la formación integral, el COMEAA recomienda:

- Establecer políticas que propicien una actitud emprendedora mediante la operación de programas de desarrollo de emprendedores, incubadoras de empresas o similares.
- Implementar acciones para incentivar la participación del alumnado en programas de autoaprendizaje, actividades humanísticas, deportivas y culturales que contribuyan a la formación integral del alumno.
- Establecer acciones que de forma sistemática promuevan la cultura para sus estudiantes en sus diversas modalidades dentro de la unidad académica.
- Establecer un programa de actividades deportivas de forma sistemática, en los cuales se realice la planeación de los eventos a organizar durante el año, así como la participación en torneos internos y extramuros (COMEAA, 2015).

Enseñanza de Lenguas Extranjeras. La UABC establece en el artículo 116 del *Estatuto Escolar*, que el conocimiento de una lengua extranjera es parte indispensable de la formación de todo alumno. Este requisito académico se entenderá implícito en todos los planes de estudios de la universidad. Además, los niveles de conocimiento del idioma extranjero, así como las etapas y las opciones para acreditarlo, serán resueltos por las unidades académicas. (UABC, 2018d).

Para el cumplimiento de este requisito, desde el ingreso al programa educativo de IAZ, se informa al estudiante de esta disposición y se le motiva a ser evaluado en un examen de ubicación que ofrece, de manera gratuita, la Facultad de Idiomas de la UABC, exclusivamente, en primer semestre, de esta manera, el alumno al conocer su nivel puede optar por cursar los niveles requeridos. Además, el programa educativo de IAZ, en la etapa de formación básica, oferta dos unidades de aprendizaje obligatorias, una de Inglés básico y otro de Inglés técnico, con un valor de seis créditos cada una.

Adicional a estos cursos, se les motiva a los alumnos a emplear programas de Internet relacionados con el aprendizaje del idioma, por ejemplo Ompersonal.com.ar, portal de inglés que es gratis y certificado. Todas estas actividades de capacitación en el idioma, se realizan en el laboratorio de inglés, equipado con computadoras de uso personal, mesas y equipo de trabajo suficientes para que los alumnos desarrollen actividades de interacción y dinámicas grupales, donde pueden desarrollar lecturas, sesiones de conversación, ejercicios gramaticales y asesorías en apoyo a su formación integral. Aproximadamente, se atienden a una población promedio de 148 estudiantes. La disponibilidad de instructores para brindar asesorías, tendientes a resolver dudas o bien metodologías de trabajos en actividades asignadas, es otra de las formas de apoyo para el aprendizaje del segundo idioma.

Como conclusión en este apartado, considerando que se trata de un plan de estudios flexible, el estudiante tiene la posibilidad de obtener créditos optativos mediante otras modalidades que contribuyen a su formación integral, además de que posibilita el adquirir experiencias en instituciones, empresas y organizaciones,

concluir sus créditos a su propio ritmo, adquirir habilidades de investigación y trabajar en sus competencias.

Estudio Empírico de Profesores. En este apartado se realizó la consulta sobre plan de estudios, considerando particularmente la opinión de los docentes, ya que son ellos quienes tiene la visión integral del programa educativo. Participaron valorando la idoneidad en la distribución y seriación de las unidades de aprendizaje en el mapa curricular, la congruencia y suficiencia de horas teóricas y prácticas, y de la secuencia horizontal y vertical de los contenidos, entre otros aspectos.

Como se puede observar, en la información que se presenta en la Tabla 22, para los aspectos generales del mapa curricular, los profesores manifiestan con las opciones de respuesta de *totalmente* y *mucho* los porcentajes más alto. Opinan con un 73% (8) que existe idoneidad en la distribución y seriación de asignaturas, así como congruencia y suficiencia de asignaturas teóricas; mientras que asignan un porcentaje más bajo, 64% (7), a la congruencia y suficiencia de asignaturas prácticas.

Tabla 22

Porcentaje de opinión de los profesores sobre aspectos generales del mapa curricular.

Aspecto a evaluar	Totalmente	Mucho	Poco	Nada	No se
Idoneidad en la distribución y seriación de asignaturas	-	73	27	-	-
Congruencia y suficiencia de asignaturas teóricas	9	64	27	-	-
Congruencia y suficiencia de asignaturas prácticas	-	64	36	-	-

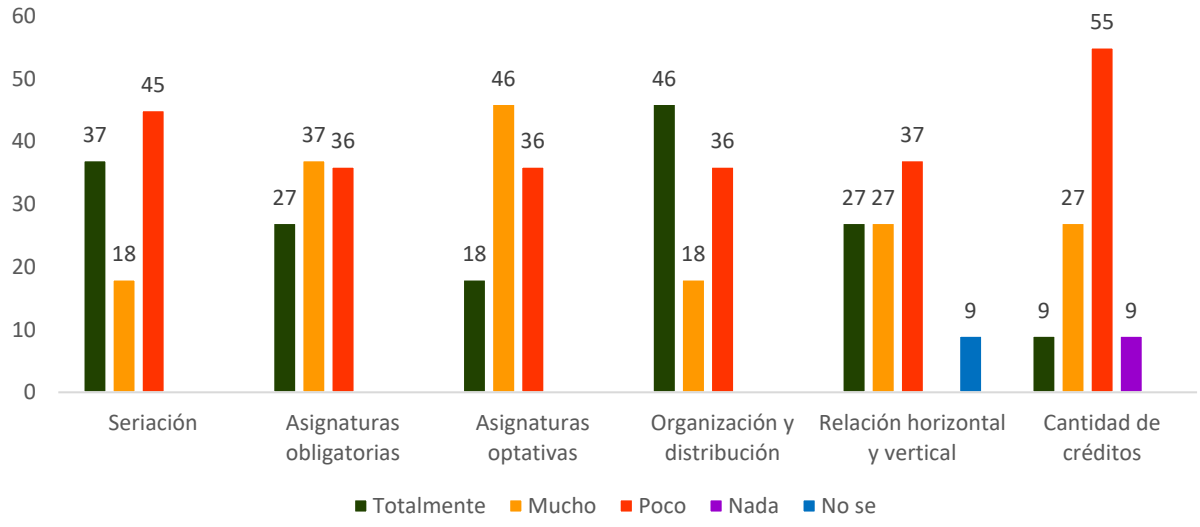
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

Considerando los criterios de *totalmente* y *mucho* los profesores opinan sobre las mejoras al mapa curricular (ver Figura 30):

- En seriación, el el 55% de los profesores consideran deben hacerse mejoras, mientras que el 45% opinan que *poco*.
- En asignaturas obligatorias, el 64% opinan que es necesarios hacer modificaciones y el 36% refiere que *poco*.
- En asignaturas optativas, el 64% consideran cambios y el 36% refiere que *poco*.
- En la organización y distribución de asignaturas, el 64% sugieren cambios y el 36% señala que *poco*.
- En la relación vertical y horizontal, el 54% de los profesores sugieren cambios, el 37% opinan que *poco* y el 9% refiere no saber sobre este tema.
- En créditos, el 36% recomiendan cambios, mientras que el 55% opinan que *poco* y el 9% que no deben hacerse cambios.

Figura 30

Mejoras que deben realizarse al mapa curricular.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

En la Tabla 23 se presenta la opinión de los profesores referida a los diferentes elementos que integran los PUA:

- La congruencia entre el nombre y el contenido de la unidad de aprendizaje se ubica el 81.8% como *mucha,* 9.1% *totalmente* y *poca* el 9.1% restante.
- Sobre la congruencia entre el propósito y la competencia planteada en el PUA, el 81.8% opinan que es *mucha,* y el restante 18.2% que es *poca.*
- Los docentes coinciden con el 72.7% con *mucho* que los contenidos temáticos de los PUA que imparten se encuentran actualizados, el 18.2% que *totalmente, y poco* el 9.1%.
- En relación con la actualización de las referencias de información (bibliografía), el 36.4% opinan, con la opción de *mucho,* que se encuentran actualizadas, el 36.4% que *poco* y el 27.2% considera que *totalmente.*
- En el cuestionamiento sobre, si la realización de las prácticas o tareas que realizan en la asignatura que imparten, implican la solución de problemas, el 54.54% de los académicos respondieron que es *mucha,* el 36.36% *poca* y el 9.1% *totalmente*.
- En cuanto a si consideran que las unidades de aprendizaje que imparten contribuyen a la formación profesional de sus alumnos, el 63.63% opinan que *totalmente*, el 27.27% que *mucho y el 9.1%* que *poco.*

Tabla 23

Opinión de los profesores sobre aspectos de las asignaturas que imparte.

Aspecto a evaluar	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Congruencia entre el nombre y el contenido	9.10	81.80	9.10	-
Congruencia entre propósito y competencia	-	81.80	18.20	-
Contenidos temáticos actualizados	18.20	72.70	9.10	-
Referencias de información actualizadas	27.20	36.40	36..40	-
Pertinencia de las prácticas y tareas que impliquen la solución de problemas	9.10	54.54	36.36	-
Contribución de las UA a la formación profesional	63.63	27.27	9.10	-

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores

Con base en lo anterior, se concluye que se identifica idoneidad de las unidades de aprendizaje. Sin embargo, se han detectado mejoras que deben realizarse al mapa curricular ya que la mayoría de los profesores sugieren cambios en en la seriación, asignaturas obligatorias y optativas, organización y distribución y en la relación horizontal y vertical.

En relación con los programas de unidades de aprendizaje, existe un alto grado de satisfacción en la nomenclatura de los PUA y en la congruencia entre el propósito y la competencia planteada; asimismo, los profesores refieren estar de acuerdo en que los contenidos temáticos se encuentran actualizados. Sin embargo, en lo que concierne a las referencias de información (bibliografía) y a la pertinencia de las prácticas o tareas que se realizan en la asignatura implican la solución de problemas, disminuye el porcentaje de satisfacción por lo que se consideran como áreas de oportunidad.

Estudio Empírico de Estudiantes. En la Tabla 24 se muestran los resultados, considerando las opciones de respuesta de *totalmente* y *mucho*, respecto al nivel de importancia que reconocen los estudiantes en las áreas de conocimiento que los apoyarán en su ejercicio profesional. El 91% (48) consideran al área de Fisiología y genética, seguido del área de Producción animal con el 89% (47), Nutrición y estrategias de alimentación animal, Recursos forrajeros y Tecnología y calidad de productos de origen animal con igual porcentaje del 85% (45) e Ingeniería 70% (37). Con menos porcentaje consideran a las áreas Económica-administrativa-humanista y Químico-biológica con el 58% (31) y 57% (30), respectivamente (ver Tabla).

Tabla 24

Conocimientos que reconocen los alumnos les apoyarán en su ejercicio profesional.

Área de conocimiento	Totalmente	Mucho	Poco	Nada
Producción animal	59	30	11	-
Nutrición y estrategias de alimentación animal	49	36	13	2
Química-biológica	21	36	40	3

Económica-administrativa-humanista	17	41	36	6
Ingeniería	17	53	26	4
Fisiología y genética animal	59	32	9	-
Recursos forrajeros	38	47	13	2
Tecnología y calidad de productos de origen animal	49	36	15	-

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a estudiantes.

Se destaca que en las áreas de Química-biológica y Económico-administrativa-humanista se concentra el mayor número de respuestas donde los estudiantes reconocen son las que menos apoyarán su ejercicio profesional, siendo en el área de Química-biológica donde el alumno obtiene conocimientos fundamentales sobre los fenómenos naturales y desarrolla la capacidad del uso del método científico. En el caso del área Económico-administrativa-humanista se adquieren competencias de desarrollo personal, de formación económico administrativa y formación de valores; además, es el área con mayor porcentaje de unidades de aprendizaje y créditos.

Respecto a la opinión de los estudiantes sobre los conocimientos *teóricos* obtenidos durante su proceso de formación el 66% (35) manifestó que son *buenos,* el 17% (9) e*xcelentes*, que son *regulares* el 13% (7) y solamente el 4% (2) los consideran *malos*, lo que se traduce en 83% (43) de satisfacción, considerando las opciones de respuesta de *buenos* y excelentes. En cuanto a los conocimientos prácticos, el 38% (20) estima que son *buenos*, el 34% (18) *regulares*, *excelentes* el 21% (11) y un 7% (4) los consideran *malos.* Con base en los presentes resultados, se considera que en general existe un buen nivel de aceptación en los alumnos sobre los conocimientos teóricos, mientras que en los prácticos es menor, 59% considerando las respuestas de *buenos* y excelentes.

En este rubro, los estudiantes consideran importante fortalecer o incluir en el programa educativo, contenidos temáticos relacionados con: ética laboral, clasificación y calidad de la carne, seguridad alimentaria, bienestar animal, análisis de alimentos, nutrición de rumiantes y sustentabilidad pecuaria.

En cuanto a qué tan significativo para su formación integral son las actividades artísticas-culturales, deportivas y el segundo idioma, los resultados indican lo siguiente:

- Las actividades artísticas y culturales, con los valores de *totalmente* y *mucho*, los alumnos las consideran con el 51% (27) y, con el criterio de *poco y nada* importantes el 49% (26).
- Las actividades deportivas, entre las respuestas de *totalmente* y *mucho,* el 43% (23), mientras que las respuestas de *poco* y *nada* importantes son 57% (30).
- El segundo idioma es considerado, *totalmente* y *mucho,* en una proporción de 91% (48) y, el restante, 9% (5) lo consideran *poco* y *nada* importantes.

Con base a la información analizada en este apartado, se concluye que, acorde al *Modelo Educativo de la UABC* y al PDI 2019-2023, en el programa educativo de IAZ, se lleva a cabo la realización de actividades artísticas, culturales y deportivas y de enseñanza de un segundo idioma orientadas a la formación integral de los estudiantes.

Con base en el análisis realizado y considerando la opinión de los profesores y estudiantes, se plantean las siguientes áreas de oportunidad en lo que se refiere al currículo:

- Para el aseguramiento de la calidad del programa educativo, atender y dar seguimiento a las recomendaciones del organismo acreditador.
- Modificar el mapa curricular para una mejor seriación y distribución de la unidad de aprendizaje.
- Promover en el estudiante la importancia de los conocimientos de todas las áreas de conocimiento del plan de estudio, con el fin de que tengan una visión integral del perfil profesional del IAZ.
- Someter a revisión los programas de las unidades de aprendizaje para el análisis y aplicación de modificaciones identificadas con base en la evaluación colegiada.

- Valorar, para su inclusión en el plan de estudios, los contenidos temáticos sugeridos por los estudiantes.
- El 100% de los programas deberán actualizarse en el formato institucional PUA e incorporar el perfil del docente.
- Promover entre los estudiantes la importancia de las actividades artísticas, culturales y deportivas en su formación integral.

2.3. Evaluación de la Trayectoria Escolar de los Estudiantes por el Programa Educativo.

Objetivo.

Evaluar la trayectoria escolar de los estudiantes por el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista con el fin de identificar fundamentos para modificar o actualizar dicho programa.

Método.

Con la finalidad de analizar el proceso de ingreso, trayectoria escolar, egreso y los resultados de los estudiantes en el programa educativo de IAZ, se realizó una investigación documental y empírica.

En el estudio documental, se consultaron fuentes de información como el plan de estudios 2014-2 de IAZ, procedimientos y reportes de estadísticas de programas y acciones de tutoría, movilidad estudiantil, prácticas profesionales, servicio social, orientación educativa y psicopedagógica, asesorías académicas, deserción, rezago y eficiencia terminal de egreso y titulación, entre otros. Para el análisis y ordenamiento de información se acudió a la técnica de análisis de contenido con base en cuatro categorías: proceso de ingreso al programa educativo, trayectoria escolar, participación de los estudiantes en los programas de apoyo y resultados de los estudiantes.

En el estudio empírico, se aplicó un cuestionario digital (ver Anexos D y F), con reactivos de opción múltiple, párrafo y cuadrícula de varias opciones, para conocer la opinión de profesores y alumnos sobre la contribución en la formación profesional de las actividades académicas (servicio social, prácticas profesionales y movilidad estudiantil). Además, a los alumnos se solicitó su opinión sobre los diversos programas de apoyo y servicios (tutorías, orientación educativa y psicopedagógica, asesorías académicas y eventos académicos). Posteriormente, se realizó la elaboración de tablas y figuras para la descripción del análisis de datos.

Para el estudio se consideró una muestra no probabilística por conveniencia, utilizando como criterios de selección del grupo profesores que estuvieran adscritos al programa educativo de IAZ con diferentes categorías (profesores de tiempo completo y de asignatura), y grados académicos, así como representado por hombres y mujeres. Con estas características participaron once (78%) profesores de los 14 que integran la planta académica de este programa educativo.

Con respecto a los estudiantes, se utilizó como criterios de selección del grupo que estuviera representado por alumnos de las tres etapas de formación y por hombres y mujeres. Con estas características respondieron al llenado del cuestionario el 65.4% del total de alumnos inscritos en el programa educativo (53 de una población de 87) de los cuales el 50.9% (27) son hombres y el 49.1% (26) son mujeres. En relación con la etapa de formación el 13.2% (7) corresponde a la etapa básica, el 60.4% (32) a la disciplinaria y el 17% (9) a la etapa terminal, el 9.4% (5) no sabe en la etapa en la que se encuentra.

Resultados.

2.3.1. Proceso de Ingreso al Programa Educativo.

Estrategias de Difusión, Promoción y Orientación del Programa Educativo. Para la oferta de los programas educativos que se ofertan en el ICA, se desarrollan diversas estrategias de difusión y promoción dirigidas a los alumnos potenciales a egresar de las instituciones de educación media superior. La información referente al programa educativo de IAZ se publica en la página web de la UABC, de la Coordinación General de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, de las vicerrectorías y del Instituto de Ciencias Agrícolas. Asimismo, se realizan los siguientes eventos y actividades para la difusión y promoción de los programas educativos:

- Expo UABC. Evento institucional anual en el cual se promueven todos los programas educativos.

- Información en el área de Orientación Educativa y Psicopedagógica (pláticas profesiográficas). Este servicio se brinda a los aspirantes a ingresar cuando, de manera individual o grupal, asisten a solicitar información específica para aclarar dudas referentes al ingreso a los programas educativos.
- Folletos. En los eventos o pláticas informativas se hace entrega de material impreso con la información relevante del programa educativo como son: las competencias de un IAZ, el perfil de ingreso y egreso, el campo ocupacional y mapa curricular, entre otros aspectos.
- Portal del programa educativo de IAZ. Es su sitio web, donde se tiene publicada información sobre el perfil de ingreso y egreso, el campo ocupacional, mapa curricular y plan de estudios.
- Medios masivos de comunicación. Otros mecanismos de difusión y promoción son los medios masivos de comunicación institucionales como la Gaceta Universitaria, Radio Universidad y el canal de televisión Imagen-UABC, así como en medios masivos de comunicación de la región.
- Eventos y ferias comerciales. Promoción con elementos visuales: fotografías de las instalaciones (laboratorios, campos experimentales, etcétera); posters de divulgación de resultado de investigación y folletos en eventos locales, estatales o regionales, entre los cuales podemos mencionar *AgroBaja* y feria agrícola más importante del noroeste del país.

Además de las acciones anteriores, personal del ICA participa en la *Expo Carreras,* evento organizado por el Colegio de Bachilleres, Plantel Nuevo León, en el valle de Mexicali.

Con base en la información anterior, se estiman adecuados y suficientes los mecanismos, acciones y estrategias para la difusión y promoción que se le da al programa educativo de IAZ que conlleva a mantener la matrícula de primer ingreso. No obstante, se considera conveniente y pertinente la implementación de acciones para la promoción particular de este programa educativo, que garantice un aumento

sostenido de la matrícula de nuevo ingreso, trayectoria y permanencia de los alumnos en la carrera profesional.

2.3.2. Indicadores de Trayectoria Escolar.

Control del Desempeño de los Estudiantes Dentro del Programa. Se realizó un estudio de trayectoria escolar sobre las cohortes generacionales comprendidos de 2014-2/2018-1 al 2016-1/2019-2 (Tabla 25). Se obtuvo como resultado que ingresaron un total de 42 alumnos, en promedio 10.5 en cada cohorte. El índice de deserción es de cero, con una retención total del 38% (16) y un egreso total del 62% (26).

Tabla 25

Trayectoria escolar por cohorte generacional.

Periodo	Ingreso	Deserción (bajas definitivas)	Retención (alumnos activos y bajas temporales)	Egreso
2014-2/2018-1	3	0	1	2
2015-1/2018-2	18	0	6	12
2015-2/2019-1	6	0	3	3
2016-1/2019-2	15	0	6	9
Total	**42**	**0**	**16**	**26**

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Como parte del control del desempeño de los estudiantes, dentro del programa educativo de IAZ, fueron identificadas once unidades de aprendizaje que han sido más aprobadas en el plan de estudios:

- Etapa de formación básica: Economía agropecuaria (obligatoria) y Zoología (optativa).
- Etapa de formación disciplinaria: tres con carácter de obligatoria (Ganadería diversificada, Producción avícola y Producción porcina) y dos con carácter de optativa (Maquinaria y equipo agrícola y Administración agropecuaria).

- Etapa de formación terminal: una con carácter de obligatoria (Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios) y tres con carácter de optativa (Clasificación y juzgamiento de ganado, Fisiología ambiental y Formulación de raciones).

Asimismo, se identificaron seis unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación, todas ellas obligatorias y pertenecientes a la etapa de formación básica: Matemáticas, Química, Cálculo diferencial e integral, Estadística, Química orgánica y Bioquímica.

Sobre las acciones que se realizan en el ICA para disminuir los índices de reprobación y rezago se encuentra el Programa de Asesorías Académicas del Instituto de Ciencias Agrícolas (PAAICA), integrado por el Coordinador de Formación Profesional, la Coordinadora de Extensión y Vinculación, los responsables de carrera y el responsable del Área de Orientación Educativa y Psicopedagógica. En este programa participan estudiantes con alto aprovechamiento académico quienes, bajo la supervisión del comité del PAAICA, comparten sus conocimientos en horarios y lugares preestablecidos con sus compañeros en desventaja académica. Aunado a lo anterior, se implementó el Sistema de seguimiento de trayectoria escolar que permite detectar y atender oportunamente los problemas que impactan los índices de reprobación, rezago y deserción.

Eficiencia Terminal (ETC). "Se refiere al número de alumnos que ingresaron a una cohorte respecto de cuántos de ellos concluyen los créditos requeridos por el programa educativo" (UABC, 2018a, p.100). Debido a que la eficiencia terminal es dinámica, para efectos de este estudio, tomaremos por cohorte a los alumnos que han cubierto el 100% de los créditos del plan de estudios, independientemente del número de semestres que se tardaron para concluir sus créditos.

En la Tabla 26 se presenta la eficiencia terminal, por cada una de las cohortes que han concluido los estudios en las últimas cinco generaciones, indicando número de alumnos de nuevo ingreso, número de egresados y porcentaje de alumnos que han concluido los créditos de cada cohorte. En promedio la eficiencia terminal en el

programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, considerando los últimos cinco cohortes generacionales es de 50%.

Tabla 26

Eficiencia terminal por cohorte.

Periodo	Ingreso	Egreso	%ETC
2014-2/2018-1	3	2	66.7
2015-1/2018-2	18	12	66.7
2015-2/2019-1	6	3	50.0
2016-1/2019-2	15	9	60.0
2016-2/2020-1	14	2	14.3
Total	**56**	**28**	**50**

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

El indicador de ETC, señalado en la tabla anterior, está por debajo del promedio reportado por los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) el cual es del 67% (Pérez-Reveles, 2016). Por lo anterior, para cumplir con el indicador de eficiencia terminal deseable para este programa educativo debe incrementarse en un 17%.

Eficiencia en la Titulación (ET) u Obtención de Grado. "se refiere a la proporción de alumnos que obtienen el título o grado" (UABC, 2018a, p. 100). Debido a que la eficiencia de titulación es dinámica y calculada en una fecha de corte específica, puede variar en los ciclos posteriores, conforme los alumnos van titulándose.

La eficiencia en la titulación con relación al ingreso y al egreso por cohortes, se observa en la Tabla 27. Se indica número de alumnos de nuevo ingreso, número de alumnos que han concluido sus créditos por cohorte, así como el número de titulados y la ET correspondiente. El análisis se realizó en cinco cohortes generacionales. En estas cohortes ingresaron un total de 56 alumnos, de los cuales han egresado 28 y se han titulado 11. La ET, con respecto al ingreso, representa el 20% y, en relación con el egreso, el 39%.

Tabla 27

Eficiencia de titulación (ET) con respecto al ingreso y egreso.

Periodo	Ingreso	Egreso	Titulación	% ET con respecto al ingreso	% ET con respecto al egreso
2014-2/2018-1	3	2	0	0	0
2015-1/2018-2	18	12	7	39	58
2015-2/2019-1	6	3	1	17	33
2016-1/2019-2	15	9	2	13	22
2016-2/2020-1	14	2	1	7.0	50
Total	**56**	**28**	**11**	**20**	**39**

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

En el ICA se realizan diversas acciones para promover la titulación: se programan sesiones de atención a los grupos en etapa disciplinaria y terminal, donde se les explican las oportunidades de titulación y los trámites a realizar. Adicionalmente, es compromiso de cada tutor impulsar a los estudiantes para que realicen trabajos de tesis durante la carrera y se ofrecen cursos de preparación para el Egel-CENEVAL, cuya acreditación es una opción de titulación (UABC, 2018d).

Ante el bajo índice de eficiencia terminal por cohorte y de titulación el COMEAA realiza las siguientes recomendaciones:

- Realizar los estudios sobre investigación educativa que les permita instrumentar estrategias y acciones remediales.
- Realizar acciones efectivas que permitan elevar el índice de titulación.
- Realizar acciones efectivas que permitan disminuir la deserción.
- Establecer períodos durante la carrera para dar información de las opciones de titulación.
- Realizar estadísticas de los estudiantes que requieren algún tipo de apoyo y mostrar resultados de ello.
- Implementar acciones y estrategias encaminadas a la inducción temprana a la investigación (COMEAA, 2015).

Por lo anterior, es importante valorar la implementación de un plan estratégico orientado a la necesidad de tomar acciones, más efectiva, buscando elevar los índices de eficiencia terminal de egreso y titulación.

2.3.3. Participación de los Estudiantes en Programas de Apoyo

Programas de Asesoría Académica, Regularización y Acciones de Nivelación a los Estudiantes. Con el propósito de apoyar a los alumnos el ICA ofrece programas de apoyo que permitan el tránsito exitoso del estudiante por el programa educativo hasta la conclusión del mismo.

Las acciones, encaminadas a regularizar la situación académica e los alumnos, se atienden a través del PAAICA que brindan asesorías a los alumnos de nuevo ingreso para fortalecer los fundamentos necesarios para el aprendizaje de química y matemáticas y apoyar en temas con mayor dificultad de las asignaturas con alto índice de reprobación de la etapa básica. Asimismo, el PAAICA permite vincular las asesorías académicas con los cursos correspondientes en el ciclo escolar para promover la asistencia de los alumnos, contar con una planta de profesores y pares que impartan las asesorías académicas y establecer estrategias transversales entre las diferentes unidades de aprendizaje que fomenten el desarrollo de habilidades de aprendizaje en los alumnos. De forma adicional, en el período intersemestral, se imparten cursos de regularización y especiales (personalizado) a los alumnos irregulares. Otra opción para que los estudiantes se regularicen es promoviendo los proyectos de vinculación con valor en créditos. En estas actividades participan los profesores de tiempo completo que integran el comité del PAAICA y profesores con el siguiente perfil:

- Dominio del contenido temático.
- Habilidades para comunicación efectiva.
- Disposición de tiempo.
- Actitud positiva hacia los alumnos.
- No estar impartiendo en ese periodo la asignatura en cuestión.

Programas de inclusión. Considerando la inclusión como "un proceso que ayuda a superar los obstáculos que limitan la presencia, la participación y los logros de todos los y las estudiantes" (UNESCO, 2017, p.13), la UABC asume el compromiso e implementa políticas, estrategias y acciones para la atención de alumnos en situaciones de vulnerabilidad, motivo por el cual recibió el Premio Internacional Blackboard Catalyst Awards 2020, en la categoría Educación Inclusiva, otorgado por Blackboard Inc. (UABC, 2020h).

En este marco, en el ICA se promueven acciones orientadas a la generación de ambientes de convivencia inclusiva, equitativa y respetuosa de la diversidad y, cuando se requiere, a través del Área de Orientación Educativa y Psicopedagógica, se atiende a los alumnos de acuerdo a sus necesidades educativos y requerimientos especiales que presenta. Al respecto, en el Instituto se han impartido pláticas sobre bienestar emocional y el desempeño del estudiante.

En la Tabla 28 se presenta el número de alumnos con necesidades especiales, durante los últimos cinco años, siendo un total de 48 alumnos inscritos en los diferentes programas del ICA.

Tabla 28

Alumnos con necesidades especiales durante los últimos cinco años.

Periodo	Número de alumnos	Tipo de atención
2015-2	3	• Atención a situaciones de crisis - Atención a personas con algún tipo de diagnóstico psiquiátrico. - Atención a personas con algún tipo de condición (discapacidad visual y auditiva, entre otros). • Canalización a atención externa en caso de ser necesario. • Atención a conflictos graves entre alumnos o con profesores.
2016-1	7	
2016-2	6	
2017-1	3	
2017-2	6	
2018-1	4	
2018-2	5	
2019-1	3	
2019-2	4	
2020-1	7	

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Por otro lado, con el propósito de favorecer el desarrollo humano de la comunidad universitaria del ICA se imparten conferencias, pláticas y talleres sobre

educación especial y violencia de género, entre otros. Durante la pandemia se impartió la ponencia magistral, relacionada a la violencia de género *El constructo de género*.

Se concluye que la unidad académica ofrece a los alumnos, durante la trayectoria escolar, programas y servicios tanto de inclusión como de apoyo, sin embargo, no se cuenta con datos sobre los resultados de estos, por lo que se recomienda establecer mecanismos para evaluar el impacto de las acciones de inclusión y del programa de asesoría académicas para la disminución de los índices de reprobación y de otras acciones de regularización.

Movilidad e Intercambio de Estudiantes. El intercambio estudiantil es la posibilidad que les otorga la universidad a los estudiantes de licenciatura para cursar unidades de aprendizaje, estancias de investigación y prácticas profesionales en IES nacionales e internacionales, que puedan ser consideradas equivalentes a las que se encuentren incluidas dentro del plan de estudios en el que están inscritos (UABC, 2018d). Lo anterior, posibilita a los estudiantes en la adquisición de nuevas competencias, capacidades profesionales y habilidades para adaptarse a un entorno lingüístico, cultural y profesional diferente, al mismo tiempo que fortalecen su seguridad, autosuficiencia, independencia y maduración personal y profesional.

De manera institucional la oferta de intercambio estudiantil se da a conocer de forma oportuna a través de convocatorias que se promueven y difunden por diversos medios de comunicación, tanto en la UABC como de manera interna en la unidad académica. Para poder participar en programas de intercambio estudiantil los alumnos tienen que cumplir con los requisitos establecidos en la normatividad institucional:

- Ser propuesto por la unidad académica de procedencia.
- Contar con un promedio general de calificaciones mínimo de ochenta o su equivalente.
- Ser alumno regular al solicitar su participación al programa y al momento de incorporarse a su estancia de intercambio.

- Haber cubierto cincuenta por ciento del total de los créditos del plan de estudios en el que esté inscrito, al momento de presentar la solicitud respectiva.
- Solicitar su participación en un programa educativo, de buena calidad, con los que la universidad tenga convenio (UABC, 2018d).

Una vez que los estudiantes deciden cursar asignaturas, obligatorias u optativas, en la modalidad de intercambio estudiantil, se realiza una solicitud ante el coordinador del programa educativo, quien determina la pertinencia curricular y autoriza o no las unidades de aprendizaje. Una vez que el estudiante aprueba las unidades de aprendizaje se lleva a cabo un proceso de revalidación para la acreditación de las unidades de aprendizaje.

Con respecto a la participación en actividades de intercambio estudiantil, los alumnos del programa educativo de IAZ, durante los últimos cinco años, solo han participado dos en la Universidad Autónoma de Chihuahua.

En cuanto a la recepción de estudiantes, durante el periodo 2015-2 a 2019-2, el programa educativo de IAZ, recibió un total de diez estudiantes: tres procedentes de instituciones educativas internacionales (Colombia, España y Estados Unidos) y siete de universidades nacionales como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 7

Movilidad e intercambio académico de alumnos recibidos en el programa educativo.

Ciclo escolar	No. Alumnos	Ámbito	Institución	País
2015-2	1	Internacional	Universidad de Tarapaca	Chile
	1	Internacional	Universidad Nacional de Luján	Argentina
	1	Internacional	Universidad Nacional del Litoral	Argentina
2016-1	1	Nacional	Instituto Politécnico Nacional	México
2018-1	1	Nacional	Universidad Nacional Autónoma de México	México
2019-2	2	Nacional	Universidad Autónoma de Guerrero	México
	2	Nacional	Universidad Autónoma de Chapingo	México
	1	Nacional	Universidad Veracruzana	México

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Institucionalmente, como apoyo a las actividades de movilidad e intercambio académico, se cuenta con un total de 284 convenios de cooperación académica, 241 institucionales y 43 nacionales (UABC, 2020i). En la Tabla 30, se presentan los convenios con los que se han realizado actividades académicas durante los últimos cinco años en el ICA.

Tabla 30

Convenios de cooperación académica nacional e internacional.

Institución	Actividad	Ámbito
Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala	Proyectos de investigación	Nacional
Instituto Tecnológico de Sonora	Colaboración en la organización de eventos académicos, publicaciones y proyectos de investigación.	Nacional
Universidad Autónoma de Chapingo	Intercambio académico	Nacional
Universidad Autónoma de Sinaloa	Intercambio académico	Nacional
Universidad Autónoma de Yucatán	Intercambio académico	Nacional
Universidad Autónoma de Chihuahua	Intercambio académico	Nacional
Universidad Nacional Autónoma de México	Intercambio académico	Nacional
Universidad Autónoma de Guerrero	Intercambio académico	Nacional
Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas	Intercambio académico	Nacional
Universidad Veracruzana	Intercambio académico	Nacional
Instituto Politécnico Nacional	Intercambio académico	Nacional
Universidad Nacional de Luján, Argentina	Intercambio académico	Internacional
Universidad Nacional del Litoral, Argentina	Intercambio académico	Internacional
Universidad Nacional del Comahue, Argentina	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Tarapacá, Chile	Intercambio académico	Internacional
Universidad Nacional de Colombia, Colombia	Intercambio académico	Internacional
Universidad de California, Estados Unidos	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Salamanca, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Alberta, Canadá	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Almería, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Extremadura, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Lleida, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Vigo, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Burgos, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Les Illes Balears, España	Intercambio académico	Internacional

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Como se muestra en la información anterior, el ICA ha tenido y mantiene convenios de colaboración con instituciones de educación superior, tanto a nivel nacional como internacional, lo que permite a los estudiantes vivir nuevas experiencias que se reflejan en su formación profesional y posteriormente en su ejercicio profesional. No obstante, con base a la información presentada sobre la participación de los alumnos en actividades de intercambio académico, se considera que es prioritario diseñar estrategias e implementar acciones para promover la participación de los estudiantes en este tipo de actividades académicas que incentiven el interés y la participación del alumnado y posteriormente compartir las experiencias exitosas con el resto de la comunidad estudiantil.

Servicios de Tutoría. Entre los programas de servicio a la comunidad estudiantil, establecidos en el *Estatuto escolar de la UABC*, se encuentra las tutorías de los alumnos (UABC, 2018d). Conforme al *Acuerdo que establece los Lineamientos Generales para la Operación de las Tutorías Académicas*, la tutoría es un servicio que se ofrece a los estudiantes de manera individual o grupal, que le permite la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional, a través del acompañamiento de un tutor, respetando en todo momento la libertad en la toma de las decisiones de su trayectoria académica. Asimismo, tiene el propósito de "potencializar las capacidades y habilidades del alumno para que consolide su proyecto académico con éxito, a través de una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor" (UABC, 2012, p. 1).

En la UABC, se cuenta con un Sistema Institucional de Tutorías (SIT), donde los tutores tienen acceso al historial del alumno, así como a información como alumnos activos, con baja temporal o definitiva, porcentaje de avance de servicio social y de dominio de un idioma extranjero.

Los procedimientos para la impartición de las tutorías se detallan en el manual de tutorías académicas del Instituto, donde se describe la posibilidad de la impartición de tutorías programadas, no programadas, grupales e individuales. También, el programa establece, de manera obligatoria, el acompañamiento del

tutor durante el proceso de reinscripción del alumno, lo que contribuye a mejorar el desempeño del alumno al orientarlo sobre los conocimientos previos de las asignaturas que le permita establecer una estrategia favorable en el diseño de la trayectoria del estudiante.

El tutor tiene las siguientes responsabilidades:

- Convocar a los tutorados, en cualquiera de las modalidades, a las sesiones establecidas por la unidad académica durante cada ciclo escolar, como mínimo.
- Establecer comunicación y obtener la información general del tutorado a fin de conocer su proyecto académico.
- Reconocer las necesidades específicas que le plantea el tutorado y orientarlo o canalizarlo considerando los servicios institucionales de apoyo académico.
- Consultar periódicamente el SIT para dar seguimiento al avance académico de sus tutorados.
- Motivar la toma de decisiones acertadas del tutorado para avanzar con éxito en su trayectoria académica y en su futura inserción laboral acorde con su proyecto profesional.
- Brindar información adicional sobre la estructura y organización del plan de estudios, normatividad universitaria pertinente, modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, servicios de apoyo académico y actividades extracurriculares.
- Habilitar las unidades de aprendizaje en el SIT para efectos de reinscripción, acorde con el avance del proyecto académico del tutorado y de la normatividad universitaria.
- Adquirir, permanentemente, la capacitación necesaria para ejercer la actividad tutorial (UABC, 2012).

En el programa educativo de IAZ, de los once (100%) profesores de tiempo completo, imparten tutorías ocho (73%). El número de alumnos asignados a cada

uno de ellos varía de acuerdo a la carga de actividades, siendo el promedio 10 alumnos por tutor. Es importante señalar que en esta información solamente se reportan los tutores y tutorados en etapas disciplinaria y terminal, excluyendo a tronco común.

Servicios de Orientación Educativa y Psicopedagógica de Apoyo al Estudiante. Establecidos en el *Estatuto escolar de la UABC* (2018d), el servicio de orientación educativa y psicopedagógica, favorece el desempeño académico de los estudiantes en las distintas etapas de su formación profesional. Estos servicios se promueven en los ámbitos personal, escolar y profesional.

El Área de Orientación Educativa y Psicopedagógica del ICA, brinda a los estudiantes los siguientes servicios:

- Atención a aspirantes. Este programa brinda información actualizada sobre los programas educativos que ofrece las unidades académicas a los aspirantes a ingresar. Esta función se lleva a cabo a través de diversas actividades como la realización de visitas a escuelas de educación media superior, participación en foros y expos de información profesiográfica, atención a grupos de escuelas de educación media superior y atención individual a los interesados.
- Atención de alumnos de nuevo ingreso. Con el propósito de que el alumno de nuevo ingreso se identifique con la universidad, conozca su estructura y servicios que brinda, se perciba como un nuevo y valioso miembro de la UABC y reflexione sobre su rol como estudiante universitario, en este programa se ofrece el curso de inducción en su unidad académica.
- Atención educativa y psicopedagógica a estudiantes. Se da seguimiento a los alumnos durante su trayectoria universitaria, con una orientación que beneficie su aprendizaje y su estancia en la unidad académica: atención a bajas, atención académica, atención a problemas de aprendizaje, atención a problemas personales, atención psicológica, atención en desarrollo de habilidades del pensamiento y atención grupal. Además, se brinda información a través de diferentes medios, ya sea en folletos, periódicos

murales, conferencias, cursos o talleres con las siguientes temáticas: asertividad, técnicas y hábitos de estudio, administración del tiempo, motivación, técnicas de manejo del estrés, desarrollo de autoestima, y fomento de valores éticos y morales.

- Atención a docentes. Programa para la atención del personal docente a través del cual se busca la mejora del proceso enseñanza y aprendizaje apoyado en los conocimientos, principios y técnicas que se derivan de la pedagogía y la psicología, estos apoyos pueden ser: estimulación de habilidades del pensamiento en el aula, estrategias didácticas creativas, técnicas y dinámicas que favorecen el aprendizaje, formación de valores en el aula, elaboración de planes de clase, detección y atención de alumnos con necesidades educativas especiales. Además, se ofrecen cursos y talleres sobre manejo de la disciplina en aula, ética y valores en el estudiante, convivencia sana en el aula, planeación del proceso enseñanza aprendizaje, el modelo educativo y habilidades docentes, entre otros.

Se considera que los estudiantes inscritos en el programa educativo de IAZ cuentan con el servicio y procedimientos eficientes de orientación educativa y psicopedagógica, necesarios para la resolución de los problemas que afronten durante su permanencia en el programa.

Prácticas Profesionales, Estancias y Visitas en los Diversos Sectores. Esta modalidad de aprendizaje se define como aquellas actividades y quehaceres propios a la formación profesional para la aplicación del conocimiento, y la vinculación con el entorno social y productivo. Mediante estas actividades se contribuye a la formación integral del estudiante al combinar las competencias adquiridas para intervenir en la solución de problemas prácticos de la realidad profesional (UABC, 2004).

A nivel institucional, se cuenta con un *Reglamento general para la prestación de prácticas profesionales*, donde se establece la normatividad de esta modalidad de aprendizaje. La unidad receptora de las prácticas profesionales es una entidad del sector público, social o privado que participa en el desarrollo social o productivo

del país o el extranjero y que obtenga el registro como tal, de la unidad académica correspondiente (UABC, 2004).

En el programa educativo de IAZ las prácticas profesionales tienen como uno de sus objetivos contribuir a la formación integral del alumno a través de la combinación de conocimientos teóricos adquiridos en el aula con aspectos prácticos de la realidad profesional, son de carácter obligatorio, con valor curricular de 12 créditos, y se pueden iniciar una vez cursado el 70% de los créditos del plan de estudios (UABC, 2013, 2004).

Del programa educativo de IAZ, durante el periodo comprendido de 2015 a 2019, fueron asignados un total de 65 alumnos, en promedio 13 estudiantes por periodo escolar, y cuenta con 64 (98.5%) liberados, como se muestra en la Tabla 31.

Tabla 318

Alumnos asignados y liberados en prácticas profesionales.

Año	Asignados	Liberados
2015	11	10
2016	2	2
2017	16	16
2018	24	24
2019	12	12
	65	64

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ICA.

Servicio Social. La UABC considera la disposición de que sus estudiantes realicen el Servicio Social Universitario (SSU) de acuerdo al *Reglamento de servicio social de la UABC*. En este ordenamiento jurídico, se concibe al SSU como el conjunto de actividades formativas y de aplicación de conocimientos que realizan, de manera obligatoria y temporal, los estudiantes en beneficio o interés de los sectores marginados de la sociedad. El SSU tiene entre sus objetivos fortalecer en la comunidad universitaria la conciencia de responsabilidad social, e impulsar el

desarrollo sociocultural de la sociedad, por medio de la extensión de la ciencia, la tecnología y la cultura (UABC, 2007).

Los estudiantes realizan el SSU en dos etapas: la primera, denominada Servicio Social Comunitario (SSC), comprende el conjunto de actividades encaminadas al fortalecimiento de la formación valoral de los estudiantes, y no requieren de un perfil profesional determinado. Esta etapa se puede realizar desde el ingreso al programa educativo, y debe ser cubierto antes de tener el 40% de los créditos del plan de estudio. Para su acreditación deben realizarse un mínimo 300 horas. La segunda etapa, se denomina Servicio Social Profesional (SSP), se refiere al conjunto de actividades que realicen los alumnos tendientes a la aplicación de conocimientos, habilidades, aptitudes y valores que hayan obtenido y desarrollado en el proceso de su formación universitaria. Esta etapa se puede iniciar al cumplir con el 60% de los créditos del programa educativo y considera como mínimo 480 horas para su liberación, las cuales estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses y máximo dos años. El SSU es requisito para obtener el título profesional (UABC, 2007).

En la UABC, como una de las modalidades para la obtención de créditos, el SSU puede incorporarse a unidades de aprendizaje del programa educativo. De esta manera, si el alumno participa en un programa de SSU, con unidades de aprendizaje asociadas al currículo, al concluir dicho programa de servicio social, cumple con el requisito del SSU y obtiene los créditos de las unidades de aprendizaje correspondiente. Una vez satisfechas las condiciones establecidas en el programa respectivo, en el caso del SSC, se procede a la acreditación, en el SSP a la liberación.

Las actividades de SSC pueden asociarse al currículo con las siguientes unidades de aprendizaje: Matemáticas, Química, Ética y Responsabilidad Social y Tecnología de la Información. Las unidades de aprendizaje a las cuales puede asociarse el SSP con: Nutrición de no rumiantes, Producción y conservación de forrajes, Nutrición de rumiantes, Manejo de pastizales, Mejoramiento animal, Reproducción animal aplicada, Producción avícola, Estrategias de alimentación

animal, Sistemas de producción de bovinos de carne, Producción porcina, Ganadería diversificada y Sistemas de producción de ovinos y caprinos (UABC, 2013).

Las unidades académicas, con base en la normatividad vigente en materia de servicio social y a los *Lineamientos y directrices específicos para regular el cabal cumplimiento del servicio social universitario* (UABC, 2019e), son responsable de la planeación, organización, evaluación y control del servicio social universitario del programa educativo que imparten. Para su administración, institucionalmente, se cuenta con el Sistema Integral de Servicio Social (SISS), además el alumno puede tener acceso al catálogo de programas de servicio social. Los programas de servicio social deben ser propuestos por las unidades receptoras ante la unidad académica para su aprobación y registro correspondiente. El personal responsable del servicio social en las unidades académicas realiza y da seguimiento a las actividades de asignación, acreditación o liberación del servicio social que prestan los estudiantes.

La promoción del SSU, en el ICA, la realiza el responsable de esta área a través de talleres de introducción, pláticas o talleres sobre el uso de la plataforma del SISS, anuncios en los pasillos y murales, además de promoción vía Facebook y la orientación proporcionada por los tutores.

En lo relativo al SSC, durante los últimos cinco años, en el ICA, fueron asignados un total de 2,718 estudiantes y acreditados 2,055 (75.6%). Es preciso señalar que debido a que el SSC se realiza durante la etapa básica (tronco común), el número de alumnos asignados y acreditados incluye a prestadores de servicio social de las tres carreras impartidas en el Instituto (Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero Agrónomo Zootecnista). En el SSP, fueron asignados 65 prestadores de servicio social y liberados 64 (98.5%). Cabe mencionar, que el proceso de liberación es dinámico, depende del comportamiento del estudiante, por lo que en algunos años se adicionan prestadores de servicio que aún no concluyen su servicio y, en otros casos, los alumnos posponen su trámite, por lo que se podrá observar que no coinciden las cifras por año (ver Tabla 32).

Tabla 32

Asignados, acreditados y liberados del servicio social universitario.

Año	Servicio social comunitario*		Servicio social profesional	
	Asignados	Acreditados	Asignados	Liberados
2015	310	326	09	15
2016	383	334	11	05
2017	573	571	21	14
2018	394	431	14	21
2019	518	393	10	09
Totales	**2,178**	**2,055**	**65**	**64**

Nota: *Información corresponde a estudiantes de los tres programas educativos que se ofertan en el ICA.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Con base en la información presentada, se aprecian resultados positivos y consistentes, tanto en la asignación como en la acreditación y liberación, por lo que se considera que existe una adecuada promoción del SSU.

2.3.4. Resultados de los Estudiantes

Resultados en Exámenes de Egreso Externos a la Institución. El examen de egreso es de carácter institucional y se aplica para identificar la medida en que los egresados cuentan con las competencias para el inicio del ejercicio profesional; conocer el nivel de efectividad de los programas educativos de licenciatura; contar con información que apoye a la actualización o modificación de los planes del estudio, así como para la evaluación de la operación y conducción del programa educativo. Debido a que es requisito para obtener título profesional, todos los alumnos de licenciatura deberán presentar el examen de egreso en el último periodo escolar del plan de estudios (UABC, 2018d).

El examen de egreso que se aplica a los estudiantes potenciales a egresar del programa educativo IAZ es el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ciencias Agrícolas (EGEL-AGRO) de CENEVAL, ubicado en el área de Ciencias de la vida y la conducta. Este examen está integrado por cuatro áreas: a) Diagnóstico y diseño de programas para la producción de alimentos y materias

primas; b) Producción de alimentos y materias primas; c) Sanidad e inocuidad agropecuaria, y d) Administración para el desarrollo rural (CENEVAL, 2020c).

Los criterios para determinar los niveles de desempeño del EGEL-AGRO son tres: aún no satisfactorio (ANS), testimonio de desempeño satisfactorio (TDS) y testimonio de desempeño sobresaliente (TDSS). Cuando un sustentante obtiene niveles TDS y TDSS, implica que ha demostrado que cuenta con las competencias académicas necesarios para iniciarse en el ejercicio de su profesión (CENEVAL, 2020c).

Durante el periodo de 2015 a 2019 (ver Tabla 33), en el programa educativo de IAZ han sustentado el examen EGEL 56 alumnos, acreditándolo cinco estudiantes con TDS, esto representa el 9%. Es decir, el índice de nivel de desempeño ANS es 91%.

Tabla 33

Resultados obtenidos en el EGEL-AGRO.

Periodo	Número de sustentantes	ANS		TDS		TDSS		% de acreditados
		No.	%	No.	%	No.	%	
2015	4	4	100	-	-	-	-	-
2016	8	8	100	-	-	-	-	-
2017	17	15	88	2	12	-	-	12
2018	15	15	100	-	-	-	-	-
2019	12	9	75	3	25	-	-	25
Totales	**56**	**51**	**91**	**5**	**9**	-	-	**9**

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Con base en el análisis realizado al examen EGEL-AGRO, es importante considerar en la modificación o actualización del programa educativo los resultados obtenidos EGEL, con el fin de implementar un plan estratégico para mejorar el índice de desempeño de los estudiantes.

Participación de estudiantes en concursos, competiciones, exhibiciones y presentaciones, nacionales e internacionales. Con el propósito

de que los estudiantes demuestren la aplicación de las competencias que han logrado durante su formación profesional se promueve su participación en eventos académicos nacionales e internacionales. Sin embargo, durante los últimos cinco años, solo se ha participado en tres eventos de carácter internacional. En la Tabla 34, se describen los eventos y resultados.

Tabla 34

Reconocimientos obtenidos por alumnos en eventos académicos nacionales e internacionales.

Año	Información general del evento	No. alumnos	Ámbito (Nacional/ Internacional /Institucional)	Modalidad (Congreso, concurso, etcétera)	Resultado (Premios, reconocimiento, mención honorífica, etcétera.)
2017	XXVII Reunión internacional sobre producción de carne y leche en climas cálidos. ICA-UABC. Mexicali B. C., 2017.	1	Internacional	Congreso	Constancia de participación como ponente.
2019	XLVI Reunión Científica de la Asociación Mexicana para la Producción Animal y Seguridad Alimentaria, A.C. Oaxaca, Oaxaca, 2019.	1	Internacional	Congreso	Primer lugar en presentación de cartel.
	XXIX Reunión internacional sobre producción de carne y leche en climas cálidos. ICA-UABC. Mexicali B. C., 2019.	59	Internacional	Congreso	Constancia como Asistentes

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Estudio Empírico de Profesores. Con el propósito de verificar si los alumnos están logrando las competencias declaradas en el plan de estudios, se solicitó a los profesores del programa educativo de IAZ su opinión sobre la pertinencia y viabilidad entre el perfil de egreso en relación el plan de estudios. Con los criterios de valoración de totalmente, mucho, poco y nada, las respuestas fueron: mucho 73% (8) y, considera que existe poca viabilidad y pertinencia, el 27% (3).

En lo referido a las modalidades con valor en créditos, que consideran los docentes contribuyen a la formación profesional de los estudiantes, con las opciones de respuesta de *totalmente* y *mucho* para mostrar el grado de satisfacción

encontramos los siguientes resultados: servicio social, prácticas profesionales, intercambio académico y lengua extranjera obtuvieron el 100% (11), ayudantía de investigación y emprendedores recibieron un 91% (10), ayudantía docente y proyectos de vinculación 82% (9), actividades culturales 64% (7) y, finalmente, actividades deportivas 54% (6) como se muestra en la Tabla 35.

Tabla 35

Opinión de los profesores sobre modalidades con valor en créditos que contribuyen a la formación profesional.

Modalidad	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Servicio social	36	64	-	-
Prácticas profesionales	82	18	-	-
Ayudantía docente	27	55	18	-
Ayudantía de investigación	46	45	9	-
Proyectos de vinculación	55	27	18	-
Emprendedores	55	36	9	-
Intercambio académico	91	9	-	-
Actividades artísticas y culturales	9	55	36	-
Actividades deportivas	18	36	46	-
Lengua extranjera	82	18	-	-

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

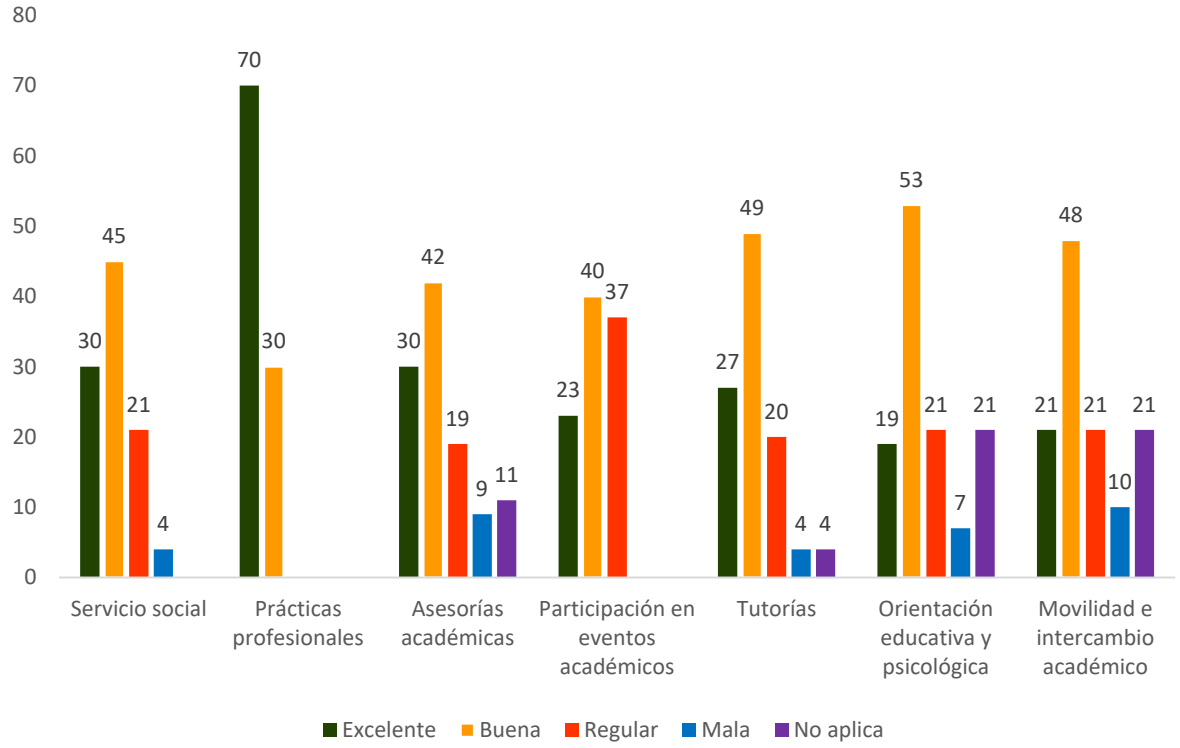
Con base en la opinan de los profesores, con excepción de las actividades artísticas y culturales, así como las deportivas, las modalidades de aprendizaje con valor en créditos, consideradas en el programa educativo de IAZ, contribuyen a la formación profesional de los alumnos. Los profesores sugieren considerar otras modalidades para obtención de créditos, como la formación de clubes de estudiantes, por ejemplo: de matemáticas, de formulación de dietas y de manejo de nuevas tecnologías (cómputo y domótica), entre otros.

Estudio Empírico de Estudiantes. Referente a la opinión de los estudiantes sobre la importancia de su participación en los programas de apoyo, se presentan los resultados en la Figura 31. Considerando las opciones de respuesta de *excelente* y *buena*, se tiene una opinión positiva sobre las prácticas profesionales con el 100%, seguido de las tutorías con 76%, servicio social universitario con 75%

y asesorías académicas y orientación educativa y psicológica con 72%. Con menos porcentaje, valoran su participación en movilidad e intercambio académico con 69% y su participación en eventos académicos con 65%.

Figura 31

Porcentaje sobre la opinión de los alumnos respecto a la importancia de su participación en programas de apoyo para su formación integral.



Nota: No aplica, se refiere al porcentaje del total de alumnos encuestados que no conocen o no han solicitado el apoyo o servicio, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a estudiantes.

En lo que se refiere al grado de satisfacción de los estudiantes con la formación recibida en el programa educativo, el 64% (34) se encuentra *satisfecho*, *muy satisfecho* el 21% (11), *poco satisfecho* el 13% (7) y el 2% (1) opinó estar *insatisfechos*. Si consideramos las opciones de respuesta de *muy satisfecho* y

satisfecho los niveles de satisfacción son significativos ya que resulta un 85% (45) de satisfacción general.

Para el ejercicio de su profesión los estudiantes valoran las habilidades que reconocen importantes para el desempeño de su profesión. Como se muestra en la Tabla 36, reportan una opinión como *totalmente* y *mucho* las siguientes: con el mayor porcentaje (96%) la investigación y manejo de nuevas tecnologías, la coordinación, planeación y evaluación con 94%, la organización y comunicación con el 93% y manejo de sistemas informáticos con 91%; mientras que, con menor porcentaje de importancia, la administración con 89% y la dirección con 83%.

Tabla 36

Habilidades que los alumnos reconocen importantes en su ejercicio profesional.

Habilidades	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Dirección	28	55	13	4
Coordinación	32	62	6	-
Planeación	34	60	6	-
Organización	36	57	7	-
Evaluación	30	64	6	-
Investigación	43	53	4	-
Comunicación	38	55	7	-
Administración	27	62	11	-
Manejo de sistemas informáticos	25	66	9	-
Manejo de nuevas tecnologías	30	66	4	-

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a estudiantes.

Los estudiantes consideran que la habilidad de adaptación debe ser incorporadas a la formación del IAZ

Los resultados de la opinión de los estudiantes sobre las actitudes y valores, que consideran importantes para el ejercicio de su profesión, se reportan en la Tabla 37. Con los criterios de valor de *totalmente* y *mucho*, reportan con el 100% la responsabilidad, el liderazgo, la disciplina, la ética, la solidaridad, el respeto y el compromiso; con 98% la disponibilidad para el cambio, ser propositivo, la honestidad, el humanismo, la innovación, la empatía y ser reflexivo y, finalmente,

con 96% el trabajo en equipo, la creatividad, pensamiento crítico y ser emprendedor.

Tabla 37

Actitudes y valores que los alumnos reconocen importantes en su ejercicio profesional.

Actitudes y valores	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Responsabilidad	72	28	-	-
Trabajo en equipo	62	34	4	-
Disponibilidad para el cambio	60	38	2	-
Creatividad	51	45	4	-
Pensamiento crítico	62	34	4	-
Propositivo	51	47	2	-
Emprendedor	60	36	4	-
Liderazgo	55	45	-	-
Disciplina	66	34	-	-
Ética	64	36	-	-
Honestidad	68	30	2	-
Solidaridad	60	40	-	-
Respeto	74	26	-	-
Humanismo	60	38	2	-
Compromiso	70	30	-	-
Innovación	53	45	2	-
Empatía	60	38	-	2
Reflexivo	49	49	2	-

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a estudiantes.

Como resultado de la información contenida, en la tabla anterior, se hace evidente la importancia que los estudiantes reconocen en las actitudes y valores dentro de su formación. Sobre las actitudes y valores que los estudiantes expresaron deberían ser incorporados a la formación del IAZ son la tolerancia y la gratitud.

El este apartado sobre la evaluación de la trayectoria escolar de los estudiantes, se concluye que, han sido implementados diversos programas, servicios y apoyos al estudiante con el propósito de que culminen con éxito su carrera profesional. Este acompañamiento se ofrece en cada una de las tres etapas de formación con el objetivo de asegurar su ingreso, permanencia y conclusión de sus estudios. La UABC, para efectos de dar seguimiento al avance de los

estudiantes desde su ingreso hasta el egreso, cuenta con la normatividad y procedimientos correspondientes.

En cuanto al perfil del egresado, se concluye que el programa educativo de IAZ, cumple con lo expresado en el mismo, lo cual permite afirmar que los mecanismo definidos y utilizados han sido oportunos y pertinentes para garantizar la adquisición de conocimientos, el desarrollo habilidades, actitudes y el fortalecimiento de los valores expresados en las competencias de egreso.

Como oportunidades de mejora se mencionan las siguientes:

- Elevar los indicadores de aprobación de las unidades de aprendizaje que favorezca la eficiencia terminal de egreso y de titulación.
- Considerar en la modificación o actualización del plan de estudios acciones para mejorar los índices de acreditación del Egel-CENEVAL, de lo contrario, buscar la aplicación de un examen de egreso externo a la institución exclusivo para el IAZ.
- Establecer mecanismos para evaluar el impacto de las acciones de inclusión y del programa de asesoría académicas que apoye la disminución de los índices de reprobación y de otras acciones de regularización.
- Promover en los profesores la importancia de las actividades culturales y deportivas en la formación integral de los alumnos para que, a su vez, ellos fomenten la participación de sus alumnos en estas acciones.
- Promover la participación de los alumnos en eventos académicos nacionales e internacionales.
- Promover y fomentar la participación en la movilidad e intercambio académicos de los estudiantes.
- Incorporar al perfil de egreso la habilidad de adaptabilidad y las actitudes y valores de tolerancia y gratitud.

2.4. Evaluación del Personal Académico, Infraestructura y Servicios

Objetivo.

Evaluar la suficiencia del personal académico, la infraestructura y los servicios que permiten operar el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, a fin de fundamentar su modificación o actualización.

Método.

Con el fin de analizar la formación académica y experiencia profesional del cuerpo docentes, se realizó una investigación documental en el área de la subdirección sobre la composición actual de la planta docente, superación disciplinaria, habilitación y producción académica, las formas de organización para el trabajo académico y las líneas de generación y aplicación del conocimiento. De igual manera, en el área de la administración se consultó los referido al análisis de infraestructura académica del programa educativo que incluyó la revisión de reportes, informes y normas aplicables referente a aulas, laboratorios, talleres y biblioteca, así como espacios para profesores, para encuentros académicos y culturales; áreas deportivas, de recreación y convivencia, de conectividad y para el acceso a personas con necesidades especiales. También, se consultó información en la página electrónica de la Coordinación General de Posgrado e Investigación de la UABC, así como las observaciones realizadas al programa educativo de IAZ por el organismo acreditador.

Asimismo, se llevó a cabo una investigación empírica en la cual se utilizó la técnica de encuesta, mediante la aplicación de cuestionarios digitales (ver Anexos D y F). Los instrumentos fueron aplicados a profesores y estudiantes con el fin de obtener su opinión sobre la infraestructura y servicios con la que cuenta la unidad académica para la operación del programa educativo.

Para el estudio se consideró una muestra no probabilística por conveniencia, utilizando como criterios de selección del grupo profesores que estuvieran adscritos

al programa educativo de IAZ con diferentes categorías (profesores de tiempo completo y de asignatura), y grados académicos, así como representado por hombres y mujeres. Con estas características participaron once (78%) profesores de los 14 que integran la planta académica de este programa educativo.

Con respecto a los estudiantes, se utilizó como criterios de selección del grupo que estuviera representado por alumnos de las tres etapas de formación y por hombres y mujeres. Con estas características respondieron al llenado del cuestionario el 65.4% del total de alumnos inscritos en el programa educativo (53 de una población de 87) de los cuales el 50.9% (27) son hombres y el 49.1% (26) son mujeres. En relación con la etapa de formación el 13.2% (7) corresponde a la etapa básica, el 60.4% (32) a la disciplinaria y el 17% (9) a la etapa terminal, el 9.4% (5) no sabe en la etapa en la que se encuentra.

Para la realización del análisis y organización de información se utilizó la técnica de análisis de contenido basada en cuatro categorías: personal académico, infraestructura académica, infraestructura física y servicios de apoyo.

Resultados.

2.4.1. Personal Académico

Composición Actual del Cuerpo Docente. Dentro de las funciones establecidas en el *Estatuto del personal académico de la UABC*, además de cumplir con las funciones de impartir educación y realizar investigación, acorde a la función principal de la categoría de profesor, investigador, profesor-investigador o técnico académico (UABC, 2014), los profesores del programa educativo de IAZ participan en actividades administrativas, en procesos de acreditación, programas de asesoría académicas y programas de tutoría; así como en la gestión de recursos, coordinaciones académicas y organización de eventos. Entre otras obligaciones del personal académico, podemos mencionar las siguientes:

- Cumplir con los planes y programas de estudio e investigación bajo la dirección de las autoridades universitarias de su adscripción.

- Enriquecer y actualizar continuamente sus conocimientos, de preferencia en las áreas, campos o materia en que labore.
- Proporcionar los documentos y datos de curriculum vitae para la integración de su expediente.
- Asistir a los cursos de superación disciplinaria y habilitación académica que organice la universidad, y a los cuales haya sido comisionado (UABC, 2014).

La planta académica del programa educativo de IAZ está conformada por 14 profesores: once (79%) son profesores de tiempo completo (PTC), dos (14%) son de asignatura y uno (7%) de medio tiempo.

En cuanto al grado máximo de estudios del personal académico del programa educativo de IAZ, once (79%) cuentan con doctorado, dos (14%) tienen estudios de licenciatura y uno (7%) maestría.

El programa educativo de IAZ ha operado con una planta académica pertinente para la realización de actividades de vinculación, gestión e investigación. Esto, considerando que la proporción de profesores de tiempo completo por alumno, deseable para programas educativos de tipo científico/prácticos como es el caso del presente programa educativo, es de 1/25 (ANUIES, 1996). En el periodo 2020-2, la proporción de PTC por alumnos es de 1/10 la cual es menor al indicador señalada por la ANUIES.

Desarrollo Disciplinario y Habilitación Académica. El ICA, de acuerdo a las políticas institucionales, en apoyo a la superación disciplinaria y habilitación académica, promueve y difunden por medio de material impreso (carteles y folletos), página *web*, correos electrónicos y medios institucionales de comunicación los eventos académicos, tanto internos como externos a la UABC, para la actualización del personal académico.

En este sentido, la participación de los profesores en eventos académicos de superación disciplinaria, se observa en actividades de desarrollo en sus áreas profesionales y unidades de aprendizaje que imparten. Durante el periodo 2015 al 2019, los profesores participaron en un total de 31 eventos académicos, 22 de

carácter internacional, siete nacionales y dos institucionales, como se muestra en la Tabla 38.

Tabla 38

Participación de profesores en eventos académicos de superación disciplinaria.

Año	Información general actividades de superación disciplinaria	Ámbito	No. profesores
2015	Participación en la XXV Reunión Internacional sobre producción de carne y leche en climas cálidos. Ensenada, B.C. 2015.	Internacional	6
	Participación en la Reunión Científica de la American Society of Animal Science, ASAS Meeting. Orlando FL, EE. UU. 2015.	Internacional	2
	Participación en la Reunión Científica 13th Digestive Physiology of Pigs. Kliczkow, Polonia. 2015.	Internacional	2
	Participación en la Reunión Científica FASEB Experimental Biology 2015. Boston, Ma., EE. UU. 2015	Internacional	2
	EC-LEDS Workshop of Nitrous Oxide Data Management. 2015.	Internacional	1
	Leaders in innovation fellowship Programee- Group Activity Project. 2015.	Internacional	1
	Royals Academy of Engineering´s Leaders in Innovation Fellowships Residential Programee. 2015.	Internacional	1
2016	Participación en la Reunión Científica de la American Society of Animal Science, ASAS Meeting. Salt Lake City UT, EE. UU. 2016.	Internacional	2
	Participación en el evento Frontiers in human microbiota symbiotic interactions. Hong Kong, China. Science. 2016.	Internacional	2
	Participación en la Reunión Científica Experimental Biology 2016. San Diego, Ca. EE. UU. 2016.	Internacional	3
	Participación en Reunión Científica ASAS Midwestern Section and ADSA® Midwest Branch 2016. Des Moines, Iowa, EE. UU. 2016.	Internacional	2
	Participación en la XXVI Reunión Internacional sobre Producción de carne y leche en climas cálidos. Mexicali, B.C. 2016.	Internacional	6
	EC-LEDS Workshop of Nitrous Oxide Data Management. 2016.	Internacional	1
	Collaboration with Living Lab/Centro de Diálogo y Tranformación-ONU. 2016.	Internacional	1
	Estancia en el laboratorio de nutrición animal del centro de investigación del desierto de la Universidad de California UC Davis. EE. UU. 2016.	Internacional	1
2017	Participación en la XXVII Reunión Internacional sobre Producción de carne y leche en climas cálidos. Mexicali, B.C. 2017.	Nacional	6
	Participación en la XLIV Reunión anual de la Asociación mexicana para la producción animal y seguridad alimentaria. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 2017.	Nacional	2
	Participación en la Reunión científica de ASAS Midwestern Section and ADSA Branch. Omaha, NE, EE. UU. 2017.	Internacional	2
	Participación en el Curso-Taller de Microscopía avanzada. CICESE, Ensenada, B.C. 2017.	Nacional	2
	Asistencia al Segundo Foro Internacional corral de engorda. 2017.	Internacional	1
	Collaboration on Education for Sustainable Develpoment Borderlands México- EE. UU. 2017.	Internacional	1
	Curso-taller: Redacción de artículos científicos. 2017.	Institucional	1
	Impartición del curso “Practicas de manejo reproductivo en bovino lechero. 2017.	Institucional	1
2018	Participación en la XXVIII Reunión Internacional sobre Producción de carne y leche en climas cálidos. Mexicali. 2018.	Nacional	6

	Participación en la Reunión Científica 14 th International Symposium digestive physiology of pigs. Brisbane, Australia. 2018.	Internacional	2
	Participación en la Reunión Científica ASAS-CSAS Annual Meeting & Trade Show. Vancouver BC, Canadá. 2018.	Internacional	2
	Participación en la Reunión de la Asociación mexicana para la producción animal y seguridad alimentaria. Morelia, Mich. 2018.	Nacional	2
	Participación en la reunión científica 43 FEBS Congress: Biochemistry forever. Praga, República Checa. 2018.	Internacional	1
2019	Participación en la Reunión anual de la Asociación mexicana de producción animal y seguridad alimentaria, A.C. Oaxaca. 2019.	Nacional	2
	Participación en Reunión Científica de ASAS Midwest Section Julio, 2019. Omaha, Nebraska, EE. UU. 2019.	Internacional	2
	Participación en la XXIX Reunión Internacional sobre producción de carne y leche en climas cálidos. Mexicali, B.C. 2019.	Nacional	6

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Asimismo, durante el periodo 2015 al 2020, los profesores participaron en 31 eventos de actualización pedagógica de los cuales 30 fueron de carácter institucional y uno en el ámbito nacional (ver Tabla 39).

Tabla 39

Participación de profesores en actividades de habilitación didáctica.

Año	Nombre	Ámbito	No. profesores
2015	El aprendizaje basado en la solución de problemas.	Institucional	1
	Evaluación del aprendizaje con enfoque por competencias.	Institucional	1
	Classroom: una herramienta de google para la docencia.	Institucional	1
	Incorporación de valores al proceso de enseñanza aprendizaje.	Institucional	1
	Desarrollo de las inteligencias múltiples para la docencia.	Institucional	1
	Competencias docentes para el desarrollo efectivo en el aula (microenseñanza).	Institucional	1
	Psicología educativa.	Institucional	1
	Elaboración de programas de unidades de aprendizaje.	Institucional	1
2016	Nuevas tecnologías en cultivo celular.	Nacional	1
	Planeación de proceso enseñanza-aprendizaje bajo el modelo de competencias.	Institucional	2
	Elaboración de reactivos para la evaluación del aprendizaje.	Institucional	1
	Planeación del proceso de enseñanza aprendizaje con enfoque por competencias.	Institucional	1
	Diseño instruccional para cursos en línea.	Institucional	1
2017	Elaboración de unidades de aprendizaje con enfoque por competencias.	Institucional	2
	Blackboard para el trabajo en línea.	Institucional	1
	Conducción de cursos en línea.	Institucional	1
	Gestores bibliográficos.	Institucional	1
	Herramientas conceptuales y metodología para la mejora de los resultados del EGEL.	Institucional	1
2018	Planeación para la evaluación del aprendizaje.	Institucional	1
	Formación de educadores universitarios incluyentes.	Institucional	1
	Competencias básicas para la docencia universitaria.	Institucional	1

	Psicología educativa.	Institucional	1
	Inducción universitaria.	Institucional	1
2019	¿Cómo diseñar un programa de asesorías académicas en la UABC?	Institucional	2
	Relaciones humanas y comunicación asertiva.	Institucional	1
	Enseñanza de contenidos de asignaturas en el idioma Inglés.	Institucional	1
2020	Elaboración de unidades de aprendizaje con enfoque en competencias para posgrado.	Institucional	7
	Diseño de reactivos para la evaluación.	Institucional	1
	Estrategias didácticas apoyadas en TICC.	Institucional	1
	Aplicaciones gratuitas de Internet para la docencia.	Institucional	1
	Diseño instruccional para cursos en línea.	Institucional	1

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Dentro de este rubro, el COMEAA, para el aseguramiento de la calidad, realizó las siguientes recomendaciones:

- Establecer mecanismos para asegurar que el 100% de los PTC asistan a cursos de actualización o como ponentes a congresos.
- Evaluar el impacto del programa de movilidad académica.
- Generar un mecanismo que evalúe la actividad docente de los profesores.
- Realizar el análisis de los resultados de las evaluaciones a los profesores por los órganos colegiados y por los alumnos, para poder determinar las estrategias que retroalimenten al programa educativo y a los profesores en su quehacer docente y de investigación principalmente (COMEAA, 2015).

En general, tanto en actualización en el campo disciplinario y en el ámbito didáctico y pedagógico, existe una capacitación y formación constante de los profesores. Por lo que se sugiere continuar fortaleciendo el desarrollo disciplinario y la habilitación docente, así como atender las recomendaciones del organismo acreditador.

Producción Académica para el Programa. En el periodo comprendido de 2015 a 2019, los profesores tuvieron una producción total de 82 publicaciones: 72 en el ámbito internacional y diez nacionales en el área de agronomía y zootecnia (ver Tabla 40).

Tabla 40

Relación de publicaciones académicas.

Año	Referencia	Ámbito	No. Profesores	No. Alumnos (Licenciatura)
2015	Garcia H., Wang L.F., Landero, J.L., Beltranena E., Cervantes M., Morales A., Zijlstra R.T. Effect of feeding wheat millrun on diet nutrient digestibility and growth performance in starter pigs. Animal Feed Science and Technology. 2015. 207: 283–288. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2015.06.018.	Internacional	2	0
	T. González-Soto, D. González-Mendoza, R. Troncoso-Rojas, A. Morales-Trejo, C. Ceceña-Durán, A. García-López, O. Grimaldo-Juárez. Molecular identification of Fusarium species isolated from transgenic insect-resistant cotton plants in Mexicali Valley, Baja California. 2015. Genet. Mol. Res. 2015. 14(4):11739-44. DOI: 10.4238/2015.October.2.7.	Internacional	1	0
	Cervantes M., Arce N., García H., Cota M., Htoo J.K., Morales A. Expression of genes coding for selected amino acid transporters in small intestine, liver and skeletal muscle of pigs fed excess branched-chain amino acids. Genet. Mol. Res. 2015. 14(3):9779-92. DOI: 10.4238/2015.August.19.11.	Internacional	2	0
	Morales A., Buenabad L., Castillo G., Arce N., Araiza B. A., Htoo J. K., Cervantes M. Low protein-amino acid supplemented diets for growing pigs: Effect on expression of amino acid transporters, serum concentration, performance and carcass composition. Journal of Animal Science (JAS). 2015. 93:2154–2164. doi:10.2527/jas2014-8834.	Internacional	3	0
	H. García, A. Morales, A. Araiza, J.K. Htoo, M. Cervantes. Gene expression, serum amino acid levels, and growth performance of pigs fed dietary leucine and lysine at different ratios. Genet. Mol. Res. 2015. 14 (1): 1589- 1601. DOI http://dx.doi.org/10.4238/2015.March.6.6.	Internacional	3	0
	Quezada-Casasola, A., L. Avendaño-Reyes, A. Ramírez-Godínez, U. Macías-Cruz, and A. Correa-Calderón. 2015. Estrous behavior, ovulatory follicle dynamics and corpus luteum size in Criollo cows after spontaneous or prostaglandin F2α-induced estrus. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 28:303-312. http://dx.doi.org/10.17533/udea.rccp.v28n4a02.	Internacional	3	0
	Anzures-Olvera, F., U. Macías-Cruz, F.D. Álvarez, A. Correa-Calderón, R. Díaz-Molina, JA Hernández-Rivera y L. Avendaño-Reyes. 2015. Respuestas fisiológicas, producción de leche y capacidad antioxidante de vacas Holstein en invierno y verano en una zona árida. Archivos de Medicina Veterinaria, 47: 15-20. http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2015000100004.	Internacional	3	0
	Rivera-Acuña, F., E. Prado-Martínez, P. Luna-Nevárez, M.G. Méndez-Castillo, L. Avendaño-Reyes, J.F. Hernández-Chávez, J.L. Espinoza-Villavicencio, J. Hernández-Cerón, and A. Correa-Calderón 2015. Induction of lactation in Holstein cows using progesterone vaginal injections or progesterone vaginal inserts. Iranian Journal of Applied Animal Science, 5(1):13-20.	Internacional	3	0

	Gastélum-Delgado, M.A., L. Avendaño-Reyes, F.D. Álvarez-Valenzuela, A. Correa-Calderón, C.A. Meza-Herrera, M. Mellado y Macías-Cruz, U. 2015. Conducta estral circanual en ovejas Pelibuey bajo condiciones áridas del noroeste de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias,* 6 (1):109-118.	Internacional	3	0
	Dávila-Ramírez, J.L., U. Macías-Cruz, N.G. Torrentera, H. González-Ríos, S.A. Soto-Navarro, R. Rojo-Rubio, and L. Avendaño-Reyes. 2015. Feedlot performance and carcass traits of hairbreed ewe lambs in response to zilpaterol hydrochloride and soybean oil supplementation. *Journal of Animal Science*, 93(1):1-8. https://doi.org/10.2527/jas.2014-8723.	Internacional	3	0
	Meza-Herrera, C.A., A. Vicente-Pérez, E. Beltrán-Calderón, L. Avendaño-Reyes, A. Correa-Calderón, U. Macías-Cruz. 2015. Heat stress, divergent nutrition level and late pregnancy in hair sheep: Effects upon cotyledon development and litter weight at birth. *Tropical Animal Health and Production,* 47(5):819-824. https://doi.org/10.1007/s11250-015-0794-7.	Internacional	3	0
	Macías-Cruz, U., T.J. Sánchez-Estrada, M.A. Gastelum-Delgado, L. Avendaño-Reyes, A. Correa-Calderón, F.D. Álvarez, R. Díaz-Molina, C.A. Meza-Herrera, M. Mellado. 2015. Actividad reproductiva estacional de ovejas Pelibuey bajo condiciones áridas de México. *Archivos de Medicina Veterinaria, 47:381-386.* http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2015000300016.	Internacional	3	0
	Vicente-Pérez R., Avendaño-Reyes L., Álvarez F.D., Correa-Calderón A., Meza-Herrera C.A., Mellado M., Quintero J.A., Macías-Cruz U. 2015. Comportamiento productivo, consumo de nutrientes y productividad al parto de ovejas de pelo suplementadas con energía en el preparto durante verano e invierno. *Archivos de Medicina Veterinaria, 47:301-309.* http://dx.doi.org/10.4067/ S0301-732X2015000300006.	Internacional	3	0
	Rebollar-Rebollar, R. Rojo-Rubio, L. Avendaño-Reyes, U. Macías-Cruz, F.D. Álvarez, A. Correa-Calderón, S. Soto-Navarro. 2015. Análisis económico del uso de clorhidrato de zilpaterol en la alimentación de corderos. *Revista Investigación y Ciencia*, *64:5-10.* http://hdl.handle.net/20.500.11799/39579.	Internacional	3	0
	Morales A., García H., Arce N., Cota M., Zijlstra R.T., Araiza B.A., Cervantes M. Effect of L-lysine on expression of selected genes, serum concentration of amino acids, muscle growth and performance of growing pigs. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). 2015. 99(4):701–709 DOI: 10.1111/jpn.12267. ISSN: 0931-2439.	Internacional	3	0
2016	Woyengo T.A., Sánchez J.E., Yáñez J., Beltranena E., Cervantes M., Morales A., Zijlstra R.T. Nutrient digestibility of canola co-products for grower pigs. Animal Feed Science and Technology. 2016. 222:7–16. http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.09.009.	Internacional	2	0
	M. Cervantes, M. Cota, N. Arce, G. Castillo, E. Avelar, S. Espinoza, A, Morales. Effect of heat stress on performance and expression of selected amino acid and glucose transporters, HSP90, leptin and ghrelin in growing pigs. Journal of Thermal Biology. 2016. 59:69–76. http://dx.doi.org/10.1016/j.jtherbio.2016.04.014.	Internacional	4	0

	A. Morales, L. Buenabad, G. Castillo, L. Vázquez, S. Espinoza, J. K. Htoo and M. Cervantes. Dietary levels of protein and free amino acids affect pancreatic proteases activities, amino acids transporters expression and serum amino acid concentrations in starter pigs. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 2016. 101:723-732. DOI: 10.1111/jpn.12515.	Internacional	3	0
	Morales A., Pérez M., Castro P., Ibarra N., Bernal H., Baumgard L. H., Cervantes M. Heat stress affects the apparent and standardized ileal digestibilities of amino acids in growing pigs. J. Anim. Sci. 2016. 94:3362–3369. doi:10.2527/jas2016-0571.	Internacional	2	0
	A. Morales, S. E. M. Cota, N. O. Ibarra, N. Arce, J. K. Htoo, M. Cervantes. Effect of heat stress on the serum concentrations of free amino acids and some of their metabolites in growing pigs. J. Anim. Sci. 2016. 94:2835–2842. doi:10.2527/jas2015-0073.	Internacional	2	0
	A. Morales, L. Hernández, L. Buenabad, E. Avelar, H. Bernal, L. H. Baumgard, and M. Cervantes. Effect of heat stress on the endogenous intestinal loss of amino acids in growing pigs. J. Anim. Sci. 2016. 94:165–172. doi:10.2527/jas2015-9393.	Internacional	3	0
	Morales A., Arce N., Cota M., Buenabad L., Avelar E., Htoo J. K., Cervantes M. 2016 Effect of dietary excess of branched-chain amino acids on performance and serum concentrations of amino acids in growing pigs. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). 2016 100(1):39-45. DOI: 10.1111/jpn.12327.	Internacional	3	0
	Grijalva-Contreras, R. L., Robles-Contreras, F., Macías-Duarte, R., Santillano-Cázares, J., & Núñez-Ramírez, F. (2016). Nitrógeno en trigo y su efecto en el rendimiento y en la concentración de nitratos y potasio en el extracto celular de tallo (ECT). Acta universitaria, 26(5), 48-54.	Nacional	1	0
	Correa-Calderón, A., R. Pérez-Velázquez, L. Avendaño-Reyes, U. Macías-Cruz, R. Díaz-Molina, and F. Rivera-Acuña. 2016. Effects of time of progesterone supplementation on serum progesterone and the conception rate of cooled Holstein heifers during the summer. *Animal Production Science*, *87:745-749*. https://doi.org/10.1111/asj.12488.	Internacional	3	0
	Macías-Cruz, U., M.A. Gastélum, F.D. Álvarez, A. Correa, R. Díaz, C.A. Meza-Herrera, M. Mellado, and L. Avendaño Reyes. 2016. Effects of summer heat stress on physiological variables, ovulation and progesterone secretion in Pelibuey ewes under natural outdoor conditions in an arid region. *Animal Science Journal, 87:354-360*. https://doi.org/10.1111/asj.12430.	Internacional	3	0
	Vicente-Pérez R., Avendaño-Reyes L., Mejía-Vázquez A., Álvarez F.D., Correa A., Mellado M., Meza-Herrera C.A., Guerra-Liera J.E., Robinson, P.H., and U. Macías-Cruz. 2016. Prediction of rectal temperature using non-invasive physiological variable measurements in hair pregnant ewes subjected to natural conditions of heat stress. *Journal of Thermal Biology, 55(1):1-6.* https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2015.11.004.	Internacional	3	0
	Macías-Cruz U., Avendaño-Reyes L., Vicente-Pérez R., Álvarez-Valenzuela F.D., Correa-Calderón A., González-Ríos H., Soto-Navarro S., Mellado M. 2016. Características	Nacional	3	0

	de canal de corderos finalizados con clorhidrato de zilpaterol en pradera de alfalfa. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 7(2):242-253.			
	Macías-Cruz, U., M.A. López-Baca, R. Vicente, A. Mejía, F.D. Álvarez, A. Correa-Calderón, C.A. Meza-Herrera, M. Mellado, J.E. Guerra-Liera, L. Avendaño-Reyes. 2016. Effects of seasonal ambient heat stress (spring vs. summer) on physiological and metabolic variables in hair sheep located in an arid region. *International Journal of Biometeorology,* 60:1279-1286. https://doi.org/10.1007/s00484-015-1123-6.	Internacional	3	0
	Mellado, M., J.M. Flores, A. de Santiago, F.G. Véliz, U. Macías-Cruz, L. Avendaño-Reyes, and J.E. García. 2016. Extended lactation in high-yielding Holstein cows: Characterization of milk yield and risk factors for lactations > 450 days. *Livestock Science,* 189:50-55. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.05. 004.	Internacional	2	0
	Mellado, M., R. López, A. de Santiago, F.G. Véliz, U. Macías-Cruz, L. Avendaño-Reyes, and J.E. García. 2016. Climatic conditions, twining and frequency of milking as factors affecting the risk of fetal losses in high-yielding Holstein cows in a hot environment. *Tropical Animal Health and Production,* 48(6): 1247-1252. https://doi.org/10.1007/s11250-016-1084-8.	Internacional	2	0
	Quesada-Casasola, A., L.V. Beltrán-Prieto, U. Macías-Cruz, L. Avendaño-Reyes and J.A. Ramírez-Godínez. 2016. Comparison of equine chorionic gonadotropin (eCG) and oestradiol cypionate administered 24 h after CIDR removal during an oestrus synchronization protocol for artificial insemination in Mexican Criollo cattle. Veterinarsky Arhiv., 83(3):437-451. https://hrcak.srce.hr/161535.	Internacional	2	0
	Avendaño-Reyes, L., F.J. Meraz-Murillo, C. Pérez-Linares, F. Figueroa-Saavedra, A. Correa, F.D. Álvarez-Valenzuela, J.E. Guerra-Liera, G. López-Rincón, U. Macías-Cruz. 2016. Evaluation of the efficacy of Grofactor®, a beta-adrenergic agonist based on zilpaterol hydrochloride, using feedlot finishing bulls. *Journal of Animal Science, 94:2954-2961.https://doi.org/10.2527/jas.2015-9878.*	Internacional	2	0
	Leyva-Corona, J.C., M.G. Thomas, G. Rincón, J.F. Medrano, A. Correa-Calderón, L. Avendaño-Reyes, D. M. Hallford, F. Rivera-Acuña, P. Luna-Nevárez. 2016. Enfriamiento al inicio del verano para mitigar el estrés por calor en vacas Holstein del noroeste de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7(4):415-429. https://doi.org/10.22319/rmcp.v7i4.4274.	Nacional	2	0
	Mellado, U. Macías-Cruz, L. Avendaño-Reyes, J. Mellado, and J.E. García. 2016. Growth and pre-weaning mortality of Katahdin lamb crosses. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 29:288-295. http://dx.doi.org/10.17533/udea.rccp.v29n4a06.	Internacional	2	0
	Dávila-Ramírez, J.L., L. Avendaño-Reyes, U. Macías-Cruz, E. Peña-Ramos, T. Islava-Lagarda, L. Zamorano, M. Valenzuela, J. Camou, and H. González-Ríos. 2016. Fatty acid composition and physicochemical and sensory characteristics of meat from ewe lambs supplemented with zilpaterol hydrochloride and soybean oil. *Animal Production Science*, *57(4): 767-777.* https://doi.org/10.1071/AN15311.	Internacional	2	0

	Meraz-Murillo, F.J., L. Avendaño-Reyes, C. Pérez-Linares, F. Figueroa-Saavedra, V. Torres-Rodríguez, J.E. Guerra-Liera, M. Mellado, U. Macías-Cruz. 2016. Feedlot performance, carcass characteristics and meat quality of Zebu heifers supplemented with two β-adrenergic agonists. *Animal Production Scienc*e, 57(10): 2125-2132. https://doi.org/10.1071/AN15369.	Internacional	2	0
2017	Cervantes M., N. Ibarra, N. Vásquez, F. Reyes, E. Avelar, S. Espinoza, A. Morales. Serum concentrations of free amino acids in growing pigs exposed to diurnal heat stress fluctuations. Journal of Thermal Biology. 2017. 69:69-75. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2017.06.008.	Internacional	3	0
	Degradación de compuestos recalcitrantes por enzimas y cepas de Pleurotus spp. La biología, el cultivo y las propiedades nutricionales y medicinales de las setas Pleurotus spp. 2017. Capítulo de libro. ISBN: 978-607-8429-47-9.	Internacional	1	0
	Degradation of the herbicide paraquat by macromycetes isolated from southeastern México. 3 Biotech. DOI: 10.1007/s13205-017-0967-3.	Internacional	1	0
	Producción de enzimas ligninolíticas durante la degradación del herbicida paraquat por hongos de la pudrición blanca. Revista Argentina de Microbiología. 2017. https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.11.004.	Internacional	1	0
	Núñez-Ramírez, F., Grijalva-Contreras, R. L., Robles-Contreras, F., & Macías-Duarte, R. 2017. Influencia de la fertirrigación nitrogenada en la concentración de nitratos en el extracto celular de peciolo, el rendimiento y la calidad de tomate de invernadero. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo, 49(2), 93-103.	Internacional	1	-
	González-Maldonado J., Rangel-Santos R., Rodríguez-de Lara R. and García-Peña, O. 2017. Effect of injectable trace mineral complex supplementation on development of ovarian structures and serum copper and zinc concentrations in over-conditioned Holstein cows. Animal Reproduction Science 181: 57-62. 10.1016/j.anireprosci.2017.03.015.	Internacional	1	0
	González-Maldonado J., Rangel-Santos R., Rodríguez-de Lara R. and Ramírez-Valverde, G. 2017. Impacts of vitamin C and E injections on ovarian structures and fertility in Holstein cows under heat stress conditions. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 41 (3): 345-350. 10.3906/vet-1609-42.	Internacional	1	0
	J. L. Dávila-Ramírez, L. Avendaño-Reyes, E. A. Peña-Ramos, T. Y. Islava-Lagarda, U. Macías-Cruz, N. G. Torrentera, R. Rojo-Rubio and H. González-Ríos. 2017. Impact of zilpaterol hydrochloride and soybean-oil supplementation on intramuscular fat, fatty acid profile and cholesterol concentration in the longissimus muscle of male hair lamb under moderate heat-stress conditions. Animal Production Science, 58(10):1932-1939. https://doi.org/10.1071/AN16747.	Internacional	2	0
	U. Macías-Cruz, R. Vicente-Pérez, M. Mellado, A. Correa-Calderón, C.A. Meza-Herrera, L. Avendaño-Reyes. 2017. Maternal undernutrition during the pre and post-conception periods in twin-bearing hairsheep ewes: effects on fetal and placental development at mid-gestation. *Tropical Animal Health and Production*, https://doi.org/10.1007/s11250-017-1339-z.	Internacional	3	0

	U. Macías-Cruz, A. Mejía-Vázquez, R. Vicente-Pérez, A. Correa-Calderón, P.H. Robinson, M. Mellado, C.A. Meza-Herrera, J.E. Guerra-Liera, L. Avendaño-Reyes. 2017. Effects of soybean oil inclusion in the pre-lambing diet on udder size, colostrum secretion, and offspring thermoregulation and growth in hairbreed ewes. *Livestock Science,* 204:7-15. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.08.006.	Internacional	3	0
	U. Macías-Cruz, R. Vicente-Pérez, M. Mellado, A. Correa-Calderón, C.A. Meza-Herrera, L. Avendaño-Reyes. 2017. Undernutrition pre- and post- mating affects serum levels of glucose, cholesterol and progesterone, but not the reproductive efficiency of crossbred hair ewes synchronized for estrus. *Livestock Science*, 205:64-69. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.09.016.	Internacional	3	0
	Mejía-Vázquez, R. Vicente, Y. Osorio, L. Avendaño-Reyes, F.D. Álvarez, A. Correa-Calderón, U. Macías-2017Cruz. 2017. Síntesis de calostro y desarrollo de las crías 2017por efecto de la inclusión de aceite de soya en la dieta preparto de ovejas de pelo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1):1-9. https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4307.	Nacional	3	0
	Vicente-Pérez R, Y Osorio-Marín, MA López-Baca, M. Mellado, A. Correa-Calderón, C.A. Meza, L. Avendaño-Reyes, AL Lara y U Macías-Cruz. 2017. Desnutrición peri-concepcional en ovejas con gestación gemelar: Efecto sobre el crecimiento fetal temprano y peso al nacimiento. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios,* 4(12):419-429. http://dx.doi.org/10.19136/era.a4n12.1293.	Nacional	3	0
	Meza-Herrera, C., O. Cano-Villegas, A. Flores-Hernández, F.G. Veliz-Deras, G. Calderón-Leyva, J.M. Guillén-Muñoz, C. García de la Peña, C.A. Rosales-Nieto, U. Macías-Cruz, and L. Avendaño-Reyes. 2017. Reproductive outcomes of anestrous goats supplemented with spineless Opuntia megacantha Salm-Dyck protein-enriched cladodes and exposed to the male effect. Tropical Animal Health and Production, 49(7):1511-1516. https://doi.org/10.1007/s11250-017-1356-y.	Internacional	2	0
	Mellado, M., A. Dávila, L. Gaytán, U. Macías-Cruz, L. Avendaño, E. García. 2017. Risk factors for clinical ketosis and associated with milk production and reproductive variables in dairy cows in a hot environment. Tropical Animal Health and Production, 50(7):1611-1616. https://doi.org/10.1007/s11250-018-1602-y.	Internacional	2	0
	Meza-Herrera, C., P. Pacheco-Álvarez, O.E. Castro, U. Macías-Cruz, L. Avendaño-Reyes, M. Mellado, F.G. Veliz-Deras, V. Contreras-Villareal, J. Abad-Zabaleta, R. Rodríguez, Arellano 2017. Beta-carotene supplementation positively affects selected blood metabolites across time around the onset of puberty in goats Czech Journal of Animal. *Science*, 62(1):22-31. https://doi.org/10.17221/1/2016-CJAS	Internacional	2	0
2018	Cervantes M., Antoine D., Valle J.A., Vázquez N., Camacho R.L., Bernal H., Morales A. Effect of feed intake level on the body temperature of pigs exposed to heat stress conditions. J Therm Biol. 2018. 76(August): 1-7. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.06.010.	Internacional	3	0
	Morales A., Chávez M., Vásquez N., Htoo J.K., Buenabad L., Espinoza S., Cervantes M. Increased dietary protein or	Internacional	3	0

	free amino acids supply for heat stress pigs: effect on performance and carcass traits. J Anim Sci. 2018. 96(4):1419-1429. DOI: 10.1093/jas/sky044.			
	Morales A., Ibarra N., Chávez M., Gómez T., Suárez A. Valle J.A., Camacho R.L., Cervantes M. Effect of feed intake level and dietary protein content on the body temperature of pigs housed under thermo neutral conditions. J Anim Physiol Anim Nutr. 2018. 102(2): e718-e725. https://doi.org/10.1111/jpn.12824.	Internacional	3	0
	Anthracene drives sub-cellular proteome-wide alterations in the degradative system of Penicillium oxalicum. Ecotoxicology and Environmental Safety. 2018 https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.04.051.	Internacional	1	0
	Santillano-Cázares, J., Núñez-Ramírez, F., Ruíz-Alvarado, C., Cárdenas-Castañeda, M. E., & Ortiz-Monasterio, I. (2018). Assessment of fertilizer management strategies aiming to increase nitrogen use efficiency of wheat grown under conservation agriculture. Agronomy, 8(12), 304.	Internacional	1	0
	Santillano-Cázares, J., Ruiz-Alvarado, C., García-López, A. M., Escoboza-García, I., Cárdenas-Salazar, V., Morales-Maza, A., & Núñez-Ramírez, F. (2018). Assessment of Intercropping and Plastic Mulch as Tools to Manage Heat Stress, Productivity and Quality of Jalapeño Pepper. Agronomy, 8(12), 307.	Internacional	1	0
	R Rojo-Rubio, L Avendaño-Reyes, B Albarrán, JF Vázquez, SA Soto-Navarro, JE Guerra & U Macías-Cruz. 2018. Zilpaterol hydrochloride improves growth performance and carcass traits without affecting wholesale cut yields of hair sheep finished in feedlot. *Journal of Applied Animal Research, 46(1):375-379.* https://doi.org/10.1080/ 09712119.2017.1307756.	Internacional	2	0
	Mellado, M., L. Gaytán, U. Macías-Cruz, L. Avendaño, C. Meza-Herrera**,** E.A. Lozano, Á. Rodríguez, J. Mellado. 2018. Effect of climate and insemination technique on reproductive performance of gilts and sows in a subtropical zone of Mexico. Australian Journal of Veterinary Science, 50:27-34. http://dx.doi.org/10.4067/S0719-81322018000100106.	Internacional	2	0
	Macías-Cruz, U., R. Vicente-Pérez, M.A. López-Baca, H. González-Ríos, A. Correa-Calderón, C.F. Arechiga, L. Avendaño-Reyes. 2018. Effects of dietary ferulic acid on reproductive function and metabolism of pre-pubertal hairbreed ewes during the anestrous season. Theriogenology, 119:220-224. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.07.012.	Internacional	3	0
	A. Vicente-Pérez, L. Avendaño-Reyes, R. Barajas-Cruz, U. Macías-Cruz, A. Correa, R. Vicente-Pérez, J.L. Corrales-Navarro, J.E. Guerra-Liera. 2018. Parámetros bioquímicos y hematológicos en ovinos de pelo con y sin sombra bajo condiciones desérticas. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 5(14):259-269. http://dx.doi.org/10.19136/era.a5nl4.1544.	Nacional	3	0
	Mellado M, JE García, U Macías-Cruz, L Avendaño-Reyes, JR Arévalo. 2018. Growth and nutrients content of *Atriplex canescens* across a soil electric conductivity gradient. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 16(2): e0302, 8 pages. https://doi.org/10.5424/sjar/2018162-12376.	Internacional	2	0
	Avendaño-Reyes L, N Torrentera, A Correa-Calderón, G López, SA Soto, R Rojo-Rubio, JE Guerra-Liera, and U	Internacional	3	0

	Macías-Cruz. 2018. Daily optimal level of a generic beta agonist based on zilpaterol hydrochloride for feedlot hair lambs. *Small Ruminant Research*,165:48-53. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres. 2018.06.014.			
	Macías-Cruz, U., M.A. Gastélum, A. Correa-Calderón, L. Avendaño-Reyes, M. Mellado, A. Chay-Canul, C.F. Aréchiga. 2018. Variaciones en las respuestas termoregulatorias de ovejas de pelo durante los meses de verano en un clima desértico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(4):738-753. http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v9i4.4527.	Nacional	3	0
	Macías-Cruz, U., A. Correa-Calderón, C. Meza-Herrera, M. Mellado, C.F. Aréchiga, and L. Avendaño-Reyes. 2018. Thermoregulatory response to outdoor heat stress of hair sheep females at different physiological stage. *International Journal of Biometeorology*, 62(12):2151-2160. https://doi.org/10.1007/s00484-018-1615-2.	Internacional	3	0
	Mellado, M., E. Saavedra, L. Gaytán, F.G. Vélis, U. Macías-Cruz, L. Avendaño, E. García. 2018. The effect of lameness-causing lesions on milk yield and fertility of primiparous Holstein cows in a hot environment. Livestock Science, 217:8-14. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.09.008.	Internacional	2	0
	Macías-Cruz, U., J.C. Stevens, A. Correa, C. Meza-Herrera, M. Mellado, and L. Avendaño-Reyes. 2018. Effect of pre-lambing maternal energy supplementation on post-weaning productive performance and thermoregulatory capacity of heat stressed male lambs. *Journal of Thermal Biology*, 75:7-12. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.05.003.	Internacional	3	0
2019	Montesinos-Cruz V., Cota M., Buenabad L., Cervantes M., Morales A. Effect of heat stress on the expression of HSP70, UCP3 and CYP450 genes in liver; Longissimus dorsi and Semitendinosus muscle of growing pigs. Am. J. Anim. Vet. Sci. 2019, 14 (4): 221-230. DOI: 10.3844/ajavsp.2019.221.230.	Internacional	3	0
	Morales A., Valle J. A., Castillo G., Antoine D., Avelar E., Camacho R. L., Buenabad L., Cervantes M. The dietary protein content slightly affects the body temperature of growing pigs exposed to heat stress. Transl. Anim. Sci., 3 (4), July 2019, 1326- 1334, https://doi.org/10.1093/tas/txz143.	Internacional	5	0
	Morales A., Chávez M., Vásquez N., Camacho L., Avelar E., Arce N., Htoo J., Cervantes M. Extra dietary protein-bound or free amino acids differently affect the serum concentrations of free amino acids in heat-stressed pigs. J. Anim. Sci. 2019. 97:1734–1744. DOI: 10.1093/jas/skz037.	Internacional	4	0
	Evaluation of diclofenac biodegradation by the ascomycete fungus Penicillium oxalicum at flask and bench bioreactor scales. Science of The Total Environment. 2019 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.248.	Internacional	1	0
	Santillano Cázares, J., Roque Díaz, L. G., Núñez Ramírez, F., Grijalva Contreras, R. L., Robles Contreras, F., Macías Duarte, R., ... y Cárdenas Salazar, V. (2019). La fertilidad del suelo afecta el crecimiento, nutrición y rendimiento de algodón cultivado en dos sistemas de riego y diferentes dosis de nitrógeno. Terra Latinoamericana, 37(1), 7-14.	Nacional	1	0
	Santillano-Cázares, J., Mendoza-Gómez, A., Vázquez-Angulo, J. C., Medina-Espinoza, E., Ail-Catzim, C. E., & Núñez-Ramírez, F. (2019). The Compromise of	Internacional	1	1

	Intercropping: Biological Pest Control Versus Competition by Crop Species. Southwestern Entomologist, 44(2), 393-402.			
	González-Maldonado J., Rangel-Santos R., Rodríguez-de Lara R., Ramírez-Valverde G., Ramírez-Bribiesca J.E. and Monreal-Díaz, J.C. 2019. Supplementation of ascorbic acid to improve fertility in dairy cattle. Review. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias 10 (4): 1000-1012. https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i4.4703.	Nacional	1	0
	González-Maldonado J., Rangel-Santos R., Rodríguez-de Lara R., Ramírez-Valverde G., Ramírez-Bribiesca J.E., Vigil-Vigil J.M. and García-Espinoza, M.F. 2019. Effects of injecting increased doses of vitamins C and E on reproductive parameters of Holstein dairy cattle. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias 10 (3): 571-582. 571. https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i3.4481.	Nacional	1	0
	González-Maldonado J., Rangel-Santos R., Rodríguez-de Lara R. and Ramírez-Valverde, G. 2019. Situations Leading to Oxidative Stress in Dairy Cattle. Iranian Journal of Applied Animal Science 9 (2): 189-195.	Internacional	1	0
	R. Vicente-Pérez, L. Avendaño-Reyes, A. Correa-Calderón, M. Mellado, C. Meza-Herrera U. Macías-Cruz. 2019. Relationship of body surface thermography with core temperature, birth weight and climatic variables in neonatal lambs born during early spring in an arid region. *Journal of Thermal Biology*, 82:142-149. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2019.04.001.	Internacional	3	0
	F. Anzures, L. Gaytán, U. Macías-Cruz, L. Avendaño-Reyes, J. E. García, and M. Mellado. 2019. Milk yield and hair coat characteristics of Holstein cows in a hot environment. *Tropical Animal Health and Production*, 51(5): 1253-1257. https://doi.org/10.1007/s11250-019-01819-z.	Internacional	2	0
	F. Anzures-Olvera, F.G. Véliz, A. de Santiago, J.E. García, U. Macías-Cruz, L. Avendaño-Reyes, and M. Mellado. 2019. The impact of hair cot color on physiological variables, reproductive performance and milk yield of Holstein cows in a hot environment. *Journal of Thermal Biology*, 81:82-88 https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2019.02.020.	Internacional	2	0
	A. López-Baca, M. Contreras, H. González-Ríos, U. Macías-Cruz, N. Torrentera, M. Valenzuela, A. Muhlia-Almazán, S. Soto, and L. Avendaño-Reyes. 2019. Growth, carcass characteristics, cut yields and meat quality in lambs finished with zilpaterol hydrochloride and steroidal implant. *Meat Science,* 158: 1-9. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.107890.	Internacional	2	0
	R. Vicente-Pérez, U. Macías-Cruz, L. Avendaño-Reyes, A. Correa, A. Chay-Canul, C. Luna-Palomera. 2019. Relación de temperatura rectal y frecuencia respiratoria con temperaturas de pelo obtenidas por termografía en ovejas gestantes estresadas por calor. Información Técnica Económica Agraria: 3(115): 219-230. https://doi.org/10.12706/itea.2018.035.	Internacional	3	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

La información anterior demuestra una alta producción académica del personal docente, con un promedio mayor a 16 publicaciones por año. Sin embargo,

es importante señalar que la participación de los alumnos en la producción académica es mínima, solo un alumno en los cinco años que se reportan.

Formas de Organización para el Trabajo Académico. Con base en el *Estatuto del personal académico de la UABC*, los profesores tienen como derecho formar parte de diversos grupos colegiados (UABC, 2014). Para efectos de abordar asuntos relacionados con el plan de estudios, actualización de los programas de unidades de aprendizaje, docencia, estrategias de aprendizajes y de la formación integral de los estudiantes, el personal docente participa, además del Consejo Universitario y Consejo Técnico, en comisiones, comités y academias. En la Tabla 41, se señalan los cuerpos colegiados establecidos en el Instituto.

Tabla 41

Cuerpos o grupos colegiados del ICA.

Nombre	Actividades	Integrantes	Tipo de contratación
Consejo Universitario	Es el máximo órgano de autoridad colegiada de la UABC. Tiene la atribución de expedir el estatuto reglamentario de la Ley Orgánica, y todas las normas y disposiciones generales relativas a la estructura, organización y funcionamiento técnico, académico y administrativo de la universidad. Los integrantes participan en el estudio, aprobación o impugnación de las propuestas realizadas por las autoridades o la comunidad universitaria referentes, entre otras, a la crear y en su caso modificar o suprimir las unidades académicas, así como los programas de estudios y sus planes correspondientes.	• Profesores • Alumnos	• PTC • Técnico Académico Tiempo Completo (TATC)
Consejo Técnico	Es el órgano interno facultado para proponer, adicionar, evaluar y regular las actividades académicas y escolares. Su función principal, es estudiar, aprobar o impugnar las propuestas realizadas por las autoridades o la comunidad universitaria de la unidad académica en materia de normatividades, distribución y uso de presupuestos, modificación de planes de estudio, otorgamiento de reconocimientos y análisis de toma de decisiones estratégicas para la vida colegiada, académica y escolar. Los representantes del personal académico son designados por mayoría de votos en asamblea general.	• Profesores • Alumnos	• PTC • TATC
Comisión Dictaminadora	Es el órgano colegiado encargado de evaluar, dictaminar y resolver sobre la admisión y promoción del personal académico en los concursos de oposición y de méritos. Los representantes del personal académico son designados por mayoría de votos en asamblea general.	• Profesores	• PTC

Consejo de Vinculación	Es la instancia académica de comunicación y orientación formal entre la universidad, la unidad académica y su entorno. Su objetivo es apoyar y asesorar en la realización de su misión y el cumplimiento de sus objetivos.	• Profesores • Representantes del sectores social, público y privado, de egresados de la universidad y de colegios y asociaciones de profesionistas.	• PTC
Academias por área de conocimiento del programa educativo	Analizan, evalúan y proponen contenidos dominantes y emergentes que favorecen el desarrollo de la formación profesional de los alumnos en procesos continuos de revisión de contenidos; así como analizan y resuelven problemáticas académicas y escolares surgidas y generadas por la dinámica de comunidad universitaria.	• Profesores que imparten asignaturas por área.	• PTC • TATC • Profesores de asignatura
Comité de protección civil	Está diseñado para proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a situaciones de emergencia o contingencia que pudiesen presentarse. Tiene como propósito prevenir impactos a la salud humana, proteger las instalaciones, el medio ambiente y asegurar la restauración de las actividades de manera rápida y efectiva.	• Profesores	• PTC
Unidad interna de protección civil	Es el órgano operativo, cuyo ámbito de acción se circunscribe a las instalaciones e inmuebles de cada unidad académica, administrativa y de servicios ubicada en el campus; tiene la responsabilidad de desarrollar y dirigir las acciones de protección civil; elaborar, implementar y coordinar el programa interno correspondiente. Tiene el propósito de prevenir, auxiliar y restablecer las condiciones de operación normal del inmueble, ante los posibles riesgos que se presenten en sus instalaciones, protegiendo la integridad física y salud de sus ocupantes, así como atender y minimizar los daños de las instalaciones y equipos.	• Profesores • Personal administrativo	• PTC • TATC • Personal administrativo
Comité de becas y servicio social	Es el encargado de evaluar, dictaminar y resolver sobre otorgamiento de becas y apoyos, así como también asuntos relacionados con el servicio social en sus dos etapas.	• Profesores • Personal administrativo	• PTC • TATC • Personal administrativo
Comité de titulación, egresados y prácticas profesionales	Diseñado para dar seguimiento a la titulación, registro de egresados y su trayectoria profesional, y quehaceres relacionados con las prácticas profesionales y las unidades receptoras de las mismas.	• Profesores	• PTC
Comité de movilidad estudiantil e intercambio académico	Es el encargado de evaluar, dictaminar y resolver sobre las convocatorias de movilidad e intercambio, y seguimiento de los mismos, una vez aprobados.	• Profesores	• PTC • TATC
Comité de prácticas escolares	Diseñado para evaluar, dictaminar y resolver sobre la pertinencia y desarrollo de prácticas escolares.	• Profesores • Personal administrativo	• PTC • Personal administrativo
Comité de biblioteca	Encargado de evaluar, aprobar y adquirir libros, revistas, publicaciones periódicas, bases de datos, entre otro material	• Profesores	•PTC

	bibliográfico necesario para el desarrollo del programa educativo.	• Personal administrativo	• Personal administrativo
Consejo tutorial	Diseñado para dar seguimiento y regular el programa de tutorías.	• Profesores	• PTC
Comité de gestión ambiental	Se encarga de dar seguimiento, regular, gestionar y verificar el cumplimiento del programa de gestión ambiental, y sus re acreditaciones ante las autoridades	• Profesores • Personal administrativo	• PTC • Personal administrativo

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Con la información anterior, se identifica la organización para el trabajo académico en el ICA, misma que permite el establecimiento y la definición de estrategias y acciones para la operación del programa educativo.

Líneas de Generación, Aplicación del Conocimiento (LGAC) y su Transferencia al Programa. El personal académico del programa educativo de IAZ realiza actividades de investigación y generación del conocimiento a través de la integración de tres Cuerpos Académicos (CA) Consolidados con un total de cinco LGAC (ver Tabla 42).

Tabla 429

Cuerpos académicos del programa educativo de IAZ.

Nombre	Grado	LGAC	Responsable	Miembros
Producción Animal Sustentable	Consolidado	• Forrajes para una producción animal sustentable.	Santillano Cázares Jesús	• Noemí Guadalupe Torrentera Olivera • Enrique Gilberto Álvarez Almora
Nutrición Animal	Consolidado	• Fisiología digestiva y metabolismo de nutrientes. • Aspectos moleculares de los nutrientes.	Morales Trejo Adriana	• Avelar Lozano Ernesto • Cervantes Ramírez Miguel • Camacho Morales Reyna Lucero
Fisiología y Genética Animal	Consolidado	• Reproducción y mejoramiento animal • Fisiología y medio ambiente.	Avendaño Reyes Leonel	• Correa Calderón Abelardo • Macías Cruz Ulises

Fuente: Elaboración propia con base en datos la Coordinación General de Investigación y Posgrado, UABC.

Se concluye que las acciones de investigación y generación del conocimiento forman parte de la misión y visión del Instituto; además, el programa educativo de IAZ considera el desarrollo de PVVC, mismos que tienen como propósito “la aplicación y generación de conocimientos y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, etc.” (UABC, 2013, p.36). Asimismo, cuentan con varios Cuerpos Académicos y LGAC relacionadas con las áreas del conocimiento del programa educativo. Sin embargo, es mínima la participación de los alumnos en las actividades de investigación y producción académica. Por esta razón, se determinó que no existen evidencias para evaluar la relación que existe entre las LGAC respecto al programa educativo y los programas de unidades de aprendizaje.

Al respecto el COMEAA realizó las siguientes recomendaciones:

- Generar un mecanismo que evalúe la actividad docente de los profesores.
- Generar un análisis del desarrollo de las LGAC y su impacto en el PE y en los alumnos.
- Incentivar la participación de los SNI en las actividades de docencia del programa educativo.

Con base en la información incluida en el presente apartado, se concluye que la integración del cuerpo docente, por tipo de contratación y distribución por áreas de conocimiento, es adecuada y con los perfiles cuyo trabajo y líneas de investigación se relacionan directamente a las competencias y contenidos de las diferentes unidades de aprendizaje del programa educativo de IAZ. Además, refleja que su planta docente es académicamente productiva, con cuerpos académicos consolidados, acorde y suficientemente sólida para la atención con calidad y pertinencia del programa educativo. No obstante, se mencionan las siguientes áreas de oportunidad:

- Establecer mecanismos para evaluar la relación que existe entre las LGAC respecto a los programas de unidades de aprendizaje y en su conjunto al programa educativo.

- Promover desde el programa educativo la participación conjunta de profesores y alumnos en la investigación y producción académica.

2.4.2. Infraestructura Académica

Aulas y Espacios para la Docencia y su Equipamiento. El programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, comparte instalaciones con otros programas educativos que se oferta en el Instituto.

El ICA cuenta con 14 edificios, ubicando, en siete de ellos, espacios para la actividad docente: 20 aulas para licenciatura, sala de conferencias, aula magna, sala de usos múltiple y el Sistema de Información Académica. En la Tabla 43, se describen estos espacios, así como el mobiliario y equipo que se encuentra en cada uno de ellos. Cabe señalar que todos los espacios cuentan con las condiciones adecuada de iluminación y ventilación y aire acondicionado en todos los salones y laboratorios.

Tabla 43

Distribución de espacios para la docencia, mobiliario y equipamiento.

Edificio	Área	Cantidad	Descripción de mobiliario y equipamiento
3	Aulas	1	Pizarrón, sillas, equipo de proyección multimedia y conectividad.
	Sala de conferencias	1	225 butacas, pizarrón, proyección multimedia y conectividad.
4	Aula magna	1	98 butacas, pizarrón, proyección multimedia y conectividad.
9	Aulas	2	Pizarrón, sillas, equipo de proyección multimedia y conectividad.
11	Aulas	5	Pizarrón, sillas, equipo de proyección multimedia y conectividad.
12	Aulas	10	Pizarrón, sillas, equipo de proyección multimedia y conectividad.
13	Aulas	2	Mesabancos, pizarrón y conectividad.
	Sala de usos múltiples.	1	Mesa de trabajo para ocho personas, pizarrón y conectividad.

14	Sistema de Información Académica	1	Ocho cubículos de trabajo grupal. Área de consulta informática con 28 equipos de cómputo con acceso a la red UABC e Internet. Sala de cómputo con 30 equipos con acceso a la red UABC e internet, dos pizarrones acrílicos, un pizarrón electrónico, área de cubículo para el profesor, dos impresoras, aire acondicionado y dos antenas Wifi.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Laboratorios y Talleres Específicos para la Realización de Prácticas, y su Equipamiento. Para efectos de complementar los elementos teóricos y prácticos enunciados en las unidades de aprendizaje, el programa educativo de IAZ cuenta con laboratorios, talleres y campos experimentales para la realización de prácticas educativas, como se muestra en la Tabla 44.

Tabla 44

Distribución de espacios para prácticas, mobiliario y equipamiento.

Área	Cantidad	Descripción de mobiliario y equipamiento
Laboratorio de Nutrigenómica	1	Cuenta con dos mesas de trabajo con seis bancos cada una, con una capacidad para 15 alumnos. Está equipado con: ultracongelador, centrifuga, espectrofotómetro, lector de microplacas, termociclador, incubadora, autoclave, refrigerador, microscopio óptico, computadoras, aire acondicionado, acceso a internet, cristalería y reactivos de uso común.
Laboratorio de fisiología animal	1	Tiene capacidad para atender a 10 alumnos. Cuenta con una mesa central de trabajo provista de 10 bancos y una mesa lateral, así como con un escritorio y dos libreros. El equipo que maneja contempla cuatro áreas: fisiología del estrés, reproducción aplicada, análisis de sangre y análisis de leche. Se cuenta con congeladores horizontales, refrigeradores verticales, equipo de química sanguínea, equipo de electrolitos, equipo de ELISA automatizado, equipo de hematología, centrifuga, analizador de gases sanguíneos, equipo para extracción de semen, equipo de inseminación artificial para ovinos, microscopio de contraste de fases, pesaleches, analizador de composición de leche, analizador de células somáticas, estación meteorológica portátil, analizador de gases, baño maría, cámara termográfica, termómetros de diferentes tipos, oxímetros, medidor de frecuencia cardiaca, miscropipetas de diferentes volúmenes y ultrasonido.
Laboratorio de biología molecular	1	Cuenta con dos mesas de trabajo con seis bancos cada una, con una capacidad para 15 alumnos, está equipado con: ultracongelador, centrifuga, espectrofotómetro, lector de microplacas, termociclador, incubadora, autoclave, refrigerador, microscopio óptico, computadoras, aire acondicionado, acceso a internet, cristalería y reactivos de uso común.

Laboratorio de nutrición animal	1	Cuenta con dos mesas de trabajo con capacidad para 20 estudiantes, con acceso a internet y aire acondicionado. el equipo que maneja es ankom para determinación de fibra, goldfish para determinación de grasas, campana para gases, microkejhldahl para determinación de proteínas, bomba calorimétrica, estufas de secado, básculas y material diverso de cristal.
Laboratorio de fitopatología	1	Cuenta con cuatro mesas de trabajo con capacidad para 20 alumnos, está equipado con: autoclave, cámaras de germinación, campana de flujo laminar, incubadoras, microscopios ópticos, cristalería y reactivos de uso común.
Laboratorio de Fisiología y Metabolismo Animal	1	Cuenta con dos salas diseñadas y equipadas para realizar trabajo experimental y prácticas escolares con cerdos u otras especies menores. Una sala cuenta con 42 corraletas (1.2 x 0.6 m) para alojamiento individual de cerdos en estudios de digestión y crecimiento. La otra sala cuenta con 28 corraletas (1.2 x 2.4 m) equipada con sistemas de aire acondicionado. Ambas salas tienen comederos de acero inoxidable y bebederos automáticos. Además, se cuenta con una sala que funciona como quirófano y otra para procesamiento de muestras.
Laboratorio de metabólico y digestión de rumiantes	1	Cuenta con área cerrada con cinco corraletas individuales de 3.2 m^2 cada una para el alojamiento temporal de animales fistulados, equipos, materiales y herramientas adecuados para el desarrollo de estudios de digestión y metabolismo.
Taller de alimentos balanceados	1	Área de almacenamiento y procesamiento de granos para alimentación animal, cuenta con molinos, básculas, tolvas y revolvedoras.
Laboratorio de botánica	1	Seis mesas de trabajo de seis personas, bancos, equipo de laboratorio, pizarrón, conectividad y dos cubículos para profesor.
Laboratorio de química	1	Seis mesas de trabajo de seis personas cada una, equipo de laboratorio, almacén de reactivos, área de molienda de suelo, pizarrón y conectividad.
Taller de cárnicos	1	Área de procesamiento para 24 canales de cerdo y ocho canales de bovino al mes. Cuenta con cuarto frío, tina de lavado, sierra de corte, mesas de trabajo, ahumador, molinos, básculas, rebanadora, empacadora, sierra eléctrica de disco, tina de lavado de aves, escaldadora y desplumadora.
Taller de lácteos	1	Área de ordeña automatizada, tanque de enfriamiento, área de procesamiento de leche para queso y productos lácteos.
Unidad de bovinos de engorda en pradera y corral	1	La unidad cuenta con la siguiente infraestructura, que se considera adecuada para el desarrollo de prácticas del alumnado: laboratorio de metabolismo y digestión de rumiantes, cuatro corrales de 100m^2 cada uno con capacidad para 40-60 animales, dos corrales de 75m^2, en proceso de construcción, para 20 animales, 10 has. para cultivos anuales de invierno o de verano, siete has. de pastos de verano, equipo adecuado para el manejo de animales en proceso de engorda.
Granja porcina	1	La unidad cuenta con tres salas de maternidad con capacidad de seis cerdas cada una, con jaulas y camas elevadas; área de destete con 42 jaulas individuales; área de cerdas gestantes con 64 jaulas individuales; área de corrales de engorda con 12 corrales con capacidad de 20 cerdos cada uno, cuatro corrales para sementales, dos corrales extra con capacidad de 20 y 10 cerdas y almacén para alimento de 10x10 metros;

		así como con báscula de capacidad de 1000kg y báscula de reloj de capacidad de 10kg.
Unidad de producción de leche (establo lechero)	1	Cuenta con una sala de ordeña tipo espina de pescado doble, con tres corrales con trampas para vacas productoras con capacidad total de 90 cabezas, tres corrales para vacas secas con capacidad de 50 cabezas y un corral para sementales. Además, cuenta con el área de recría, sala de crianza con 25 jaulas con capacidad para 50 becerros, corral de destete con capacidad para 30 cabezas, dos corrales para becerras en crecimiento con capacidad para 30 cabezas y dos corrales para vaquillas con capacidad para 50 cabezas.
Unidad experimental de ovinos y caprinos	1	Cuenta con ocho corrales con capacidad para 12 ovejas, dos con capacidad para cinco ovejas y uno con capacidad para 15. Además, se cuenta con 20 corraletas individuales. Generalmente se dispone de animales en varios estados productivos y reproductivos a lo largo del año. Se tiene disposición de material para la extracción, evaluación y congelación de semen e inseminación artificial. También, se cuenta con báscula y área de almacén para diversos alimentos.
Laboratorio de inglés	1	Computadoras, cinco mesas de trabajo, 38 sillas, equipo de proyección multimedia, conectividad y libreros.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Como se describe en el presente apartado, los espacios físicos donde se llevan a cabo las actividades docentes son pertinentes, suficientes y acorde a los requerimientos del programa educativo de IAZ, a la cantidad de alumnos y a la planta de profesores. Además, son apropiados en cantidad, dimensiones, comodidad, seguridad, equipamiento, iluminación, ventilación, lo que proporciona un adecuado ambiente para la optimización del proceso de enseñanza y la generación del conocimiento para el desarrollo de las habilidades y el logro de las competencias expresadas en el plan de estudios.

Otras Instalaciones Fuera de la Sede (de acuerdo a la naturaleza del programa educativo). El programa educativo de IAZ cuenta con la infraestructura académica necesaria para el desarrollo de competencias en situaciones reales, no obstante, se requiere de instalaciones fuera de la unidad académica como complemento y fortalecimiento de las competencias profesionales en el proceso de aprendizaje práctico en unidades de aprendizaje como Manejo de pastizales (en periodos escolares de primavera-verano), Producción avícola, Estrategias de alimentación animal, Producción porcina y Diseño de instalaciones pecuarias.

Para realizar las visitas se llevan a cabo las siguientes acciones: programa de prácticas por unidad de aprendizaje, solicitud formal a la empresa o institución describiendo fechas de visita, objetivo de la práctica, número de estudiantes participantes, así como profesor responsable. Aceptada la solicitud, se lleva a cabo la visita bajo los protocolos de seguridad e higiene establecidos por las empresas o productor participantes, mismos que indican los cuidados a considerar, desde el inicio del recorrido. Los alumnos cuentan con el apoyo de la dirección para cubrir los insumos del camión, pago de casetas y viáticos del chofer.

Como parte de este apartado se enlistan, en la Tabla 45, las mejoras que requiere la infraestructura académica y el equipamiento para la operación del programa educativo:

Tabla 45

Mejoras que requieren hacerse en la infraestructura para la operación del programa educativo.

En espacios o áreas	En equipo
Mantenimiento general intensivo de postas. Se sugiere implementar un programa de mantenimiento intensivo en área de postas pecuarias.	Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos especializados de laboratorio.
Mantenimiento general de corraletas, tuberías de agua y bebederos del laboratorio de fisiología y metabolismo animal.	Mantenimiento preventivo y correctivo de máquina de anestesia inhalada, básculas, congeladores y aparatos de refrigeración del laboratorio de fisiología y metabolismo animal.
Se requiere regularizar la situación para contar con un abasto de agua para riego de las áreas agrícolas destinadas a la producción de forrajes.	Se requiere equipo agrícola para siembras y cosecha de forrajes, cortadora, implementos para facilitar el secado y volteado de forrajes, empacadora y sacapacas.
Mantenimiento general de corrales (todos), cercos, puertas, sombras, comederos, trampas y tuberías de agua y bebederos del establo (vacas en producción, vacas secas, vaquillas, becerras y sala de crianza).	Mantenimiento preventivo y correctivo de los componentes sala de ordeño (bomba de vacío, tubería de vacío y de leche, pezoneras, mangueras, pulsadores, calentador de agua, tanque de enfriamiento de la leche y la bomba de presurización del agua para el lavado de la sala de ordeño. Reparación o adquisición de un refrigerador para el mantenimiento de medicinas y vacunas, entre otros.

Mantenimiento correctivo y preventivo en área de bovinos de engorda en pradera y corral y taller de alimentos.	Se requiere una báscula ganadera y equipo para almacenar aditivos alimenticios como melazas y grasas en el área de bovinos de engorda en pradera y corral.
Se requiere mantenimiento de los edificios de los talleres, principalmente para el control de fauna nociva (moscas, roedores, pájaros y lagartijas).	En el taller de leche se requiere mantenimiento correctivo de la caldera, mantenimiento regular del cuarto frío, reparación o adquisición del refrigerador y aire acondicionado, adquisición de equipo de medición para características físicas de la leche (densímetro, buretas, pipetas, probetas, balanzas) y equipo de cómputo. En el taller de carne, se requiere mantenimiento preventivo de los equipos utilizados, así como de mantenimiento preventivo del cuarto frío y reparación del equipo de cómputo.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Relacionado a la infraestructura académica el organismo acreditador hace las siguientes recomendaciones:

- Llevar a cabo mantenimiento de aulas y mobiliario.
- Llevar a cabo el equipamiento de todas las aulas con equipos multimedia y audiovisuales.
- Estructurar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones de apoyo al programa educativo de IAZ.
- Es necesario realizar un programa de aseo y mantenimiento de las áreas destinadas a los profesores, cubículo y áreas comunes.
- Implementar estrategias que permitan la certificación en los laboratorios que ofrecen servicios y asesoría al sector productivo.
- Poner de manera visible en todos los laboratorios las normas que se establecen para el ingreso y uso de los laboratorios.
- Establecer de manera general una mejor organización en la programación de prácticas (bitácoras y manuales de prácticas).

- Establecer áreas donde se resguarden de manera segura el material peligroso e incrementar de manera sustancial las medidas de seguridad con la mejora de equipamiento.
- Implementar un programa de adquisiciones y modernización de la infraestructura física y equipamiento laboratorios, talleres e instalaciones especiales, que incluya además actualización de acervo bibliográfico para el programa educativo de IAZ.
- Establecer un programa permanente y efectivo de mantenimiento (preventivo y correctivo) de instalaciones y equipos (COMEAA. 2015).

Biblioteca. El Sistema Bibliotecario de la UABC cuenta con el *Catálogo Cimarrón en línea* a través del cual se obtienen datos generales de los recursos de información, necesarios para que el usuario confirme si se cuenta con el recurso que requiere, dónde puede localizarlo físicamente y si está disponible para su préstamo. Esta consulta se puede hacer desde cualquier computadora con acceso a Internet en http://catalogocimarron.uabc.mx.

La UABC, a través del Sistema Bibliotecario, está suscrita a recursos bibliográficos digitales de información científica y tecnológica, por medio del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). En la Tabla 46, se describen ejemplos de las bases de datos más consultadas por el personal académico y comunidad estudiantil de la unidad académica.

Tabla 46

Bases de datos más utilizadas por la comunidad universitaria del programa educativo.

Editorial	Contenido	Áreas temáticas

ELSEVIER Journals	• Science Direct Freedom Collection Journals • Tipo de Fuente: Journals. • Número de Títulos: 2,405. • Número de Títulos con Factor de Impacto: 1,490. • Descriptor: Colección de revistas científicas divididas en 24 colecciones. • Acceso desde: 2007.	Multidisciplinaria
EBSCO HOST	• Descriptor: Paquete de 5 bases de datos, multidisciplinarias, de negocios, medicina y medicina basada en evidencia con cerca de 34,627,178 artículos en texto completo. • Cronología: A partir de 1821. • Contenido: 1.- Academic Search Complete: Multidisciplinario, 2.- Business Source Complete: Negocios, Administración, Finanzas, Contaduría. 3.- Fuente Académica: base de datos Multidisciplinaria. 4.- Medic Latina: Medicina 5.- Dynamed: Medicina basada en evidencia.	Multidisciplinario.
Nature	• Tipo de Fuente: Journal. • Número de Títulos: 1. • Número de Títulos con Factor de Impacto: 1. • Cronología: A partir de 1914. • Temáticas	Astronomía, Biología, Ciencias, Ambientales, Ciencias de los Materiales, Genética, Medicina, Neurociencias, Química.
OXFORD University Press	• Tipo de Fuente: Journals. • Número de Títulos: 283. • Número de Títulos con Factor de Impacto: 194. • Descriptor: Títulos de Humanidades en la colección de revistas de Oxford 2015. • Cronología: A partir de 1996 a 2015.	Humanidades, Medicina, Ciencias de la vida, Física y Matemáticas, Ciencias Sociales, Derecho.
Cambridge University Press	• Cambridge Collection • Tipo de Fuente: Journals. • Número de Títulos: 366. • Número de Títulos con Factor de Impacto: 210. • Descriptor: Colección multidisciplinaria con acceso a texto completo y retrospectivo. Incluye perpetuidad del año en que suscribe. • Cronología: Varía en cada journal, la mayoría tiene acceso desde 1997. • Contenido: Journals con contenido de las siguientes áreas de estudio: Humanidades y Ciencias del Comportamiento, Ley, Química y Biología, Ciencias de la Ingeniería, Economía y Ciencias Sociales, Biotecnología y Ciencias Agrícolas.	Multidisciplinaria

Fuente: Elaboración propia con base en información de Sistema Bibliotecario UABC.

En la Tabla 47 se enlistan las bases de datos sobre publicaciones por disciplinas relacionadas con el área agropecuaria.

Tabla 47

Bases de datos relacionadas con el área agropecuaria.

Base de datos	Número de revistas por cada disciplina

Agriculture & Agribusiness	638
Applied Sciences	379
Biology	1694
Biotechnology	162
Botany	230
Business & Management	4433
Chemistry	1190
Computer Science	971
Engineering	1435
Environmental Sciences	828
Forestry	96
Geology	157
Life Sciences	751
Mathematics	933
Social Sciences & Humanities	1854
Veterinary Medicine	137
Zoology	434

Fuente: Elaboración propia con base en información del ICA.

El Instituto de Ciencias Agrícolas cuenta con el edificio del Sistema de Información Académica, en el cual se ubica la biblioteca del Instituto, integrada con un acervo bibliográfico de 12,078 ejemplares y 5,270 títulos, una hemeroteca con 11,295 revistas; asimismo, se tienen 14,140 libros electrónicos y 5,953 bases de datos. La biblioteca cuenta los siguientes servicios: área de consulta con 28 equipos de cómputo, préstamos de cubículos de estudio (diez), sala de cómputo con 30 equipos y dos impresoras, sala de videoconferencias, sala de estudio, área de fotocopiado, Internet inalámbrico y mobiliario como estantería, sillas y mesas. En promedio por ciclo escolar se atiende a 1,671 usuarios y se realizan 423 préstamos de material bibliográfico, incluye alumnos y profesores de los programas educativos que se ofertan en el ICA.

En relación con el proceso de adquisición de recursos bibliográficos, se apega a los programas de las unidades de aprendizaje de los planes de estudios, basándose en los *Lineamientos de desarrollo de colecciones para la adquisición de material bibliográfico* de la Biblioteca Central de la UABC. En el ICA, la actualización o ampliación de acervo se hace por medio de una petición a la dirección de la unidad académica y, en caso de ser aprobada, se realiza la compra mediante oficio a la instancia correspondiente.

La biblioteca del ICA, en términos de su organización, cuentan con el personal calificado para la atención satisfactoria de la demanda de la comunidad universitaria. Asimismo, tiene entre sus funciones la de vigilar y dar mantenimiento al material bibliográfico. Para su operatividad se tiene establecida normatividad para la consulta, préstamo y actualización del acervo. En cuanto a su infraestructura, cuentan con las condiciones idóneas de ventilación, iluminación, aire acondicionado y medidas de seguridad para el estudio.

Dentro de las recomendaciones del COMEAA, referido a la biblioteca del ICA, se encuentran las siguientes:

- Elaborar una relación de volúmenes por título, disponibles por estudiante.
- Llevar a cabo inventarios actualizados.
- Hacer el trámite para formar parte de la Red de Bibliotecas Agropecuarias (REMBA).
- Ampliar el horario de la biblioteca o bien hacer un análisis detallado de que con el actual es suficiente para atender las necesidades de los alumnos (COMEAA. 2015).

Espacios Destinados para Profesores. Los PTC, que forman parte del programa educativo de IAZ, para el desarrollo de su trabajo académico (investigación, tutorías y asesorías académicas, entre otras), cuentan con un cubículo personal, con computadora de escritorio, escritorio, silla, archivero, acceso a Internet y silla para atención a estudiantes. Además, los docentes, incluyendo los profesores de asignatura, tienen acceso a diversos espacios como biblioteca, centro de cómputo y sala de juntas equipada con mesas, sillas, proyector, computadoras y pizarrón.

Por otra parte, en el área de biblioteca del ICA, se dispone de un inventario de 14 proyectores, nueve computadoras laptop y 23 cables HDMI para uso exclusivo de docentes, así como de un comedor solo para profesores con cocina equipada y dos mesas para seis personas.

Espacios para Eventos Académicos y Culturales. Como complemento a la formación integral de los estudiantes, se cuenta con espacios suficientes para realizar diversos eventos académicos y culturales, mismos que se mencionan a continuación:

- Edificio dos: sala de audiovisual (152 m^2) para 100 personas con pizarrón, proyector, conectividad, butacas y aire acondicionado.
- Edificio tres: sala de conferencias (273 m^2) para 225 personas con pizarrón, proyector, pantalla, conectividad, butacas y aire acondicionado.
- Edificio 4: aula magna con capacidad (152 m^2) para 100 personas, equipada con pizarrón, proyector, computadora, pantalla, conectividad, butacas y aire acondicionado.
- Edificio 13: sala de usos múltiples con mesas de trabajo para ocho personas, pizarrón, conectividad y aire acondicionado.
- Áreas al aire libre: explanada principal del Instituto (1,560 m^2) con capacidad de 600 personas.

En general, se disponen de áreas adecuadas y suficientes que permiten la realización de actividades académicas y culturales consideradas en el programa educativo.

2.4.3. Infraestructura Física

Infraestructura Física del Lugar Donde se Imparte el Programa (áreas verdes, canchas, estacionamiento, sanitarios, edificios administrativos, —entre otros aspectos—). Como complemento a la actividad docente se cuentan con espacios administrativos destinados para brindar atención a la comunidad universitaria. Los profesores de tiempo completo tienen cubículos con equipo de cómputo e Internet para el desarrollo de su trabajo. Además, se dispone de módulos de sanitarios para hombres y mujeres, áreas verdes y de descanso (internas y externas a los edificios)

las cuales son utilizados por la comunidad del Instituto para actividades recreativas y de convivencia.

En el Instituto de Ciencias Agrícolas se cuenta con un estacionamiento con 160 espacios para automóviles, de los cuales 127 son para el uso de profesores y alumnos, así como para personal administrativo y de servicios, de los 33 restantes, diez están destinados a la administración, once para vehículos oficiales, seis para personas con necesidades especiales, tres para visitas, dos para la administración de la cafetería y uno para el camión de transporte escolar.

Asimismo, la comunidad universitaria dispone de una cafetería con capacidad para 96 personas sentadas. Cuenta con un área interna para estancia y consumo de alimentos, la cual tiene alrededor de 18 bancas con capacidad para cuatro personas cada una, así como seis mesas altas en la parte central del espacio con capacidad para cuatro personas por mesas. En la parte exterior tiene un área de terraza para 60 personas, por lo que en su conjunto se puede atender hasta 156 personas a la vez, lo que representa el 24% de la población de alumnos del ICA. Este edificio, adicionalmente, cuenta con instalaciones de cocina adecuadas para la producción de alimentos, módulos sanitarios para hombres y mujeres, así como instalaciones hidráulicas y eléctricas, sistema de gas, sistema contra incendios y aire acondicionado.

Es importante destacar que todos los edificios y banquetas cuentan rampas de acceso para personas con necesidades especiales que permite el acceso a oficinas, aulas, laboratorios, estacionamientos y demás instalaciones.

Seguridad de Personas y Bienes. La UABC cuenta con el Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias (PPRE) para realizar las acciones en materia de protección civil. El PPRE permite que las unidades académicas y administrativas de la UABC, de manera organizada y responsable, se planteen los escenarios de riesgos posibles, y enumera las correspondientes medidas que serán implementadas antes, durante y después de una emergencia o desastre. Por medio del PPRE se cubren los siguientes tipos de emergencias:

- Riesgos de origen natural identificados: sismos, temperaturas extremas, vientos intensos, precipitaciones torrenciales y tormentas eléctricas.

- Riesgos de origen humano o tecnológico identificados: incendio y explosión, fuga de gas inflamable, accidentes con instalaciones eléctricas, accidentes, enfermedades en general y epidemias, exposición a incendios externos, exposición a fugas y derrames de productos químicos, sabotaje, atentados, terrorismo y disturbios, enfrentamientos y actos violentos.

El PPRE, en cada unidad académica, tiene como alcance a estudiantes, visitantes, docentes o personal involucrado en el funcionamiento de los inmuebles. Este alcance comprende desde el momento de la notificación de una emergencia hasta el momento en que las condiciones que representen un riesgo para la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y la protección del medio ambiente estén controladas. La estrategia de prevención, durante la ejecución de labores, se fundamenta en las siguientes acciones:

- Identificación y reconocimiento de tipos de riesgos.
- Reconocimiento de las zonas de mayor riesgo, vulnerabilidad y áreas críticas.
- Señalización preventiva de zonas estratégicas, en interior y exterior.
- Evaluaciones continuas como medidas preventivas.
- Planificación e implementación de acciones para la administración de riesgos.
- Entrenar al personal en lo referente a respuesta a emergencias.
- Evaluar regularmente la preparación y capacidad del personal para responder a emergencias generadas por los riesgos identificados.
- Procedimientos de evacuación en caso de accidentes y desastres, entre otros.
- Identificación, actualización y registro de contactos internos y externos.

- Comunicación y notificación oportuna, tanto de carácter interno como externo.

El ICA cuenta con la Unidad interna de protección civil la cual tiene el propósito de prevenir, auxiliar y restablecer las condiciones de operación normal del inmueble, ante los posibles riesgos que se presenten en sus instalaciones, protegiendo la integridad física y salud de sus ocupantes, así como atender y minimizar los daños de las instalaciones y equipos. Para este fin, se conformaron las siguientes brigadas: prevención y combate de incendios, evacuación, primeros auxilios, búsqueda y rescate, comunicaciones y materiales peligrosos. Cada sección de la Unidad interna de protección civil está integrada por un responsable, así como por cada una de las brigadas que la conforman.

En el Instituto, cada uno de los espacios tiene las condiciones de seguridad como son: detectores de humo, lámparas de emergencia, extintores, alarmas contra incendios y extintores en áreas visibles y accesibles. Otra medida de seguridad se ha enfocado a promover la cultura de la prevención en desastres naturales, por lo que se lleva a cabo la organización de simulacros, así como el desarrollado de protocolos de evacuación, programados con ingreso y salida de los recintos, áreas de evacuación y puntos de reunión. Los protocolos incluyen organigramas, manuales de organización y perfil de puesto de los integrantes del comité.

Además, cada edificio se encuentra identificado, y los laboratorios tienen rutas de evacuación y señalización de sustancias reactivas. En relación con las rutas de evacuación, todas contienen rampas de acceso y barandales laterales, debidamente identificadas, para uso exclusivo de personas con capacidades diferentes. Además, todo el personal tiene acceso permanente a botiquines de primeros auxilios para el caso de alguna emergencia médica de índole sencilla. Por otra parte, el personal de campo recibe cascos de protección, overoles y botas de plástico necesarias para desarrollar actividades inherentes a su lugar de trabajo (postas, corrales de ordeña y de engorda).

Para el cumplimiento de los objetivos del PPRE, la Unidad interna de protección civil se dividida en cuatro secciones:

- Sección A. Incluye el edificio administrativo, biblioteca, extensión y vinculación, sala de maestros, cafetería y gimnasio.
- Sección B. Incluye los salones de clases, audiovisuales, salas de cómputo y laboratorios de botánica.
- Sección C. Incluye el área de investigadores, laboratorios de nutrición animal, agua y suelo, entomología, maleza, semillas, biología molecular, fitopatología, sala de conferencia y aula magna.
- Sección D. Incluye posta porcina, bovinos de leche, taller de alimentos, taller de maquinaria, taller de carnes, taller de lácteos y ovinos.

En cuanto a las acciones tendientes a la seguridad y vigilancia, se cuenta con guardias de seguridad, cámaras de videovigilancia y luces de emergencia instaladas en las áreas de mayor afluencia de personas. El personal de seguridad (vigilancia) está integrado por cinco guardias (dos en cada turno y uno que cubre los descansos de sus compañeros) que resguardan las instalaciones las 24 horas del día. Los guardias se concentran en dos casetas de vigilancia, mismas que se encuentran en la entrada de los dos puntos de acceso al Instituto, para supervisar la entrada de personal y alumnos, llevan bitácora de actividades y patrullan los alrededores a intervalos de una hora. Además, se cuenta con una tercera caseta de vigilancia, localizada en la entrada del área de unidades de producción animal, a cargo de un trabajador del Instituto, cuya función es la de llevar un control de la entrada y salida de personal, animales e insumos de esta área. Adicionalmente, una patrulla del cuerpo de policías del Ejido Nuevo León realiza rondines por las inmediaciones del ICA.

Como parte del compromiso responsable con el cuidado del medio ambiente, se promueven diversas actividades como seminarios, talleres, foros y conferencias sobre medio ambiente, desarrollo sustentable, energías renovables y reciclaje

dirigidos a la comunidad universitaria con el fin de sensibilizar sobre la problemática ambiental.

Una prueba evidente de la preocupación del Instituto de Ciencias Agrícolas por proteger las condiciones del medio ambiente en su entorno, es el haber obtenido el Certificado de Calidad Ambiental otorgado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) 2017-2019. Actualmente se unen esfuerzos para actualizar y cubrir los requerimientos reglamentarios, administrativos y físicos para renovar dicho reconocimiento. El ICA cuenta con un área de tratamiento de aguas residuales, debidamente certificada ante la Secretaría de Medio Ambiente. El agua tratada se utiliza para labores de mantenimiento de las áreas verdes y jardinería de esta unidad académica. Asimismo, en 2018, fue creado el Centro de Compostaje Sede ICA-UABC, cuyo propósito es procesar residuos de manejo urbano y especial, para la obtención de composta. El proceso de producción incluye la recepción de materiales vegetales, residuos animales de tipo estiércol y uso de aguas residuales, generando a la fecha 440 toneladas de composta de las cuales una parte ha sido donada a organismos del sector sociales, público, privados y otra utilizada en áreas de producción de ICA.

Sobre las acciones orientadas a la promoción del auto cuidado de la salud, en el Instituto de Ciencias Agrícolas, se cuenta con un módulo de enfermería atendido por un pasante en servicio social de la Facultad de Enfermería de la UABC. Esto permite que la comunidad estudiantil, docente y administrativa reciba los primeros auxilios en caso de emergencia o atención por enfermedades no graves. El módulo está equipado con silla para atención a pacientes, báscula, estante con medicamentos, botiquín de emergencia, mesa de exploración, tanque de oxígeno, estetoscopio y desfibrilador. Dentro de las acciones que se realizan para el cuidado de la salud se encuentra: la capacitación de personal académico y administrativo en temas como reanimación cardiopulmonar (RCP), nutrición y vida saludable (diabetes mellitus e hipertensión y cáncer de mama y cervicouterino). Asimismo, cada ciclo escolar, se instalan mesas de informativas para la comunidad en general, en donde se lleva a cabo la donación de métodos anticonceptivos, vacunación y

orientación y apoyo a la comunidad en temas de salud. También, se han impartido las conferencias: salud sexual y reproductiva, bienestar emocional y el desempeño del estudiante, educación para la salud y otras sobre temas de cáncer, diabetes, drogadicción y tabaquismo.

En lo referido a la protección de los datos personales, a nivel institucional, cada unidad académica se apega a los avisos de privacidad de la UABC, en los cuales se compromete a no transferir los datos personales de los titulares, salvo aquellas excepciones que sean necesarias para el cumplimiento de los objetivos académicos, médicos y científico, propios de la naturaleza de esta universidad, y demás que prevea la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados y la normatividad aplicable. Los avisos de privacidad de la UABC son:

- Aviso de privacidad académico para el conocimiento del alumnado, egresados, de los aspirantes a ingresar y del público en general.
- Aviso de privacidad de recursos humanos para el conocimiento de los empleados administrativos, planta docente e investigadores.
- Aviso de privacidad de quejas “No más” para el conocimiento de la comunidad universitaria.
- Aviso de privacidad para público en general para el conocimiento de aquellas personas externas a la comunidad universitaria.

Los datos personales que se recaban y se encuentran sujetos a tratamiento serán estipulados mediante un aviso de privacidad emitida por la escuela, facultad o instituto de la universidad. Para la protección de los datos personales se han instrumentado medidas de seguridad de carácter administrativo, físico y técnico con el objeto de evitar pérdidas, mal uso o alteración de su información.

Con el fin de garantizar la integridad de los estudiantes en salidas foráneas con fines académicos, los alumnos inscritos al programa educativo tienen acceso al seguro facultativo de forma gratuita y cuentan con una póliza de gastos médicos

que cubre los accidentes que sufre el alumno al realizar actividades escolares dentro y fuera de las instalaciones de la UABC, al participar en evento organizado y supervisado por las autoridades universitarias, en viajes en grupo hacia o desde el lugar donde se realicen estos eventos, dentro de la República Mexicana, se dirija de su domicilio a la universidad por realizar servicio social, prácticas profesionales o viceversa.

Seguridad de Personas Discapacitadas. La infraestructura física del ICA cuenta con instalaciones para brindar atención a personas con discapacidad con la finalidad de que puedan tener acceso a los diferentes espacios donde se ofrecen servicios académicos, culturales y recreativos, entre otros. Los espacios administrativos, aulas, laboratorios y demás espacios cuentan con rampas de acceso y algunas de estas provistas con pasamanos; asimismo, cuentan con los señalamientos correspondientes y se mantienen en condiciones adecuadas para su uso con seguridad. También, los estacionamientos cuentan con espacios para discapacitados, debidamente diseñados y señalizados.

Asimismo, cada banqueta que recorre las instalaciones del Instituto, cuenta con rampas de accesos y barandal lateral; en las salas de reunión de eventos y de conferencias se dispone de espacios de uso exclusivo para personas con capacidades diferentes, su ruta de acceso y de evacuación.

Al respecto el COMEAA (2015) recomienda implementar un programa de mantenimiento de aulas y rampas para personas con capacidades diferentes.

Áreas Deportivas, de Recreación y Convivencia. El ICA cuenta con instalaciones deportivas, recreativas y de convivencia que contribuyen en la formación integral de los estudiantes. Las instalaciones deportivas comprenden: un gimnasio de acondicionamiento físico, dos canchas de basquetbol (al aire libre) con medidas reglamentarias, un gimnasio multifuncional (cancha de basquetbol con duela), un campo de fútbol y uno de béisbol. Estas instalaciones apoyan a los alumnos en la obtención de créditos en las actividades deportivas como fútbol, béisbol, ajedrez, voleibol, basquetbol y fútbol rápido. Las áreas recreativas y de convivencia comprenden: una cafetería, áreas verdes con bancas y un salón

multifuncional donde los alumnos pueden tomar clases de danza, guitarra y teatro, clases que otorgan créditos a los alumnos para avanzar en su formación integral y profesional.

Respecto a esta apartado el COMEAA (2015) recomendó implementar un programa de mantenimiento de canchas de básquetbol, voleibol, fútbol y gimnasios donde los alumnos puedan desarrollar las actividades deportivas y de formación integral.

Conectividad. Para facilitar las actividades académicas, de investigación y administrativas, así como para el desarrollo de habilidades de los alumnos en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, cada una de las unidades académicas de la UABC cuentan con acceso a Internet vía Wifi, a través del sistema de red inalámbrica de la UABC *CIMARRED*. Este servicio está disponible, para toda la comunidad universitaria, como una herramienta para la generación y apropiación del conocimiento. El Instituto cuentan, como medio de comunicación, difusión y promoción de sus actividades, con páginas web y correo electrónico.

En relación con áreas de cómputo, se cuenta con el laboratorio de licenciatura con capacidad para atender, con equipo individual, a 30 alumnos simultáneamente y, el área de consulta informática, con capacidad para 34 alumnos. Estas áreas constan de computadoras de escritorio bajo el sistema operativo Windows y la paquetería básica ofrecida es Microsoft Office. Los servicios que se brindan son: préstamo de equipos completos de cómputo con paquetería básica, acceso a Internet, reproducción multimedia, impresión y fotocopiado, así como el préstamo de proyectores digitales para profesores. La red interna comprende conexión cableada (UTP), principalmente, para la conexión de impresoras y equipo de cómputo de escritorio; además, con una conexión inalámbrica Wifi dividida en tres puntos de acceso, Cimarred, Cimarred-auxiliar y Cimarred-libre, siendo la última abierta para el acceso de alumnos. El Internet es suministrado a la red por medio de una conexión de banda ancha con una velocidad simétrica total de 150 Mbps, dicho acceso es filtrado por el servicio FortiGuard Web Filtering.

Con base en el análisis documental de este apartado, se concluye que existe suficiencia y funcionalidad de la infraestructura y equipamiento tecnológico. Los alumnos y profesores del programa educativo tienen a su disposición espacios para la docencia, prácticas, encuentros académicos culturales, deportivos, recreativos y de convivencia y para el desarrollo de actividades de apoyo, administrativas o comisiones. Se cuenta con acervo bibliográfico, equipo de cómputo, acceso a Internet y herramientas de apoyo en línea para favorecer el aprendizaje; así como, para brindar condiciones de continuidad académica y seguridad en casos de emergencias o contingencias. No obstante, se hace necesario atender las recomendaciones realizadas por el COMEAA, y la gestión de recurso para cubrir los requerimientos identificados en mobiliario, equipo y espacios para mejorar la operación del programa educativo.

2.4.4. Servicios de Apoyo

Administración Escolar. Para efectos de brindar orientación y apoyo a la comunidad estudiantil en sus trámites de inscripción, reinscripción, altas, bajas, becas y titulación, entre otros, el ICA, en su estructura organizacional, cuenta con personal responsable de Orientación Educativa y Psicopedagógica, de Movilidad Estudiantil, de Servicio social, de Actividades culturales y un Analista académico administrativo que realiza las actividades relacionadas con el control escolar, concerniente a los trámites que requieren realizar los alumnos. También, se cuenta con tutores y personal administrativo que acompañan en sus trámites escolares a los alumnos durante su trayectoria dentro del programa educativo. Con base en las funciones establecidas, en cada uno de los manuales de funciones, el responsable de área elabora informes que ayudan a las autoridades a la tomar decisiones, y generar acciones relacionadas con deserción, índices de reprobación, rezago y titulación.

Servicios Estudiantiles. Por medio del área de Orientación Educativa y Psicopedagógica se brinda atención y servicios en diversos problemas de los alumnos, como la adaptación al ambiente universitario y el bajo desempeño escolar,

entre otros. La asesoría psicopedagógica se centra en los servicios de orientación vocacional, motivación y técnicas de estudio, estilo de aprendizaje y problemáticas que afectan el desempeño escolar. Adicionalmente, se brinda asesoría sobre el programa de afiliación al seguro facultativo (Instituto Mexicano del Seguro Social). Este programa está dirigido a los estudiantes que no cuentan con recursos suficientes para solicitar servicio médico privado. De la misma manera, en caso de requerir atención urgente, debido a un accidente dentro o fuera de las instalaciones de la UABC, los estudiantes son apoyados con un seguro de gastos médicos mayores.

Becas Estudiantiles. La UABC, consciente de las dificultades económicas que enfrentan algunas familias, opera un sistema de becas establecido en beneficio de los alumnos que se encuentren inscritos en alguno de los programas educativos que imparte. Con base en la disponibilidad de recursos y de acuerdo a la normatividad interna ofrece las siguientes modalidades de becas:

- Beca prórroga: consiste en la autorización para diferir el pago de cuotas de inscripción, reinscripción, colegiatura y cuotas específicas a cargo de los alumnos, para que estos pagos se efectúen dentro del mismo periodo escolar, en los plazos y condiciones establecidos en el convenio respectivo.
- Beca crédito: financiamiento que se podrá otorgar a los alumnos para la realización de sus estudios, quedando obligado el becario a restituir al fondo el monto de las aportaciones de que dispuso, en los términos establecidos en el convenio respectivo.
- Beca patrocinio: se constituye por donaciones o legados que se transfieren al fondo, para que la universidad los administre, observando en su caso, los criterios que para su otorgamiento hayan establecido los aportantes.
- Beca por promedio: se podrá otorgar para distinguir a los alumnos que hayan alcanzado los mejores promedios de calificación en cada periodo escolar, siempre que el promedio de calificaciones sea igual o superior a nueve.

- Mérito escolar: se otorga al alumno que se hizo merecedor al diploma al mérito escolar, de acuerdo con el Reglamento del reconocimiento al mérito universitario. Esta beca comprende aportaciones económicas para el pago total de cuotas de inscripción o reinscripción, colegiaturas y cuotas específicas, para la realización de estudios de posgrado o acreditación de idioma extranjero que ofrece la universidad.
- Beca de investigación: se otorga al alumno que participa como tesista o auxiliar en proyectos de investigación. Este tipo de beca comprende aportaciones periódicas que serán determinadas en el convenio de proyecto de investigación.
- Beca deportiva: podrá otorgarse al alumno que tenga una participación relevante como integrante de equipos deportivos que representen a la universidad en eventos locales, estatales, regionales, nacionales o internacionales. Las becas deportivas comprenden la aportación económica para el pago de las cuotas.
- Beca artística: se podrá otorgar al alumno por su destacada participación en actividades artísticas, representando a la universidad en eventos locales, estatales, regionales, nacionales o internacionales. Las becas artísticas comprenden la aportación económica para el pago de las cuotas.
- Beca compensación: se podrá otorgar al alumno que colabore en las unidades académicas, bibliotecas, laboratorios, talleres y demás instalaciones universitarias, auxiliando en actividades académicas o administrativas. Esta beca no podrá extenderse por más de dos ciclos escolares.
- Beca vinculación: consiste en aportaciones económicas que se podrán otorgar al alumno para la movilidad o intercambio académico, o para la realización de prácticas profesionales o prestación del servicio social en programas de vinculación que desarrolla la universidad a través de convenios específicos con otras instituciones. El monto y la periodicidad de las

aportaciones económicas se determinarán en los convenios de vinculación respectivos (UABC, 2019f).

En los periodos comprendidos del 2016-1 al 2019-2, se han otorgado a estudiantes del programa educativo de IAZ un total de 36 becas por un monto de $66,512.00 pesos (ver Tabla 48).

Tabla 48

Número de becas otorgadas a alumnos del programa educativo de IAZ

Periodo	Becas	Monto
2106-1	3	12,000
2016-2	4	12,700
2017-1	6	16,200
2017-2	9	10,350
2018-1	8	7,522
2018-2	3	3,900
2019-1	0	0
2019-2	3	3,840
Total	**36**	**66,512**

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Tránsito a la Vida Profesional. Con el propósito de orientar a los alumnos para su inserción al ámbito profesional, en el Instituto se han llevan a cabo una serie de estrategias y acciones como las que a continuación se describen:

- Visita a empresas. Cada inicio de ciclo escolar se abre la posibilidad de interacción de los estudiantes con las empresas, a través de la realización de prácticas escolares externas gestionadas y vinculadas con el apoyo de los profesores titulares de las unidades de aprendizaje; orientando y motivando a los estudiantes en su capo de acción y. de esta manera, ampliando el abanico de oportunidades de inserción laboral, prácticas profesionales y servicio social profesional. En los últimos cinco años, se han visitado empresas como Bonaprime, La Moderna, Alimentos y Salsas de México (Valvita), BIMBO, Algas Pacific, Wendlandt, L.A. Cetto, Lala (Tecate), Empaques, entre otras.

- Convenios con el sector laboral. En la actualmente se cuenta con un banco de datos de 78 convenios de colaboración con el sector agropecuario, dentro de los cuales se encuentra la colaboración con empresas e instituciones que apoyan el programa educativo. Derivado de la vinculación, los estudiantes han podido desarrollar prácticas profesionales, proyectos de vinculación con valor en créditos, prácticas escolares y estancias.
- Desarrollo de emprendedores. Cada periodo se lleva a cabo dentro del Instituto la *Expo Emprendedores ICA* en donde los estudiantes participan de manera activa en el desarrollo de productos con potencial de emprendimiento, asesorados por los profesores titulares de las asignaturas correspondientes al área de negocios-empredimiento, promoviendo y desarrollando de esta manera el sentido de emprendimiento en los estudiantes. Además, dentro de los eventos, se ha contado con la participación de invitados externos, como empresarios y funcionarios instituciones y de dependencias de diferentes niveles de gobierno, quienes han fungido como evaluadores de los productos; así, de esta manera, se promueva ante las instancias correspondientes los productos generados por los estudiantes. Adicionalmente, se han realizado, en conjunto con el Programa Arráigate Joven–Impulso Emprendedor de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), las conferencias: *¿Por qué debemos emprender?* y *Aprender, desarrollarse y crecer para trascender*.
- Bolsa de trabajo. Dentro de la página web del ICA se encuentra un apartado para las empresas donde, a través de sus encargados, pueden hacer el registro de vacantes para consulta de los estudiantes y egresados. Por otro lado, mediante la relación existente entre empresas-ICA, se lleva a cabo la publicación de vacantes a través de los diversos medios de difusión (correo electrónico y redes sociales). A su vez, se han realizado entrevistas de trabajo por parte de empresas dentro de las instalaciones del ICA, apoyando, de esta manera, la inserción de los estudiantes al área laboral. También, se han realizado conferencias impartidas por representantes de empresas,

dirigidas a incentivar y promover la inserción de los estudiantes en las empresas.

- Talleres para la elaboración del curriculum vitae. La Coordinación General de Vinculación y Cooperación Académica de la UABC, en su página electrónica, cuenta con un apartado de bolsa de trabajo, donde se incluye un formato de registro de *curriculum vitae* (CV), así como un tutorial para su elaboración y recomendaciones para la entrevista laboral. A través de ésta página, los estudiantes pueden subir su CV en formato electrónico a través de un usuario y contraseña, de esta manera los ayuda a postularse a las vacantes para servicio social, prácticas profesionales y su primer empleo.
- Feria de empleo. En el ICA las ofertas de trabajo se dirigen a la Coordinación de Extensión y Vinculación Universitaria, a través de esta área se publican en Facebook las ofertas de empleo vigentes.
- Incubadora de negocios. La Coordinación General de Vinculación y Cooperación Académica de la UABC, en su página electrónica, cuenta con el Programa de Incubación de Negocios, mismo que promueve el emprendimiento y brinda asesoría, capacitación a los emprendedores de las micro, pequeñas y medianas empresas de nueva creación.

El Instituto de Ciencias Agrícolas, está consciente de que sus egresados deben de desarrollar una actitud crítica, comprometidos con la solución de problemas, con capacidad de vinculación y que respondan a las necesidades del sector socio-económico regional. Para este fin, en cada periodo escolar, se promueven diversas actividades académicas, algunas con valor curricular, como seminarios, eventos demostrativos y conferencias por invitación.

Asimismo, con motivo del convenio establecido entre la UABC y la OCC Mundial (Online Carreer Center), los alumnos participan en el Taller de Empleabilidad que se realiza en las instalaciones del Centro de cómputo del ICA. En dicho taller, los estudiantes pueden ingresar sus datos a la bolsa de trabajo y llevar a cabo la práctica de búsqueda de vacantes. Adicionalmente, a través de la Coordinación General de Vinculación y Cooperación Académica de la UABC, se

hace extensiva la invitación para que los alumnos participen en los Foros Virtuales de Emprendimiento y Empleabilidad, donde los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar con expertos de diversas disciplinas y compartir experiencias y conocimientos relacionados con el emprendimiento y la empleabilidad en la región fronteriza.

Con base a la información presentada en este apartado, se concluye que los servicios de apoyo a los estudiantes, el personal académico, la infraestructura académica, la infraestructura física y los servicios de apoyo necesarios para la operación del programa educativo son suficientes, convenientes y pertinentes, pero susceptible a ampliarse y mejorarse, atendiendo las recomendaciones del organismo acreditador y las mejoras identificadas por los profesores del programa educativo.

Estudio Empírico de Profesores. En opinión del personal académico, sobre si consideran que el perfil de los docentes contratados es idóneo para impartir las asignaturas, considerando las opciones de respuesta de *totalmente* y *mucho*, están de acuerdo el 73% (8) y el 27% (3) opina que *poco*.

Por otra parte, con el fin de conocer el nivel de satisfacción de los docentes, en relación con su vida académica, se solicitó su opinión sobre diversos aspectos que se presentan en la Tabla 49. Con el criterio de *muy satisfecho* y *satisfecho,* sobre la productividad académica muestran un nivel de satisfacción del 100%, capacitación para la superación universitaria 91%, capacitación docente por la UABC 82%, participación en cuerpos académicos 80%, en grupos colegiados y tiempo de dedicación a la investigación 70%. Para los siguientes dos aspectos solo se consideró la opción de respuesta de *satisfecho*, ya que nadie opto por la respuesta de muy satisfecho, obteniéndose los siguientes resultados: apoyos para eventos académicos se obtuvo un 36% e insumos para el desarrollo de actividades docentes 27%.

Tabla 49

Porcentaje de satisfacción de los docentes en relación con aspectos de la vida académica.

Aspectos académicos	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Insatisfecho	No aplica
Capacitación docente recibida por la UABC	36	46	18	0	0
Capacitación para la superación universitaria	9	82	9	0	0
Productividad académica	45	55	0	0	0
Tiempo de dedicación a la investigación	20	50	30	0	9
Participación en cuerpos académicos	50	30	10	10	9
Participación en grupos colegiados	30	40	10	20	9
Insumos para el desarrollo de actividades académicas	0	27	55	18	0
Suficiencia y actualización de acervo	0	73	18	9	0
Apoyos para eventos académicos	0	36	46	18	0

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de profesores encuestados que no han participado en las actividades o solicitado el apoyo, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

Con base en los resultados contenidos en la tabla anterior, existe un alto nivel de satisfacción en la mayoría de los aspectos de la vida académica de los profesores, aunque habrá que considerar el diseño de estrategias y acciones para atender lo referido a los apoyos para eventos académicos e insumos para el desarrollo de actividades académicas, ya que no se muestra satisfacción por parte de los profesores; además, en otros comentarios, manifiestan necesario el apoyo de personal administrativo para el desarrollo de sus funciones.

En relación con la infraestructura académica, considerando las respuestas de *excelente* y *bueno*, las opiniones del personal académico indican: condiciones de biblioteca 82% (9), equipo de cómputo 55% (6), condiciones de aulas, audiovisuales y sala de usos múltiples, así como comodidad de mobiliario 46% (5), espacios para eventos académico y culturales 45% (5), instalaciones para prácticas de campo 28% (3) y condiciones de laboratorios 27% (2) (ver Tabla 50).

Tabla 50

Opinión de los profesores respecto a la infraestructura académica.

Aspectos académicos	Excelente	Bueno	Regular	Malo	No aplica

Espacios para eventos académicos y culturales	9	36	55	-	-
Equipo de cómputo	9	46	45	-	-
Condiciones de biblioteca	18	64	9	9	-
Condiciones de aulas, audiovisuales y salas de usos múltiples	9	37	45	9	-
Condiciones de laboratorios	9	18	55	18	-
Instalaciones para prácticas de campo	9	19	36	36	-
Comodidad de mobiliario	-	46	54	-	-

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de profesores encuestados que no hacen uso de esos espacios, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

Respecto a la satisfacción de los profesores en cuanto a la infraestructura académica, la opinión no es favorable, aspecto tan importante para ofrecer educación de calidad y optimización en el proceso de aprendizaje, solo las condiciones de biblioteca recibieron una opinión satisfactoria con el 82%, por lo que habrán de ser consideradas las opiniones y definir estrategias y acciones para mejorar la infraestructura académica.

En cuanto a la infraestructura física para la operación del programa educativo se pueden apreciar, en la Tabla 51, la opinión de los profesores. Con el criterio de *excelente* y *bueno*: instalaciones para personas con necesidades especiales con 55%; comodidad de mobiliario y disponibilidad de agua potable 46%; cuidado del medio ambiente 45%; conectividad, estacionamiento y condiciones de áreas verdes con 36% cada aspecto; condiciones de instalaciones deportivas 30%; limpieza de las instalaciones, condiciones de sanitarios, seguridad (vigilancia) y seguridad (protección civil) con el 27% y, finalmente, seguridad alrededor del ICA y espacios para la recreación 18%.

Tabla 51

Opinión de los docentes respecto a la infraestructura física.

Aspectos académicos	Excelente	Bueno	Regular	Malo	No aplica
Limpieza de las instalaciones	0	27	55	18	0
Condiciones de sanitarios	0	9	27	64	0
Disponibilidad de agua potable	0	46	45	9	0
Espacios para la recreación	9	9	46	36	0
Instalaciones deportivas	0	30	40	30	9

Instalaciones para personas con necesidades especiales	9	18	37	36	0
Seguridad: protección civil	9	18	64	9	0
Seguridad: vigilancia	0	27	64	9	0
Seguridad: alrededores de la unidad académica	0	18	64	18	0
Cuidado del medio ambiente	18	27	46	9	0
Conectividad	0	36	46	18	0
Estacionamiento	0	36	55	9	0
Condiciones de áreas verdes	9	27	37	27	0

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de profesores encuestados que no conocen o no hacen uso de estos estos espacios, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

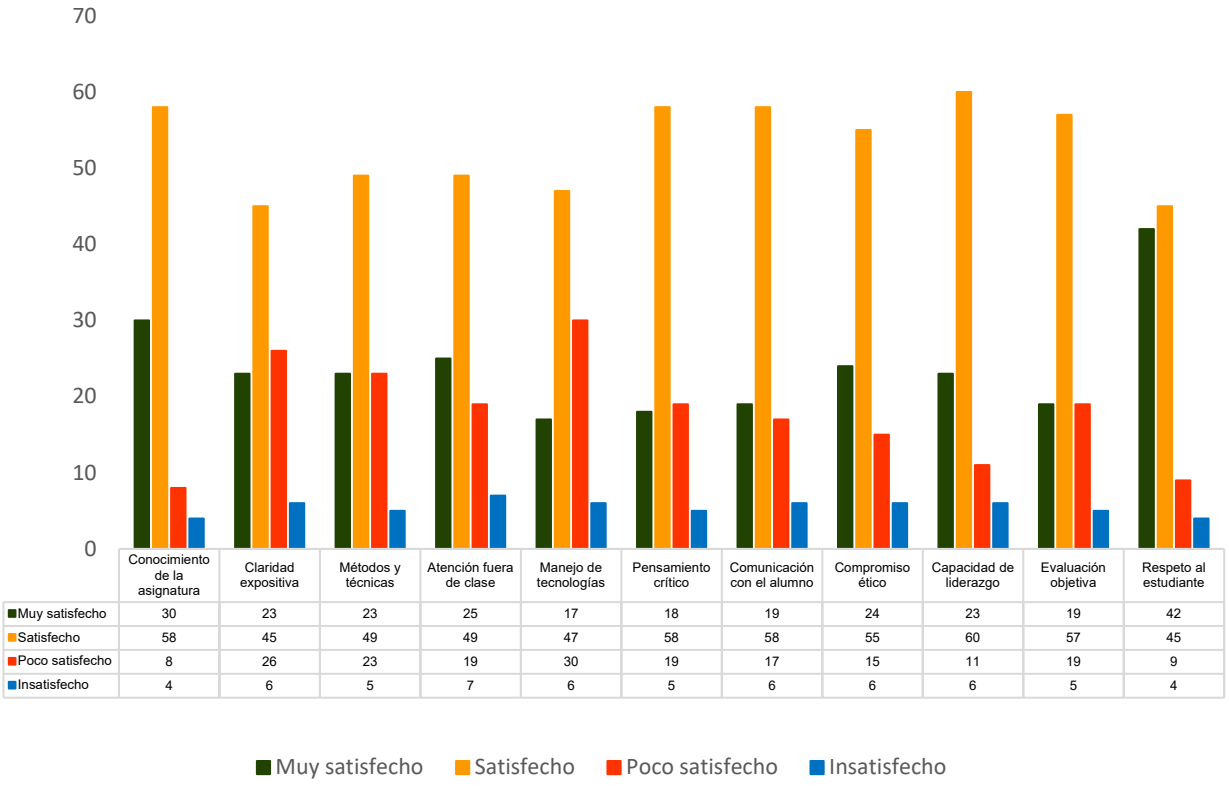
Fuente: Elaboración propia con base en datos de las encuestas a profesores.

Con base a los resultados de la encuesta a profesores la satisfacción sobre la infraestructura académica no es favorable, por lo que habrán de ser consideradas sus opiniones y definir estrategias y acciones para mejorar la infraestructura física para la operación del programa educativo.

Estudio Empírico de Estudiantes. En relación con el grado de satisfacción de los estudiantes, respecto a lo relacionado con al trabajo realizado por los profesores, se obtuvieron resultados positivos (ver Figura 32). Con el criterio de respuesta de *muy satisfechos* y *satisfechos* la valoración de los estudiantes fue: conocimiento que tienen sobre la unidad de aprendizaje que imparten 88% (47), respeto al estudiante 87% (46), capacidad de liderazgo 83% (44), compromiso ético 79% (42), comunicación con el alumno 77% (41), evaluación objetiva y pensamiento crítico 76% (40), atención fuera de clase 74% (39), métodos y técnicas 72% (38), claridad expositiva 68% (36) y manejo de tecnologías 64% (34).

Figura 32

Porcentaje de satisfacción de los estudiantes relacionado con aspectos del trabajo realizado por el personal académico.



	Conocimiento de la asignatura	Claridad expositiva	Métodos y técnicas	Atención fuera de clase	Manejo de tecnologías	Pensamiento crítico	Comunicación con el alumno	Compromiso ético	Capacidad de liderazgo	Evaluación objetiva	Respeto al estudiante
Muy satisfecho	30	23	23	25	17	18	19	24	23	19	42
Satisfecho	58	45	49	49	47	58	58	55	60	57	45
Poco satisfecho	8	26	23	19	30	19	17	15	11	19	9
Insatisfecho	4	6	5	7	6	5	6	6	6	5	4

Fuente: Elaboración propia con base en información de la encuesta a estudiantes.

En la Tabla 52 se hace referencia a las opiniones de las estudiantes sobre la infraestructura académica, considerando las opciones de respuesta de *excelente* y *buena,* valoran la condición de la biblioteca 88%, equipo de cómputo 75%, acervo bibliográfico 73.5%, condiciones de aulas, audiovisuales y salas de usos múltiples 68%, espacios para la enseñanza (académicas y culturales) 64%, condiciones de laboratorio y talleres 62%, comodidad del mobiliario 58.8% e instalaciones para prácticas de campo con el 55%.

Tabla 52

Porcentaje de satisfacción de los alumnos relacionado con los aspectos de la infraestructura académica.

Aspectos académicos	Excelente	Bueno	Regular	Malo	*No aplica*
Aulas, audiovisuales y salas de usos múltiples	13	55	26	6	0
Biblioteca	30	58	10	2	0
Acervo bibliográfico	14.3	59.2	18.4	8.1	8
Comodidad de mobiliario	15.4	40.4	26.92	17.3	2
Equipo de cómputo	17	58	22	3	0
Espacios para la enseñanza (académicos y culturales)	9	55	28	8	0
Instalaciones para prácticas de campo	11	44	28	17	0
Laboratorios y talleres	13	49	28	10	0

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de alumnos encuestados que no conocen o no hacen uso de estos estos espacios, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la encuesta a estudiantes.

En la Tabla 53 se muestra los resultados obtenidos sobre la percepción de los estudiantes en cuanto a la infraestructura física. Con los criterios de *excelente* y *buena valoran*: cuidado del medio ambiente 72%, condiciones de áreas verdes 69%, espacios para la recreación 65%, conectividad 64%, seguridad (vigilancia) y seguridad de alrededores de la unidad académica 58%, limpieza de las instalaciones 57%, disponibilidad de agua potable 56%, condiciones de instalaciones de para personas con discapacidad 54%, seguridad (protección civil) y condiciones de sanitarios 48%, condiciones de instalaciones deportivas 43% y, finalmente, estacionamiento con 39%.

Tabla 53

Porcentaje de satisfacción de los alumnos relacionado con aspectos de infraestructura física.

Aspectos académicos	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica
Limpieza de las instalaciones	19	38	34	9	0
Condiciones de sanitarios	8	40	26	26	0
Disponibilidad de agua potable	13	43	36	8	0
Espacios para la recreación	13	52	25	10	2
Instalaciones deportivas	10	33	32	25	2

Instalaciones para personas con necesidades especiales	14	40	30	16	6
Seguridad: protección civil	12	36	38	14	6
Seguridad: vigilancia	14	44	27	15	2
Seguridad: alrededores de la unidad académica	16	42	26	16	6
Cuidado del medio ambiente	17	55	19	9	0
Conectividad	14	50	22	14	6
Estacionamiento	8	31	33	28	4
Condiciones de áreas verdes	11	58	23	8	0

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de alumnos encuestados que no conocen o no hacen uso de estos estos espacios, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la encuesta a estudiantes.

A continuación, en la Tabla 54, se presentan los resultados sobre la opinión de los estudiantes en relación con la atención en los programas de apoyo. Considerando las opciones de respuesta de *excelente* y *buena,* los resultados son: servicio social profesional 95.2%, prácticas profesionales 92%, servicio social comunitario 77%, programa de tutorías 76%, emprendedores 74%, programa de asesorías académicas 72%, orientación educativa y psicopedagógica 71% y, con menos porcentaje, movilidad e intercambio académico 69% y programa de becas 60%.

Tabla 54

Porcentaje de satisfacción de los alumnos referente a los programas de apoyo.

Programas	Excelente	Bueno	Regular	Malo	No aplica
Servicio social comunitario	27	50	21	2	2
Servicio social profesional	34.2	61	2.4	2.4	23
Prácticas profesionales	43	49	5	3	30
Emprendedores	21	53	21	5	28
Programa de tutorías	27	49	20	4	4
Programa de asesorías académicas	30	42	19	9	11
Orientación educativa y psicopedagógica	19	52	22	7	21
Movilidad e intercambio académico	22	47	22	9	21

Becas	19	41	20	20	8

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de alumnos encuestados que no conocen o no han solicitado el apoyo o servicio, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la encuesta a estudiantes.

En relación con los servicios y apoyos, que se brindan en la unidad académica, en la Tabla 55, se muestran los resultados, considerando los niveles de respuesta de *excelente* y *bueno*: obtuvo el porcentaje más alto de satisfacción, la atención del tutor con 92%, los servicios de biblioteca con 85%, los servicios de cómputo con 82%, los servicios médicos y el autocuidado de la salud con 76%, los trámites escolares en el ICA con 74%, la atención a estudiantes con necesidades especiales 73%, apoyo para eventos académicos con 65% y, con menos porcentaje de satisfacción, la promoción del idioma extranjero con 58% y los cursos en línea con un 50%.

Tabla 55

Porcentaje de satisfacción de los alumnos referente a la atención recibida en los servicios de apoyo.

Programas	Excelente	Bueno	Regular	Malo	No aplica
Promoción del idioma extranjero	16	42	30	12	19
Atención por el tutor	42	50	6	2	2
Apoyo para eventos académicos	19	46	23	12	9
Atención a estudiantes con necesidades especiales	18	55	17	10	25
Trámites escolares en el ICA	21	53	15	11	11
Servicios en la biblioteca	37	48	13	2	2
Servicios de cómputo	31	51	14	4	4
Autocuidado de la salud	23	53	16	8	4
Servicios médicos	23	53	14	10	4
Cursos en línea	20	30	32	18	6

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de alumnos encuestados que no conocen o no han solicitado el apoyo o servicio, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la encuesta a estudiantes.

Con base en la información documental y la opinión expresada, tanto por los estudiantes como por el personal docente, en lo que se refiere a infraestructura académica y física para la operación del programa educativo, se concluye que las condiciones de operación son suficientes más no totalmente satisfactorias, por lo que deberán realizarse mejoras con base en el diseño e implementación de un programa permanente de actualización y mantenimiento preventivo y correctivo de espacios administrativos, académicos y de las áreas para prácticas de los alumnos.

En lo que concierne a los programas de apoyo es necesario fortalecer la atención a los estudiantes en lo relacionado al programa de becas y de movilidad e intercambio académico; así como los servicios y apoyos para la asistencia a eventos académicos, la promoción del idioma extranjero y los cursos en línea.

Conclusiones

Con base a los resultados de la evaluación externa e interna del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista de la UABC y a la reflexión realizada (ver Tabla 56), al dar respuesta a la Lista de verificación de preguntas de evaluación para determinar la modificación o actualización de programas educativos, presentada en la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura*, se expone lo siguiente:

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista de la UABC genera en sus egresados competencias que benefician a la sociedad al atender las necesidades y problemáticas sociales estatales, regionales nacionales y globales inherentes a la profesión. Sin embargo, durante los últimos años los problemas de este sector persisten, por lo que se hace necesario fortalecerlo con nuevas estrategias y acciones de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos del ámbito.

Asimismo, el perfil de egreso de este programa educativo es pertinente, en términos de competencias, ya que contribuye al desarrollo regional, nacional e internacional mediante la formación de profesionales para desempeñarse en el ámbito agropecuario en diversos sectores de la sociedad (público, privado y social y como profesional independiente) aplicando técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros y fibras. En este aspecto, debido a las nuevas tendencias en el sector y a los avances del conocimiento y la tecnología, se debe poner énfasis en la promoción de medidas de bioseguridad para evitar la introducción de enfermedades, en el mejoramiento genético de ganado, en el aprovechamiento sustentable de los recursos y desarrollo de la cultura empresarial.

En términos de competencias, la formación profesional del IAZ, en opinión de los empleadores y egresados, responde a los requerimientos actuales que demandan las empresas o instituciones, no obstante, señalan la necesidad de fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos, la competencia laboral, la formación técnica y el trabajo de investigación; así como la formación en valores,

las habilidades y el perfil actitudinal. Por ello, se considera importante mantener actualizado el programa educativo respecto a los cambios sociales, económicos y tecnológicos, con competencias, habilidades, aptitudes, actitudes, destrezas y valores que garanticen el éxito de los egresados en su desempeño profesional en apoyo a su inserción en el mercado laboral.

Frente al avance acelerado de la ciencia y la tecnología, se requiere de profesionales que contribuyan, no solo a la apropiación sino, también, a la generación de conocimiento a través de la investigación en el área agropecuaria; con disposición para trabajar en equipos transdisciplinarios y multidisciplinarios que favorezcan la producción, seguridad alimentaria y por ende el bienestar social.

Para afrontar las problemáticas actuales y futuras, es necesario mejorar la formación profesional, con personal en la práctica científica y tecnologías avanzadas como el uso de la biotecnología en la ganadería para mejorar la nutrición del ganado, reducir los desechos y ayudar en el diagnóstico de enfermedades y generación de vacunas; así como la utilización de sistemas de información para el cuidado y alimentación de los animales, sensores para el monitoreo de la salud del ganado, sistemas de regulación de la ventilación en granjas, uso de drones para el monitoreo del pastoreo, incubadoras automáticas para granjas avícolas y robots de ordeño automático, entre otros.

En el Instituto de Ciencias Agrícolas, con el propósito de enriquecer el plan de estudios del programa educativo de IAZ, y mantener la acreditación del mismo, considera y da seguimiento a las recomendaciones del COMEAA. Para este fin, es relevante tomar en cuenta otros referentes nacionales e internacionales, como la AMES que sugiere un perfil profesional y competencias que pueden servir de guía en los trabajos de modificación y la CONEAU que tiene establecidos contenidos de dominio básicos para para apoyar la actualización del programa educativo de Ingeniero Zootecnista, mismos que se describen en el punto *1.2.3. Análisis de organismos nacionales e internacionales* de este documento.

En la evaluación del currículo se identificó la necesidad de llevar a cabo un análisis integral para considerar la fusión, eliminación y reubicación de algunas

unidades de aprendizaje, así como de las que habrán de mantenerse o incorporarse. Al respecto, el 55% de los profesores opina deben hacerse mejoras al mapa curricular en la seriación y el 64% en la distribución de las asignaturas.

Aunado a lo anterior, con base a los resultados del estudio, existe congruencia y suficiencia en cuanto a la carga académica teórica, sin embargo, en lo relacionado a las asignaturas prácticas la satisfacción fue menor tanto en alumnos como en profesores. Asimismo, la mayoría de los profesores (54%) sugieren cambios en la distribución de las unidades de aprendizaje de acuerdo con los propósitos y competencias por etapa de formación y por área de conocimiento.

En relación con el dominio de otros idiomas, preferentemente el inglés, en el programa educativo (etapa de básica) se promueve, durante los dos primeros ciclos escolares (tronco común), con las unidades de aprendizaje obligatorias de Inglés básico e Inglés técnico, siendo requisito obligatorio acreditar la primera para cursar la segunda. En el plan de estudios fue incorporado el idioma inglés con el fin de que contribuya a la formación integral, como herramienta y medio para tener acceso a información actualizada de la disciplina y cubra el requisito del segundo idioma para su egreso y titulación. En este caso se considera pertinente y suficiente debido a que el 71.4% de los egresados manifestó que el idioma inglés contribuyó a su formación integral. Sin embargo, en los comentarios generales de la encuesta a empleadores, sugieren fortalecer el dominio del idioma inglés, por lo que no se estima pertinente y suficiente en relación con su aplicación a la profesión. Por otra parte, en el estudio comparativo de programas educativos iguales o afines al de IAZ de la UABC, nacionales e internacionales, se identificó que es uno de los programas que menos asignaturas obligatorias de inglés ha incorporado a su plan de estudios.

Sobre la contribución de las competencias generales de los programas de unidades de aprendizaje al cumplimiento del perfil de egreso se identificó que, en su conjunto, contribuye de forma sistemática para alcanzar aquellas expresadas en el perfil de egreso del programa educativo de IAZ, aunque el personal docente refiere que el 52.4% de los PUA obligatorios deberán de ser modificadas en sus competencias.

Además, el personal académico identificó que el 61.9% de los PUA deben ser actualizados en los contenidos temáticos, el 69% en las referencias bibliográficas, el 45.2% en los criterios de evaluación y las evidencias de desempeño y el 40.5% en la metodología de trabajo.

Por lo antes mencionado, se hace evidente la necesidad de considerar una modificación curricular al programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista para que sea pertinente a las necesidades y problemáticas sociales vigentes y emergentes, contribuyendo así al desarrollo social y económico.

Con base en lo anteriormente expuesto, se hacen las siguientes recomendaciones para la modificación del programa educativo de IAZ:

- Establecer los objetivos, misión y visión del programa educativo e incorporarlos a la filosofía educativa del mismo.
- Modificar el programa educativo con el objetivo de formar, de manera integral, profesionistas competentes para atender las necesidades y problemáticas sociales.
- Redefinir el perfil de egreso con base en la información resultante del diagnóstico de las experiencias de la realidad social, de la práctica de los egresados, del desarrollo de la disciplina y del mercado laboral de los diferentes sectores del campo ocupacional.
- Incorporar, como lo recomienda el COMEAA en su última evaluación, los resultados de la investigación, la vinculación, la difusión y la extensión en la actualización o modificación del plan de estudios.
- Considerar en la modificación del plan de estudios la propuesta de perfil de egreso y contenidos de dominio básico de esta disciplina propuestos por los referentes nacionales e internacionales.
- Realizar una revisión general de la carga horario y redefinir las horas teóricas y prácticas que permitan el logro de las competencias de las unidades de aprendizaje, de las etapas de formación y, por ende, del perfil de egreso del programa educativo.

- Incorporar al plan de estudios el idioma inglés con el fin, no solo de que contribuya a la formación integral o para cubra el requisito del segundo idioma para su egreso y titulación, sino considerar su dominio en relación con su aplicación a la profesión.
- Fortalecer los conocimientos teórico y prácticos en producción animal y cultivos, sobre manejo de personal, inocuidad alimentaria, análisis y diagnósticos clínicos, prácticas clínicas y las prácticas a campo abierto, propuesto por los empleadores y egresados.
- Actualizar el plan de estudios acorde a los avances científicos y tecnológicos de la profesión, así como el mapa curricular y los programas de las unidades de aprendizaje con base a las recomendaciones del personal académico.

Tabla 56

Lista de verificación de preguntas de evaluación para determinar la modificación o actualización de programas educativos.

EVALUACIÓN EXTERNA			
PERTINENCIA SOCIAL			
Pregunta de evaluación	**SI**	**NO**	**Fundamentación**
¿El programa educativo atiende a las necesidades y problemáticas sociales estatales, regionales, nacionales y globales inherentes a la profesión?	**X**		El programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista de la UABC atiende las necesidades y problemáticas sociales. beneficiando a la sociedad al generar en sus egresados competencias que ayudan en la solución de las problemáticas que se presentan en el sector agropecuario; no obstante, durante los últimos años los problemas del sector agropecuario persisten, por lo que se hace necesario fortalecerlo con nuevas estrategias y acciones de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos del ámbito. Motivo por el cual se debe valorar la modificación del programa educativo con el objetivo de formar, de manera integral, profesionistas competentes para atender las necesidades y problemáticas sociales.
¿El perfil de egreso, en términos de competencias, es pertinente de acuerdo con las necesidades y problemáticas sociales?	**X**		El perfil de egreso del programa educativo es pertinente, en términos de competencias, ya que contribuye al desarrollo regional, nacional e internacional mediante la formación de profesionales para desempeñarse en el ámbito agropecuario en actividades de organismos del sector público, privado y social, así como profesional independiente aplicando técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros y fibras. No obstante, debido a las nuevas tendencias en el sector, así como a los avances

			del conocimiento y la tecnología, poniendo énfasis en la promoción de medidas de bioseguridad para prevenir la introducción enfermedades, mejoramiento genético de ganado, aprovechamiento sustentable de los recursos y desarrollo de la cultura empresarial.
¿El perfil profesional del egresado, en términos de competencias, responde a los requerimientos del mercado laboral?		**X**	De acuerdo a la opinión de los empleadores y egresados la formación profesional de los egresados de IAZ corresponde a los requerimientos actuales que demanda la empresa o institución, sin embargo, señalan la necesidad de fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos, la competencia laboral, la formación técnica y el trabajo de investigación, así como la formación en valores, las habilidades y el perfil actitudinal. Por lo anterior, es importante mantener actualizado el programa educativo respecto a los cambios sociales, económicos y tecnológicos, con competencias, habilidades, aptitudes, actitudes, destrezas y valores que garanticen el éxito de los egresados en su desempeño profesional en apoyo a su inserción en el mercado laboral.
REFERENTES			
Pregunta de evaluación	**SI**	**NO**	**Fundamentación**
¿Existe congruencia entre el plan de estudios con el avance científico y tecnológico de la profesión?		**X**	Frente al avance acelerado de la ciencia y la tecnología, se requiere de profesionales que contribuyan, no solo a la apropiación sino, también, a la generación de conocimiento a través de la investigación en el área agropecuaria, dispuestos a trabajar en equipo transdisciplinarios y multidisciplinarios que favorezcan la producción, seguridad alimentaria y por ende el bienestar social. Se requiere mejorar la formación profesional para afrontar las problemáticas actuales y futuras, con personal en la práctica científica y tecnologías avanzadas como el uso de la biotecnología en la ganadería para mejorar la nutrición del ganado, reducir los desechos y ayudar en el diagnóstico de enfermedades y generación de vacunas; así como la utilización de sistemas de información para el cuidado y alimentación de los animales, sensores para el monitoreo de la salud del ganado, sistemas de regulación de la ventilación en granjas, uso de drones para el monitoreo del pastoreo, incubadoras automáticas para granjas avícolas y robots de ordeño automático, entre otros.
¿Se toman en cuenta las consideraciones que organismos nacionales e internacionales proponen a la profesión y que permitan enriquecer el plan de estudios del programa educativo?	**X**		Con el propósito de mantener la acreditación del programa educativo se ha dado seguimiento a las recomendaciones de COMEAA, por lo que se sugiere considerar las observaciones realizadas por este organismo en la última evaluación, como la incorporación de los resultados de la investigación, la vinculación, la difusión y la extensión en la actualización o modificación del plan de estudios.
EVALUACIÓN INTERNA			
EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO			
Pregunta de evaluación	**SI**	**NO**	**Fundamentación**

¿Existe congruencia entre el plan de estudios vigente y los requerimientos actuales de la profesión?	**X**		El plan de estudios 2014-2 de IAZ y los requerimientos de la profesión siguen siendo congruentes, aunque es recomendable la incorporación de los resultados la investigación, la vinculación, la difusión y extensión en la actualización de contenidos en la próxima revisión curricular generados durante el tiempo que lleva vigente, así como las actualizaciones que se requieren de acuerdo al desarrollo científico, tecnológico y con las problemáticas y necesidades sociales. Lo anterior deberá de reflejarse en la redefinición de las competencias de egreso.
¿Las competencias del perfil de egreso son congruentes con los requerimientos actuales de la profesión?		**X**	Las competencias del programa educativo de IAZ continúan siendo vigentes y congruentes, aunque se hace necesaria la redefinición del perfil de egreso derivada de la información resultante del diagnóstico de las experiencias de la realidad social, de la práctica de las profesiones, del desarrollo de la disciplina y del mercado laboral de los diferentes sectores del campo ocupacional. Los empleadores recomiendan fortalecer en los egresados la formación en valores, las habilidades y actitudes relacionada con la iniciativa en resolución de problemas, los aspectos éticos, la actitud emprendedora e innovadora y la actitud positiva y propositiva.
¿Existe idoneidad en la distribución y seriación de las asignaturas en el plan de estudios?		**X**	Se identificó la necesidad de llevar a cabo un análisis integral para considerar la fusión, eliminación y reubicación de algunas unidades de aprendizaje, así como de las que habrán de mantenerse e incorporarse. Además, el 55% de los profesores opina deben hacerse mejoras al mapa curricular en la seriación y el 64% en la distribución de las asignaturas.
¿Existe congruencia y suficiencia de asignaturas teóricas y prácticas por etapas de formación?		**X**	Con base en la opinión tanto de los estudiantes como de profesores, existe congruencia y suficiencia en cuanto a la carga académica teórica, sin embargo, en lo relacionado a las asignaturas prácticas la satisfacción fue menor tanto en alumnos como en docentes. Por tal motivo, es necesario realizar una revisión general de la carga horario y redefinir las horas teóricas y prácticas que permita el logro de las competencias de las unidades de aprendizaje, de las etapas de formación y, por ende, del perfil de egreso del programa del programa educativo.
¿Existe congruencia en la distribución de las asignaturas de acuerdo con los propósitos y competencias por etapa de formación —vertical— y por áreas de conocimiento —horizontal—?		**X**	La mayoría de los profesores (54%) sugieren cambios en la distribución de las unidades de aprendizaje de acuerdo con los propósitos y competencias por etapa de formación y por área de conocimiento.
¿El dominio de otros idiomas es pertinente y suficiente en relación con su aplicación a la profesión?		**X**	El manejo de un segundo idioma, preferentemente, el inglés, se promueve durante los dos primeros ciclos escolares, con las unidades de aprendizaje obligatorias de Inglés básico e Inglés técnico, siendo requisito obligatorio acreditar la primera para cursar la segunda. En el plan de estudios fue incorporado el idioma inglés con el fin de que contribuya a la formación integral, como herramienta y medio para tener acceso a información actualizada de la disciplina y cubra el requisito del segundo idioma para su egreso y titulación. Sin embargo, se debe considerar el dominio en relación con su aplicación a la profesión. En este caso se considera que es pertinente y suficiente debido a que el 71.4% de los egresados manifestó que el idioma inglés contribuyó a su formación integral.

			Sin embargo, en los comentarios generales de la encuesta a empleadores, sugieren fortalecer el dominio del idioma inglés. Por otra parte, en el estudio comparativo de programas educativos iguales o afines al de IAZ de la UABC, nacionales e internacionales, se identificó que es uno de los programas que menos asignaturas obligatorias de inglés ha incorporado a su plan de estudios.
¿Las competencias generales de los programas de unidades de aprendizaje contribuyen al cumplimiento del perfil de egreso?		**X**	El logro de las competencias expresadas dentro de cada uno de los PUA de las asignaturas de las etapas de formación en su conjunto contribuye de forma sistemática para alcanzar aquellas expresadas en el perfil de egreso del programa educativo de IAZ. Aunque considerando el análisis realizado por el personal docente el 52.4% (22) de los PUA obligatorios deberán de ser modificadas en sus competencias lo que hace evidente la necesidad de considerar una modificación al plan de estudios.
¿Los contenidos de los programas de unidades de aprendizaje son pertinentes, suficientes y actuales?		**X**	Las recomendaciones del personal académico y directivos coinciden en que el 61.9% de los programas de las unidades de aprendizaje obligatorias, requieren ser modificados en contenido temático. Los empleadores y egresados sugieres fortalecer los conocimientos teórico y prácticos en producción animal y cultivos y, los egresados, sobre manejo de personal, inocuidad alimentaria, análisis y diagnósticos clínicos, prácticas clínicas y las prácticas a campo abierto.
¿Las referencias bibliográficas de los programas de unidades de aprendizaje son pertinentes, suficientes y actuales?		**X**	De acuerdo a los resultados del análisis realizado por el personal académico del programa educativo de IAZ, el 69% (29) de los programas de unidades de aprendizaje obligatorias deben ser actualizados en las referencias bibliográficas.
¿La metodología de trabajo descrita en los programas de unidades de aprendizaje es pertinente de acuerdo al Modelo Educativo de la UABC?		**X**	Se hace necesario llevar a cabo una revisión y fortalecer la metodología de trabajo de acuerdo con la actualización de competencias, contenidos, referencias y evidencias de desempeño. Los resultados del análisis indican que en opinión de los profesores el 40.5%de los programas de las unidades de aprendizaje obligatorias deben ser modificados en cuanto a la metodología de trabajo.
¿Los criterios de evaluación descritos en los programas de unidades de aprendizaje atienden a una evaluación integral por competencias?		**X**	Los criterios de evaluación de las competencias expresadas en los PUA consideran los conocimientos, habilidades, actitudes y valores declarados en las competencias. Tomando en consideración el resultado del análisis de la opinión del personal docente, el 45.2% de los criterios de evaluación contenidos en los programas de las unidades de aprendizaje obligatorias deberán de ser considerados para su modificación.
¿Las evidencias de desempeño son congruentes con la competencia y contenidos de los programas de unidades de aprendizaje?		X	En opinión de los profesores, se considera necesario revisar y modificar las evidencias de desempeño en el 45.2% de los programas de las unidades de aprendizaje obligatorias; además, deben tomarse en cuenta aquellas que decidan incluir o modificar.
¿El perfil docente declarado en los programas de unidades de aprendizaje es idóneo para su impartición?			No Aplica. Los programas de las unidades de aprendizaje, en el periodo 2014-2, no consideraban este elemento como parte de los mismos. Sin embargo, el perfil de los profesores, adscritos al programa educativo, es idóneo para impartir la unidad de aprendizaje asignada, por lo que deberá ser incorporado en cada uno de los programas.

Referencias

Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León. (2018). *Verificación de planes de estudio.* https://www.acsucyl.es/web/es/programas-evaluacion/verificacion-planes-estudio-conducentes.html

Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León. (2020). *Quiénes somos.* https://www.acsucyl.es/web/es/agencia/quienes-somos.html

AgroBaja. (2021). *La exposición agropecuaria y de pesca del país. https://www.agrobaja.com/AGGG-4/PAGINA/*

Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior A.C. (2021). *Perfiles y competencias de los profesionales de la agronomía en México.* http://ameas.org/wp-content/uploads/2021/04/LMNCMDV-PerfilesAgronomiaAMEAS-V1F.pdf

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (1996). *Programa de mejoramiento del profesorado de las instituciones de educación superior*. http://publicaciones.anuies.mx/acervo/revsup/res101/txt8b.htm

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2020). *Anuario Estadístico de Educación Superior – Licenciatura*. ANUIES. http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior

Bazant, M. (s.f.). *La enseñanza agrícola en México: prioridad gubernamental e indiferencia social (1853-1910).* https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/download/2599/2110

Betancourt, L. (2008). La Zootecnia, su quehacer en el pasado, presente y retos para el futuro. *Revista de la Universidad de La Salle*, (45), 112-116. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1232&context=ruls

Burgos, B. y López, K. (2010). La situación del mercado laboral de profesionistas. *Revista de Educación Superior*, XXXIX (4)156, 19-33. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60418907002

Cámara de Diputados. LXIV Legislatura. (30 de abril 2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. *Gaceta parlamentaria*. http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2019/abr/20190430-XVIII-1.pdf

Centro Estatal de las Artes. (2019). *Centro Estatal de las Artes (CEART) Mexicali*. https://www.mexicoescultura.com/recinto/66166/centro-estatal-de-las-artes-ceart-mexicali.html

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. (2020a). *Manual de Organización Institucional del Ceneval*.. https://www.ceneval.edu.mx/documents/20182/194121/Manual+de+Organizaci%C3%B3n+Institucional/6f77c1fb-3417-46ad-99cd-31968f231e37

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. (2020b. *Perfil Institucional.* https://www.ceneval.edu.mx/perfil-institucional

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (2020c). *Examen general para el egreso de la licenciatura en Ciencias Agrícolas (EGEL-AGRO).* https://www.ceneval.edu.mx/ciencias-agricolas

Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria. (2015). *¿Qué es la CONEAU?* https://www.coneau.gob.ar/coneau/que-es-la-coneau/

Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria. (2021). *Anexo 1. Contenidos curriculares básicos de las carreras de ingeniería zootecnista.* https://www.coneau.gob.ar/coneau/wp-content/uploads/2021/06/IF-2021-35337323-APN-SECPUME-Anexo-1.pdf

Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (2015). *Informe y recomendaciones al proceso de reacreditación del programa académico de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Universidad Autónomo de baja California. Instituto de Ciencias Agrícolas.* [Archivo PDF].

Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica. (2020). *Carreras*

acreditadas. http://comeaa.org/carreras-de-licenciatura/

Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica. (2021). *Marco de referencia.* http://comeaa.org/carreras-de-licenciatura/

Comités Interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior. (2021). *Padrón de programas de calidad CIEES (vigentes).* https://www.ciees.edu.mx/padron/

Compaña Levantina de Reductores. (2021). Tecnologías que mejoran la productividad en el sector ganadero. https://clr.es/blog/es/tecnologias-del-sector-ganadero/

Consejo Nacional de Acreditación. (2020). *Marco estratégico. https://www.cna.gov.co/portal/El-CNA/Marco-estrategico/*

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2020). *Informe de pobreza y evaluación 2020. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_de_pobreza_y_evaluacion_2020_Documentos/Informe_BC_2020.pdf*

Consejo para la Acreditación de la Educación Superior. (2020). *Organismos acreditadores.* https://www.copaes.org/organismos.html

Delegación de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Baja California. (2019). *Destaca la producción de carne de bovino en el sector pecuario de Baja California. https://www.gob.mx/agricultura%7Cbajacalifornia/articulos/destaca-la-produccion-de-carne-de-bovino-en-el-sector-pecuario-de-baja-california*

Escalante, R., Catalán, H., Galindo, L. y Reyes, O. (2007). Desagrarización en México: tendencias actuales y retos hacia el futuro*. Cuadernos de Desarrollo Rural*, 4(59), 87-116. ttps://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1217

Franquesa, M. (4 de abril de 2016), Todo sobre la biotecnología en el sector agrícola. *Agroptima.* https://www.agroptima.com/es/blog/biotecnologia-agricola/#Uso_en_ganaderia

Gastélum, J. (2009). Los profesionales de la agronomía en México: intelectuales del consenso en la política agrícola. El caso del currículum de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. *Ra Ximhai* 5(2), 133 - 153. https://www.redalyc.org/pdf/461/46111507001.pdf

Gobierno de México. (2020). *Programas sectoriales 2020-2024. Programa sectorial de agricultura y desarrollo rural 2020-2024.* http://www.ordenjuridico.gob.mx/sectoriales.php#gsc.tab=0

Gobierno del Estado de Baja California. (2018). *Monografía de Baja California.* http://www.copladebc.gob.mx/espaciodigital/images/imagenes_publicaciones/MonografiaBC.pdf

Gobierno del Estado de Baja California. (2020). *Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024.* http://www.bajacalifornia.gob.mx/Documentos/coplade/planeacion/programas/Plan_Estatal_de_Desarrollo_de_Baja_California_2020-2024.pdf

Instituto de Cultura de Baja California. (2019). *Qué es el ICBC.* http://www.icbc.gob.mx/icbc.html

Instituto Mexicano para la Competitividad. (2021). *Compara Carreras 2021. Licenciatura: producción y explotación agrícola y ganadera*. https://imco.org.mx/comparacarreras/carrera/611

Instituto Nacional de Alimentación y Agricultura (2020). *Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Tecnología Agrícola.* https://nifa.usda.gov/topic/agriculture-technology

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). *Encuesta intercensal 2015.* https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/intercensal/2015/doc/eic_2015_presentacion.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Baja California 2017*. https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/BCN_ANUARIO_PDF.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Encuesta Nacional Agropecuaria.* https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/rrdp_ena2019.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020a). *Información por entidad. Baja California*. http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bc/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=02

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020b). *Producto interno bruto de México. Cifras durante el tercer trimestre de 2020.* https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=6146

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020c). *Producto interno bruto por entidad federativo 2019* https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/PIBEntFed2019.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020d). *Encuesta nacional de ocupación y empleo. Cifras del primer trimestre de 2020 para Baja California.* https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/enoe_ie/enoe_ie2020_05_BC.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020e). *Encuesta nacional de ocupación y empleo. Primer trimestre de 2020. Principales indicadores de las ciudades* . https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enoe/15ymas/doc/resultados_ciudades_enoe_2020_trim1.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020f). *Directorio estadístico nacional de unidades económicas.* . https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx

Ku. L. (2020). New Agriculture Technology in modern farming. Plug and Play Tech Center. https://www.plugandplaytechcenter.com/resources/new-agriculture-technology-modern-farming/

Marisquirena, G., Iñigo, E. y Passarini, J. (2018). La formación y el desempeño laboral de los ingenieros agrónomos en Uruguay. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(2), 131-140. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142018000200010&script=sci_arttext&tlng=en

Miranda, J. (2014), Meta-perfil del área de Agronomía. En P. Beneitone, J. González y R. Wagenaar (Ed.). Meta-perfiles y perfiles. Una nueva aproximación para las titulaciones en América Latina (45-53). http://www.deusto-publicaciones.es/deusto/pdfs/tuning/tuning71.pdf

Monroy, M. y González, F. (2014). *Tendencia y prospectiva del egresado de Ingeniero Agrónomo en producción en el campo laboral en la región II de desarrollo agropecuario de Zumpango*. http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/21863

Observatorio Laboral. (2020a). *Tendencias del empleo profesional. Cuarto trimestre 2020.* https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Tendencias_empleo.html

Observatorio Laboral. (2020b). *Estadísticas de carreras profesionales por área*. https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ingenierias.html

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2014). *Diagnóstico del sector rural y pesquero de México 2012*. http://www.fao.org/3/bc980s/bc980s.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *México en una mirada.* http://www.fao.org/mexico/fao-en-mexico/mexico-en-una-mirada/es/

Organización de las Naciones Unidas para la Educación,la Ciencia y la Cultura. (2001). *Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural.* http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13179&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017). *Guia para asegurar la inclusión y la equidad de la educación.* https://down21-chile.cl/cont/cont/2017/336_2_guia_para_asegurar_la_inclusion_y_la_equidad_en_la_educacion.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción. *Educación superior y sociedad*, *9*(2), 97-113. https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/171/162

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2019). *Educación superior en México: resultados y relevancia para el mercado laboral.* https://www.oecd-ilibrary.org/education/educacion-superior-en-mexico_a93ed2b7-es

Ortega, R. (2019). Innovación y tecnología para mejorar la sustentabilidad agrícola en el sector pecuario. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 32(Supl), 22-33. https://revistas.udea.edu.co/index.php/rccp/article/download/340328/20795093

Ortiz, R. (2017). Educación globalizada: tendencias y retos de la educación superior en México y el mundo. *Revista Internacional de estudios sobre sistemas educativos*, (2) 6, 24-39. http://www.riesed.org/index.php/RIESED/article/view/82/106

Oteiza, J. (2014). *La historia de la zootecnia mundial.* https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/la-historia-de-la-zootecnia-mundial-2563/

Pérez-Reveles, M. (2016). Impacto de la eficiencia terminal de la educación superior en México en la economía educativa. *Eseeconomía,* XI(45), 133-156. http://yuss.me/revistas/ese/ese2016v11n45a06p133_156.pdf

Pomareda, C., Moscardi, E., Piñeiro, M. y De Janvry, A. (2013). Las contribuciones de la agricultura al desarrollo. En *Agricultura y Desarrollo en América Latina: Gobernanza y Políticas Públicas*. (pp. 25- 55). Editorial Teseo. https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1374521421Libro_PIADAL.pdf

Quirino, E., Ávila, D., Hernández S. y García, C. (2016). Desarrollo económico del sector agropecuario en México a 20 años de la firma TLCAN. *Revista TECSISTECATL*, 20. http://www.eumed.net/rev/tecsistecatl/n20/tlcan.html

Rascón, O. (s.f.). *Panorama de la ingeniería en México y el mundo.* https://www.ai.org.mx/sites/default/files/25._panorama_de_la_ingenieria.pdf

Romero, M. (s.f.). *La zootecnia vista desde el perfil y ocupación*. https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1483/ARTICULO%201%20CORREGIDO.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Sánchez, B., Flores S., Rodríguez. E., Anaya, A, y Contreras E. (2020). Causas y consecuencias del cambio climático en la producción pecuaria y salud animal. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, *11*(Supl. 2), 126-145. https://doi.org/10.22319/rmcp.v11s2.4742

Secretaría de Economía. (2020). *Hoy entra en vigor el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC).* https://www.gob.mx/se/articulos/hoy-entra-en-vigor-el-tratado-entre-mexico-estados-unidos-y-canada-t-mec?idiom=es

Secretaría de Fomento Agropecuario. (2017). *Actualización programa estatal de desarrollo agropecuario 2015-2019. http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2018/planesyprogramas/Progra*

ma%20agropecuario.pdf

Secretaría de Turismo de Baja California. (s.f.). *Arte y Cultura – Baja California*. https://bajanorte.com/arte-y-cultura/

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2021). *Análisis del comportamiento del empleo en el sector primario.* https://www.gob.mx/siap/documentos/analisis-del-comportamiento-del-empleo-en-el-sector-primario-134578

Universidad Autónoma de Baja California. (2004). *Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/ReglamentosInstitucionales/13_REGL_PRACTICAS_PROF.pdf*

Universidad Autónoma de Baja California. (2007). *Reglamento de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Baja California.* http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/ReglamentosInstitucionales/09_REGL_SERV_SOC.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2010). *Guía metodológica para la creación y modificación de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California.* http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/c15.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2012). *Acuerdo que establece los Lineamientos Generales para la Operación de las Tutorías Académicas. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Acuerdos/Rector/34_AcuerdoTutorias.pdf*

Universidad Autónoma de Baja California. (2013). *Propuesta de modificación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.* http://sriagral.uabc.mx/Secretaria_General/consejo/201402/05.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2014). *Estatuto del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Baja California*.

http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/Estatutos/01_EstatutoPersonalAcademicoOctubre2014.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2017a). *Reglamento para la Transparencia y Acceso a la Información de la* Universidad Autónoma de Baja California. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/ReglamentosInstitucionales/18_REGL_TRANSP_UABC_27-03-2017.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2018a). *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura.* http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/metodologia_con_ficha.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2018b). *Manual de organización y procedimientos del Instituto de Ciencias Agrícolas.* [Archivo PDF].

Universidad Autónoma de Baja California. (2018c). *Modelo educativo de la UABC, Cuadernos de Planeación y Desarrollo Institucional*. http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/ModeloEducativodelaUABC2018.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. *Estatuto Escolar de la UABC.* (2018d). http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/Estatutos/03_EstatutoEscolarUABC_ReformasDic032018.pdf.

Universidad Autónoma de Baja California. (2019a). *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023*. http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2019-2023/PDI_2019-2023.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2019b). *Informe de actividades 2019.* . http://www.uabc.mx/planeacion/informe/informe2019/Informe-de-actividades-2019.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2019c). *Examen psicométrico UABC. http://www.uabc.mx/formacionbasica/psicometrico.html*

Universidad Autónoma de Baja California. (2019d). *Formato: Programa de Unidad de Aprendizaje*. UABC. http://www.uabc.mx/formacionbasica/curricular.html

Universidad Autónoma de Baja California. (2019e). *Lineamientos y directrices específicos para regular el cabal cumplimiento del servicio social universitario. https://drive.google.com/file/d/1nZmgWnJQi1FBE0YOfSZ6PYl07Tk5H7CI/view*

Universidad Autónoma de Baja California. (2019f). *Reglamento de Becas de la Universidad Autónoma de Baja California*. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/ReglamentosInstitucionales/02_REGL_BECAS.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2020a). *Programas educativos.* http://www.uabc.mx/formacionbasica/programaseducativos.html

Universidad Autónoma de Baja California. (2020b). *Plan de Desarrollo. Instituto de Ciencias Agrícolas 2020-2024*. http://ica.mxl.uabc.mx/PDI_ICA_2020_2024.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2020c). *Estadísticas.* http://cgsege.uabc.mx/web/cgsege/estadisticas

Universidad Autónoma de Baja California. (2020d). *Acuerdo por el cual se establecen disposiciones diversas para modificar la estructura organizacional de las unidades académicas de la Universidad Autónoma de Baja California,* hasta en tanto se emitan las reformas a los reglamentos internos de las mismas. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Acuerdos/Rector/52.pdf.

Universidad Autónoma de Baja California. (2020e). *Plan de continuidad académica.* http://cead.mxl.uabc.mx/mas/plan-de-continuidad-academica

Universidad Autónoma de Baja California. (2020f). *Lineamientos y procedimientos para el diseño, preparación, registro, operación y seguimiento de unidades de aprendizaje en modalidad presencial apoyada en TICC.*

http://cead.mxl.uabc.mx/images/acerca-del-cead/normatividad/UABC-CEAD_LineamientosMod_Presencial_2020.pd.

Universidad Autónoma de Baja California. (2020g). *Lineamientos y procedimientos para el diseño, preparación, registro, operación y seguimiento de unidades de aprendizaje en modalidades semipresencial y/o no presencial. http://cead.mxl.uabc.mx/images/acerca-del-cead/normatividad/UABC-CEAD_LineamientosMod_Semi-NoPresencial_2020.pdf.*

Universidad Autónoma de Baja California. (2020h). *Informe de actividades 2019-2023.* http://www.uabc.mx/planeacion/informe/informe2020/Informe-de-actividades-2020.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2020i). *Convenios interdisciplinario.* http://internacional.uabc.mx/sgcn/consultaconvenios/GDbItZLcQrkoXSdlzwsqhnfWCMQ==/iBLrqVgUDNoeZjRATYfIIEzWkMA==/MTP/

Universidad Autónoma de Chihauhau. (2020). *Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción.* https://uach.mx/agropecuaria/carrera/ingeniero-zootecnista-en-sistemas-de-produccion/#

Universidad Autónoma de Chapingo. (2013). *Plan de estudios.* https://zootecnia.chapingo.mx/plan-estudios/

Universidad de Autónoma de San Luis Potosí. (2019). *Ingeniería Agronómica en Zootecnia*. http://www.agronomia.uaslp.mx/Paginas/Zootecnia/Principal-Zootecnia.aspx

Universidad Autónoma del Estado de México. (2004). *Planes de estudio.* http://dep.uaemex.mx/portal/oferta.php?doc=planes

Universidad Autónoma del Estado de México. (2020). *Planes de estudio.* http://dep.uaemex.mx/portal/oferta.php?doc=planes

Universidad de Antioquia. (2020). *Facultad de Ciencias Agrarias. Zootecnia*. https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/unidades-academicas/ciencias-agrarias/programas-academicos/pregrados/zootecnia

Universidad de Costa Rica. (2020). *Zootecnia UCR. http://www.zootecnia.ucr.ac.cr/index.php/es/quienes-somos/mision-y-vision*

Universidad Juárez del Estado de Durando. (2020). *Ingeniero en Agronomía Zootecnista.* https://www.ujed.mx/oferta-educativa/ingeniero-en-agronomia-zootecnista-gp

Universidad ISI. (2020). *Ingeniería en Producción Animal.* https://www.isa.edu.do/es/programas-de-estudio/facultad-de-ciencias-agroalimentarias-y-del-ambiente/departamento-de-ciencia-animal/ingenieria-en-produccion-animal

Universidad Nacional de Colombia. (2021). *Zootecnia*. https://cienciasagrarias.medellin.unal.edu.co/zootecnia.html#:~:text=La%20Zootecnia%20es%20una%20carrera,elaboraci%C3%B3n%20de%20vestidos%2C%20por%20ser

Universidad Nacional de Córdoba. (2020). *Carrera Ingeniería Zootecnista*. http://www.agro.unc.edu.ar/~alumnos/?page_id=4907

Urdaneta, F., Peña M., Rincón, R., Romero, J. y Rendón-Ortín, M. (2008). Gestión y tecnología en sistemas de doble propósito (*taurus-indicus*). *Revista Científica,* 18(6), 715-724. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000600010

Anexos

Anexo A. *Cuestionario aplicado a empleadores de IAZ egresados de la UABC.*

El cuestionario fue aplicado a través de Internet, empleando la plataforma de formularios de Google, mismo que puede consultarse en la siguiente liga:

https://forms.gle/sZunjE9opJntAXDa6

Anexo B. *Descripción de centros de trabajo donde se aplicó el cuestionario a empleadores de IAZ.*

Centro de trabajo	Ubicación	Correo electrónico
Asociación Ganadera Local de Mexicali	Mexicali, B.C.	macs-191@hotmail.com
Comercializadora Agroindustrial del Norte	Mexicali, B.C.	cgarcia@lechelaimperial.com
Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California	Mexicali, B.C.	lalozavala@hotmail.es
Demelo Campo Agrícola Experimental	Mexicali, B.C.	zavalza_22@hotmail.com
Empaque Río Colorado S.P.R. de R.L. de C.V.	San Luis Río Colorado, Sonora	leticia.tt@empaqueriocolorado.com
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Representación, Baja California	Mexicali, B.C.	carlos.zambranor@bc.agricultura.gob.mx

Anexo C. *Cuestionario aplicado a egresados del programa educativo de IAZ.*

El cuestionario fue aplicado a través de Internet, empleando la plataforma de formularios de Google, mismo que puede consultarse en la siguiente liga:

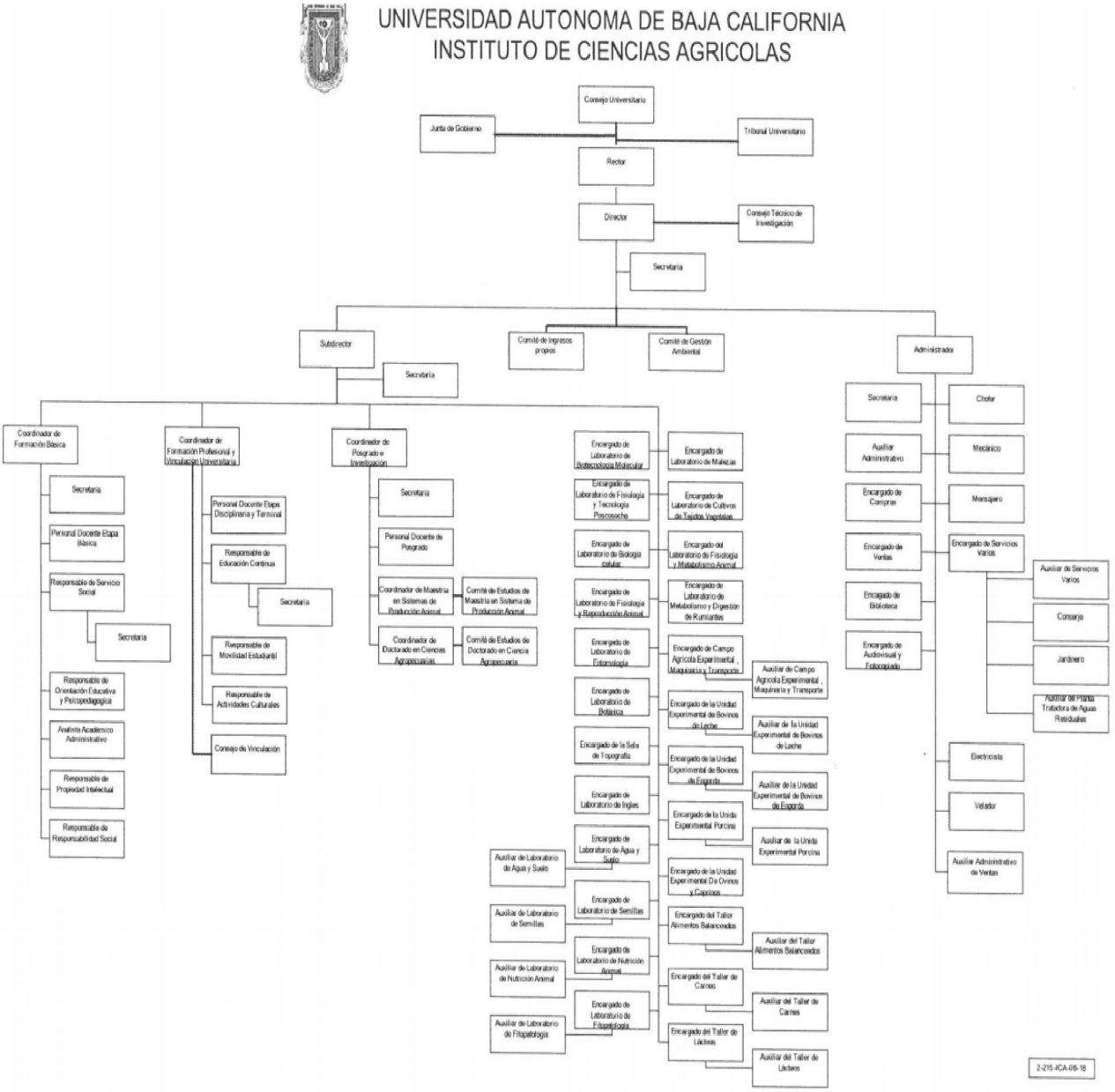
https://forms.gle/JKxqUgfG2Bqz9xyy5

Anexo D. *Cuestionario aplicado a profesores adscritos al programa educativo de IAZ.*

El cuestionario fue aplicado a través de Internet, empleando la plataforma de formularios de Google, mismo que puede consultarse en la siguiente liga:

https://forms.gle/4EhTGQcJWydb2ijc8

Anexo E. *Organigrama del Instituto de Ciencias Agrícolas.*



Fuente: Manual de organización y procedimientos del ICA (UABC, 2018b).

Anexo F. *Cuestionario aplicado a alumnos del programa educativo de IAZ.*

El cuestionario fue aplicado a través de Internet, empleando la plataforma de Formularios de Google, mismo que puede consultarse en la siguiente liga:

https://forms.gle/neMxB3CMsrGSsuPS6