

Universidad Autónoma de Baja California
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

DIRECCIÓN
Oficio No.730/2011-2

DR. FELIPE CUAMEA VELÁZQUEZ
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
PRESENTE:

Por este conducto me permito enviarle un cordial saludo, asimismo respetuosamente le envío **Acta de reunión del Consejo Técnico y de Investigación** que se celebró el día 16 de enero de 2012, en la sala de directores del Instituto de Ciencias Agrícolas.

En esta reunión se analizó propuesta de nueva oferta educativa del programa de **Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario**, del Instituto de Ciencias Agrícolas.

Dicha propuesta fue **aprobada** por el Consejo Técnico y de Investigación de esta Institución. En función de lo anterior, respetuosamente le solicito que este documento sea turnado al H. Consejo Universitario.

Sin otro particular, agradezco la fineza de su atención y como siempre, me pongo a sus apreciables órdenes.

ATENTAMENTE
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"
Ej. Nuevo León, Valle de Mexicali, B.C. a 16 de enero de 2012.



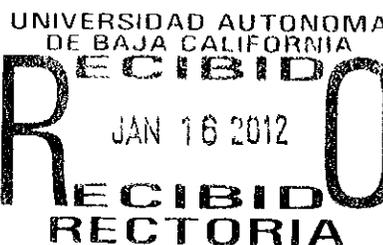
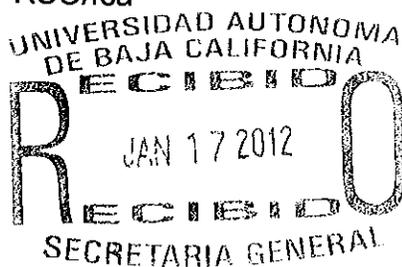
DR. ROBERTO SOTO ORTIZ
DIRECTOR

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA



INSTITUTO DE
CIENCIAS AGRICOLAS

c.c.p. Archivo
RSO/fca



Universidad Autónoma de Baja California
ACTA DE CONSEJO TÉCNICO Y DE INVESTIGACIÓN DEL
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

En reunión celebrada el día lunes 16 de Enero del año en curso a las 9:00 horas, por citatorio enviado en oficio no. 0712/2011-2, se llevó a cabo la reunión ordinaria de Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas de la UABC, bajo el siguiente orden del día:

- Lista de Asistencia.
- Declaración de Quórum Legal
- Análisis y en su caso aprobación de envío al H. Consejo Universitario de la propuesta del programa educativo Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.
- Clausura de Sesión.

De acuerdo al orden del día, el Dr. Roberto Soto Ortiz en su calidad de presidente del Consejo solicita al secretario del mismo se tome lista de asistencia; acto seguido se procede a tomar lista contando con la presencia de los:

CONSEJEROS PROPIETARIOS

M. C. Carlos Ceceña Duran.
M. C. Gustavo Adolfo Carrillo Aguirre
MC.C. Daniel Araiza Zúñiga
M. C. Juan Rodríguez García

CONSEJEROS SUPLENTES

Dr. Manuel Cruz Villegas
Dr. Alfonso B. Araiza Piña
Dr. Onésimo Grimaldo Juárez
M. C. Salvador Espinoza Santana

Una vez que se toma lista de asistencia se establece que existe Quórum Legal para llevar a cabo la reunión por lo que los acuerdos que se tomen serán validos.

Siguiendo con el orden del día, el Dr. Roberto Soto Ortiz realiza a los miembros del consejo una presentación general del proyecto del nuevo programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo agropecuario. Dicha presentación contiene los siguientes elementos:

- Antecedentes que dieron origen a la propuesta inicial y su presentación al Sr. Rector en Febrero de 2010, para iniciar los trabajos formales.
- Estudio de factibilidad de la carrera de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.
- Reunión con la coordinación de formación Básica para analizar el resultado del estudio de factibilidad, integración del equipo de trabajo y definición del calendario de actividades.
- Documento que contiene el proyecto del programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.

Una vez finalizada su presentación; el Dr. Roberto Soto Ortiz, abre la sesión para que los consejeros manifiesten sus opiniones al respecto.

Juan Rodríguez pide analizar la nueva carrera y pregunta que si la carrera es Biotecnólogo o microbiólogo industrial.

Universidad Autónoma de Baja California

Presidente. Le comenta que la biotecnología es muy amplia con su campo ocupacional aparte.

Manuel Cruz comenta que el Biotecnólogo se encarga de hacer las modificaciones genéticas y el agrónomo el establecimiento del experimento y la producción la hace el agrónomo.

Salvador Espinoza comenta que según la opinión de algunos Biotecnólogos encuestados en Ensenada, le dijeron que le ponga nombre y apellido a la carrera ya que la biotecnología es muy amplia.

Juan Rodríguez pregunta que si hay superposiciones de las profesiones con respecto a las carreras del Instituto.

El presidente le comenta que cada una de las carreras tiene su propio nicho profesional.

Salvador Espinoza informa que el estudio de factibilidad se entrego en diciembre de 2010 y que en febrero se formo el equipo de trabajo para iniciar las labores en febrero de 2011.

Juan Rodríguez pregunta que cuando se ofertaría esta nueva carrera, para lo cual el presidente le contesta que el proceso incluye la discusión y evaluación de la propuesta en el seno de la comisión de asuntos técnicos, de manera que la fecha más próxima no sería antes del semestre 2013-1.

Observaciones al documento:

Gustavo Carrillo pide se revise la competencia 2 y propone que quede así:
"Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micro propagación y cultivos de células para incrementar y garantizar la inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente"

Gustavo Carrillo pide que en el mapa curricular se especifique la materia de NUTRICION ya que genera confusión por ser un término muy amplio.

Juan Rodríguez pide cambiar el nombre de la materia administración que aparece en el mapa curricular por el de administración agropecuaria.

Daniel Araiza pide el cambio de la materia Tecnología de alimentos que aparece en el mapa curricular por el de Industrialización de alimentos.

Gustavo Carrillo propone cambiar el nombre de la materia Principios de Biotecnología que aparece en el mapa curricular por el de introducción a la biotecnología agropecuaria.

Universidad Autónoma de Baja California

Daniel Araiza. Pide se modifique el perfil de egreso para que quede así:

El egresado de la licenciatura de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario es el profesional capacitado para manipular organismos convencionales y genéticamente modificados para incrementar la calidad de productos. 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, La aplicación de procedimientos administrativos para la optimización de recursos de una manera racional y con respecto al ambiente.

Una vez agotado el punto de discusión, el Dr. Roberto Soto Ortiz, somete a votación, se aprueba el envío del documento que contiene la propuesta del programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario al H. Consejo Universitario, a través del Sr. Rector, Dr. Felipe Cuamea Velázquez.

Se llega al siguiente punto de acuerdo:

UNICO: Se aprueba se envíe al H. Consejo Universitario, la propuesta que contiene el programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.

Se clausura la reunión, siendo las 12 horas con 34 minutos del día 16 de enero del año 2012.

ATENTAMENTE


DR. ROBERTO SOTO ORTIZ
PRESIDENTE DEL CONSEJO TÉCNICO

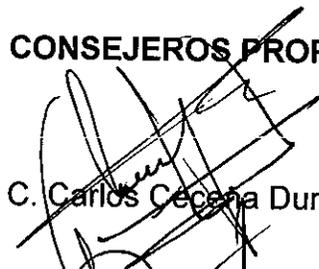
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



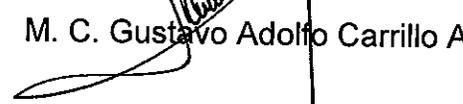
INSTITUTO DE
CIENCIAS AGRICOLAS

CONSEJEROS PROPIETARIOS

CONSEJEROS SUPLENTE


M. C. Carlos Cecena Duran.

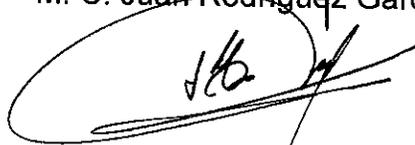

Dr. Manuel Cruz Villegas


M. C. Gustavo Adolfo Carrillo Aguirre


Dr. Alfonso B. Araiza Piña

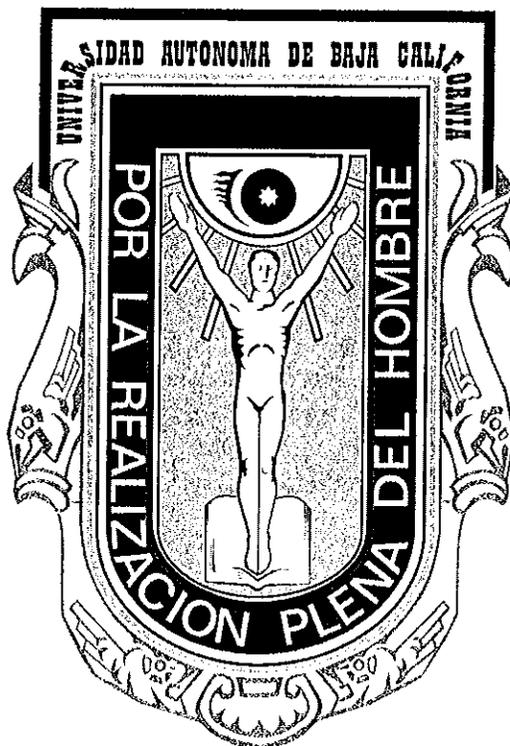
MC. Daniel Araiza Zuñiga

Dr. Onésimo Grimaldo Juárez


M. C. Juan Rodríguez García

M. C. Salvador Espinoza Santana

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



**PROPUESTA DE CREACION DEL PLAN DE ESTUDIOS DE
INGENIERO BIOTECNOLOGO AGROPECUARIO**

Que presenta la unidad académica:

Instituto de Ciencias Agrícolas

2012

Directorio

Dr. Felipe Cuamea Velázquez

Rector

Lic. Ricardo Dagnino Moreno

Secretario General

Dr. Roberto Soto Ortiz

Director del Instituto de Ciencias Agrícolas

Mtra. Anabel Magaña Rosas

Coordinador de Formación Básica

Mtro. Saúl Méndez Hernández

Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Lic. Saúl Fragoso González

Jefe de departamento de desarrollo curricular

Grupo de trabajo para la integración de la propuesta:

M.C. Salvador Espinoza Santana (Responsable)

Dr. Daniel González Mendoza

Dr. Ulises Macías Cruz

Dr. Alejandro Manelik García López

Dra. Lourdes Cervantes Díaz

Dra. Adriana Morales Trejo

Dra. Rosario Esmeralda Rodríguez González

M. C. Salvador Espinoza Santana

Lic. Héctor Bertoldo Aispuro Lizárraga

M.A. Aureliano Armenta Ramírez

Jefe del Departamento de Formación Básica

Lic. Martina Espinoza Arredondo

Asesor técnico de la propuesta

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	
II. JUSTIFICACIÓN.....	
III. FILOSOFÍA EDUCATIVA	
IV. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS	
4.1. Etapas de formación.....	
4.1.1. Etapa básica	
4.1.2. Etapa disciplinaria	
4.1.3. Etapa terminal	
4.2. Descripción de las áreas de conocimiento	
4.2.1. Área físico-Química y Matemáticas	
4.2.2. Área Económico Administrativa y Humanística	
4.2.3. Área Biología	
4.2.4. Área Biotecnología	
4.2.5. Área Procesos y Productos Biotecnológicos	
4.3. Descripción de las Modalidades de Aprendizaje, Obtención de Créditos y sus Mecanismos de Operación ...	
4.3.1. Unidades de Aprendizaje Obligatorias	
4.3.2. Unidades de Aprendizaje Optativas	
4.3.3. Otros Cursos	
4.3.4. Estudios Independientes	
4.3.5. Ayudantía Docente	
4.3.6. Ayudantía de Investigación	
4.3.7. Ejercicio Investigativo	
4.3.8. Apoyo de Actividades de Extensión y Vinculación	
4.3.9. Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos	
4.3.10. Titulación por Proyecto	
4.3.11. Actividades Culturales Artísticas y Deportivas	
4.3.12. Prácticas Profesionales	
4.3.13. Programa de Emprendedores Universitarios	
4.3.14. Actividades para la Formación de Valores	
4.3.15. Cursos Intersemestrales u Otros Periodos Escolares	
4.3.16. Intercambio Estudiantil	
4.3.17. Movilidad Académica Estudiantil	
4.3.18. Servicio Social	
4.3.19. Idioma Extranjero	
4.3.20. Titulación	
4.4. Fortalezas y debilidades del ICA con Respecto al Programa Educativo	
4.5. Estrategias que Originaron la Implementación del Plan de Estudios	
4.5.1. Difusión del Programa	
4.5.2. Descripción de la Estructura Organizacional de la Unidad Académica Con su Función Genérica	
4.5.3. Descripción de la Infraestructura, Material y Equipo de la Unidad	

Académica

4.5.4.Descripción de la Planta Académica

4.5.5.Descripción del Sistema de Tutorías

V. PLAN DE ESTUDIOS

5.1. Perfil de ingreso

5.2. Perfil de egreso (competencias profesionales).

5.3. Campo profesional

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

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

5.6. Mapa curricular

5.7. Distribución cuantitativa del créditos

5.8 Tipología

VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1. Evaluación del plan de estudios.....

6.2. Evaluación del aprendizaje.....

6.3. Evaluación colegiada

VII. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

7.1. Unidades de aprendizaje obligatorias de la etapa básica

7.2. Unidades de aprendizaje obligatorias de la etapa disciplinaria

7.3. Unidades de aprendizaje obligatorias de la etapa terminal

7.4. Unidades de aprendizaje optativas de la etapa básica

7.5. Unidades de aprendizaje optativas de la etapa disciplinaria

7.6. Unidades de aprendizaje optativas de la etapa terminal

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IX. APROBACIÓN DE CONSEJO TÉCNICO

X. ANEXOS

I. INTRODUCCIÓN.

En un mundo caracterizado por su acelerado progreso tecnológico, en donde el valor de los nuevos conocimientos se ha impuesto como el principal paradigma de la reorganización laboral, acelerando y multiplicando los procesos científicos-tecnológicos y la consiguiente adopción de nuevos entornos pedagógicos, como la educación a distancia, el aprovechamiento de las tecnologías informatizadas, la capacidad de adaptar tecnología y procesos biológicos a las necesidades regionales y nacionales (Guarda, 2002). De tal forma que la innovación científico-tecnológica representa un elemento clave para el desarrollo de las IES. Las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen un papel trascendental en el impulso de las capacidades emprendedoras, productivas y tecnológicas de las regiones. El actuar de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) desde un enfoque constructivista, concibe la educación como un proceso de formación humanista, basado en la educación a lo largo de toda la vida, fundado en las competencias académicas y profesionales, que promueve una actitud emprendedora, creativa e innovadora, valora el esfuerzo y fortalece la pluralidad, la libertad y el respeto entre todos sus miembros. Es en este proceso constructivista que la UABC establece el compromiso social de contribuir a través de la innovación científica y tecnológica, a la formación de recursos humanos que satisfagan las demandas de los sectores productivos a nivel local y regional estableciendo las bases que favorezcan un crecimiento sustentable mediante un ambiente innovador e integral de competitividad entre los sectores productivos.

Para ello evalúa cuidadosamente las necesidades presentes y futuras de los sectores social, empresarial, educativo y gubernamental para determinar qué ajustes requiere los programas de estudio y qué nuevas opciones se deben ofrecer en respuesta a las demandas sociales relacionadas a cada área y disciplina que se desarrolla en ella. Siendo precisamente la búsqueda por mejorar la relación entre el nivel de preparación de los recursos humanos y el perfil

tecnológico de las empresas, que se pretende diversificar la oferta educativa en el área de biología y tecnología, específicamente con el plan de estudios en Biotecnología agropecuaria.

En la actualidad la biotecnología ha generado un progreso científico basado en la biología e ingeniería que ha conseguido el aprovechamiento y transformación de los sistemas biológicos para la obtención de nuevos productos y servicios en beneficio de la humanidad. En términos más concretos, la biotecnología permite vislumbrar un sinfín de aplicaciones en diferentes sectores industriales. La **biotecnología** se define como *"toda aplicación tecnológica que utilice organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos"* (FAO, 1992). Su enfoque es multidisciplinario y se aboca al aprovechamiento de los organismos vivos mediante la investigación y el desarrollo de aplicaciones científicas y tecnológicas, así como el análisis de sus implicaciones éticas, sociales, legales y filosóficas que tiene la manipulación de los seres vivos por el ser humano.

El biotecnólogo agropecuario puede complementar funciones de otros profesionistas para el desarrollo de proyectos, productos y procesos. El interés por esta nueva oferta educativa es producto de la Política Institucional que se refiere a la Oferta Educativa Pertinente con Calidad y Equidad dentro del Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015, en la que la UABC reitera su compromiso de generar oportunidades de formación en condiciones de equidad.

De igual manera que responde al interés de las Dependencias de Educación Superior (DES) de la Institución, en particular las de Ciencias Agropecuarias e Ingeniería y Tecnología.

En el año del 2010 se llevó a cabo un estudio de factibilidad donde se refleja el interés de las empresas del área agroindustrial por la creación de un programa educativo en Biotecnología agropecuaria en la UABC. Esto debido a la necesidad de contar con personal especializado en procesos biotecnológicos que optimicen y desarrollen sistemas de producción de una manera sostenible y

amigable con el ambiente. Adicionalmente, sustituir a corto y mediano plazo la contratación de profesionistas de otro campo profesional que actualmente realizan actividades propias de un Biotecnólogo agropecuario.

De igual manera la dirección del Instituto de ciencias Agrícolas conformo un grupo de trabajo integrado por docentes e investigadores con un perfil afin a las áreas de la Biotecnología, quienes se reunieron periódicamente para discutir y definir las problemáticas, competencias y unidades de aprendizaje que conforman esta propuesta.

De ser aprobado, el plan de estudios de Biotecnólogo agropecuario será implementado en la ciudad de Mexicali, en el Instituto de Ciencias Agrícolas. En este documento, se exponen a detalle los elementos de justificación para la apertura de nuevo plan de estudios, así como sus contenidos y mecanismos de operación.

II. JUSTIFICACIÓN

2.1. Antecedentes del Instituto de Ciencias Agrícolas

El Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) se encuentra en la unidad periférica del Ejido Nuevo León, ubicada en el centro del valle de Mexicali. Ofrece al estudiante las condiciones necesarias para desarrollar una formación científica y tecnológica, insertada en el ámbito agropecuario. Y que cuenta con la infraestructura necesaria y adecuada para llevar a cabo las funciones sustantivas de la UABC, como son la docencia, la investigación y la difusión de la cultura, que permite desarrollar en sus estudiantes una conciencia crítica y social como parte de su formación profesional. En el ICA se reciben estudiantes de diferentes regiones de México y del extranjero.

El 15 de Julio de 1969, el consejo universitario aprobó la creación de la Escuela Superior de Ciencias Agrícolas a nivel licenciatura, iniciando sus actividades en el mes de octubre del mismo año con la Carrera de Ingeniero Agrónomo, posteriormente se ofrecieron las especialidades en: Riego y Drenaje agrícola, Maquinaria y Equipo Agrícola, Industrias Agropecuarias y Fitotecnia. En el año 1972 se crea la carrera de Ingeniero Zootecnista con especialidad en: Nutrición Animal.

Para el año 1990 considerando el crecimiento de la investigación, se transforma en Instituto de Investigaciones en Agricultura y Ganadería; y en 1992 toma el nombre de Instituto de Ciencias Agrícolas.

Los programas educativos de licenciatura en Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Agrónomo Zootecnista se encuentran acreditados por el Comité Mexicano para la Acreditación Agrícola A.C. (COMEAA). Además se cuenta con los posgrados de Maestría en Ciencias en Sistemas de Producción Animal, Maestría en Producción Agrícola y Mercados Globales y Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Todos estos programas se encuentran incluidos dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

En cumplimiento del Plan de Desarrollo Institucional en el que se establece la necesidad de asegurar que los programas educativos de licenciatura y posgrado respondan a las demandas sociales y productivas, en forma congruente con los cambios del entorno en los ámbitos regional, nacional e internacional, en el mes de mayo de 2010 una empresa externa a la UABC llevó a cabo un Estudio de Factibilidad para la propuesta de creación de un nuevo plan de estudios en el área biotecnológica. Considerando las recomendaciones del estudio para la oferta de esta carrera en la Universidad, el Instituto de Ciencias Agrícolas a través de sus directivos seleccionaron a un grupo de docentes expertos en el área de biotecnología para elaborar y aplicar un instrumento de diagnóstico en el sector

agroindustrial, y complementar el estudio anterior con la finalidad de establecer el perfil profesional que se requiere como biotecnólogo agropecuario.

Los resultados de los estudios se presentan en los siguientes apartados: 1) Antecedentes de la Biotecnología Agropecuaria, 2) El sector Agropecuario en México y Baja California, 3) La Biotecnología en el Agro Baja Californiano, 4) Cobertura de la Oferta Educativa Superior en México, 5) Resultado Diagnóstico del Requerimiento de Biotecnólogos en el sector agroindustrial de Baja California y 6) Conclusiones y Recomendaciones.

2.1.1. Antecedentes de la Biotecnología Agropecuaria

La biotecnología agropecuaria ha estado presente en el desarrollo de la humanidad, como componente de innovación en el campo agropecuario y es parte integral de su crecimiento y desarrollo. Como tal la biotecnología agropecuaria tiene un gran potencial para mejorar la competitividad de la agricultura regional ya que permite la obtención de nuevos cultivos y productos agropecuarios por medio de ingeniería genética y transformación de organismos incorporando o modificando procesos en la cadena agroalimentaria (Falck-Zepeda, *et. al.* 2009).

En general, se entiende por biotecnología agropecuaria toda técnica que utiliza organismos vivos o sustancias obtenidas de ellos para crear o modificar un producto con fines prácticos. La biotecnología agropecuaria puede aplicarse a todo tipo de organismos (microorganismos, animales y plantas) y sus productos, convirtiéndose así en un elemento importante para la agricultura y otras industrias de rango alimenticio.

La biotecnología agropecuaria comprende una variedad de herramientas para manipular las propiedades de organismos que son empleados en la producción o elaboración de nuevos productos agropecuarios. Algunas aplicaciones de la

biotecnología agropecuaria como la fermentación alcohólica y panificación, se han utilizado durante milenios; otras de ellas, aunque más recientes, están igualmente consolidadas en las industrias modernas.

Por ejemplo, a partir del siglo pasado se han utilizado microorganismos presentes en el suelo para la obtención de metabolitos secundarios (antibióticos), enzimas para la industria alimentaria (lactasa, fitasa, xilanasas, etc.).

Por otra parte, la biotecnología se utiliza para resolver problemas en todos los aspectos de la producción agropecuaria; incluido el fitomejoramiento para obtener nuevas variedades que contribuyan a incrementar el rendimiento en la producción de cultivos. Obtención de nuevas razas de ganado más productivo (carne, leche, lana, huevo, etc.) y tolerantes a factores bióticos y abióticos.

La biotecnología agropecuaria está proporcionando nuevas herramientas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades de plantas y animales; medición y conservación de los recursos genéticos; mejoramiento de las dietas y prácticas de alimentación de los animales para mejorar la nutrición de éstos y reducir los desechos mediante el aprovechamiento de los subproductos agroindustriales (FAO, 2004).

2.1.2. El sector Agropecuario en México y Baja California

La evolución de la producción agropecuaria es resultado de diversos factores, asociados a las condiciones internas del sector como: la tecnología, el incremento en la productividad, las condiciones laborales y a los movimientos cíclicos de la demanda relacionadas con las políticas económicas expansionistas o de estabilización. Además de los aspectos sociales y políticos que han jugado un papel relevante en la orientación de las políticas públicas hacia el sector (Escalante, *et. al.*, 2007).

En el sector agropecuario mexicano este ha enfrentado transformaciones profundas durante las últimas tres décadas. El continuo proceso de urbanización,

el intenso proceso de globalización y las transformaciones demográficas han generado un nuevo entorno para el sector agropecuario (Escalante, *et. al.*, 2007). El cual se caracteriza por cambios tecnológicos que genera mejoras de la productividad, nuevos cultivos que se ajustan a las exigencias de un mercado internacional, modificaciones genéticas que mejoran las variedades de los productos, nuevos esquemas organizacionales que dinamizan las formas de comercialización y modifican los métodos de inserción en el mercado mundial e incluso, el surgimiento de nuevos esquemas de desarrollo rural (Escalante y Rello, 2000, Ibarra y Acosta, 2003). Estos cambios y las condiciones del mercado internacional, que plantea exigencias crecientes en los aspectos relativos a normas técnicas, medioambientales y de calidad, han modificado de forma considerable los patrones de competitividad tradicionales. En el caso de nuestro país, esta situación, se ha reflejado en un aumento de los niveles de pobreza, migración y de manera concreta una “desagrarización” del medio rural, donde las actividades no agrícolas representan más de 50% de los ingresos de las familias rurales (Taylor, *et. al.*, 2005). No obstante, las actividades agropecuarias siguen siendo de gran importancia en el País. De acuerdo con información reciente (SAGARPA, 2010) en el 2009, la superficie sembrada ascendió a 21,832,754.02 hectáreas, alcanzando una superficie cosechada de 18,688,834.79 has. Generando un valor de la de \$294,661,930.53.00.

El sector agropecuario se integra por cinco ramas económicas: a) la agricultura, b) la ganadería, c) el aprovechamiento forestal, d) la pesca y e) la caza. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el Producto Interno Bruto (PIB) de las Actividades Primarias tuvo un crecimiento anual en 2010 de 5.7 por ciento, lo que sirvió como estímulo para el PIB nacional, el cual cerró en 5.5 por ciento. Esto supera el estimado realizado por varias instancias públicas, así como firmas internacionales, las cuales ubicaban al PIB Primario con un crecimiento de 4.8 por ciento durante 2010 (SAGARPA, 2010). El INEGI reportó además que durante el último trimestre del año 2010 el PIB de las Actividades Primarias presentó un crecimiento de 9.9 por ciento, en términos reales en comparación con el mismo período de 2009. (SAGARPA, 2010).

Entre los estados con mayor participación en sector agrícola se encuentran Jalisco, Chiapas, Veracruz, Tamaulipas, Tlaxcala, Oaxaca, Sinaloa, Baja California, Zacatecas, Michoacán y Chihuahua. Mientras que la menor participación se registró en Baja California Sur, Aguascalientes, Colima, Campeche, Hidalgo y Morelos. El caso de Baja California es importante señalar que si bien la superficie cosechada ubica a este estado en la vigésima tercera posición; por el valor de la producción BC representa la catorceava economía agrícola en el país. Lo anterior, se debe a una alta tecnificación del campo, tipos de cultivo y valor de mercado, (hortalizas, algodón trigo, etc..) de exportación. Así como al acceso y la aplicación de tecnologías avanzadas para la producción agropecuaria como el riego presurizado, los sistemas automatizados, la producción en invernadero, semillas y razas genéticamente mejoradas, la utilización de herramientas biotecnológicas en el diagnóstico de plagas y enfermedades, los sistemas de control de producción, entre otros.

En Baja California, se cuenta con un sector agrícola dinámico y con presencia de sus productos en el mercado regional, nacional e internacional. En este sentido, las cifras de la producción agrícola en el 2009 reportaron una superficie sembrada de 228,135.66 has y una superficie cosechada de 207,335.52 has. Esta producción generó un valor en miles de pesos de \$9,367,317.86. En ese sentido, las cifras que se reportan en el sector agrícola del estado de BC, en cuanto a los cultivos más representativos debido a su rendimiento productivo y su rentabilidad económica (por tratarse en algunos casos de productos de exportación), se tiene a la flor, el tomate, trigo, algodón, alfalfa, cebollín, entre otros. Por otra parte, las actividades de ganadería en Baja California se componen de: 1) crianza de bovinos, porcinos, ovinos y caprinos (ganado en pie); 2) aves y guajolotes (ave y guajolote en pie); 3) carne en canal de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos ave y guajolote; 4) leche (bovinos y caprinos); y 5) otros productos (huevo para plata, miel, cera en greña y lana sucia. De acuerdo con información de SAGARPA (2009) el rubro de ganado en pie reportó una producción de 4,923,236 toneladas con un valor en miles de pesos por \$86,935,332. Las cifras de ave y guajolote en pie fueron de 3,357,857 y su

valor en miles de pesos \$ 53,430,613.00. Los rubros de ganado en pie y ave y guajolote en pie sumaron en miles de pesos un total de \$ 140,365,944.00. Esta participación representó el 37.2 por ciento del valor de la producción nacional. En cuanto a las cifras de carne en canal en el 2009 se produjeron 5,621,726 toneladas y su valor en miles de pesos ascendió a \$153,829,750.00. Este monto representó el 40.7 por ciento del valor de la producción nacional. Los rubros de leche y de otros productos generaron en miles de pesos \$50,698,046.00 (13.4%) y \$32,517, 244.00 (8.6%), respectivamente del valor de la producción nacional.

En Baja California, las cifras de producción, precio, valor, animales sacrificados y peso en el 2009, muestran que las actividades de sacrificio de ganado tiene un papel importante al reportar una producción de carne (bovino, porcino, ovino y caprino) de 78,910 toneladas con un valor de la producción en miles de pesos de \$2,883,764.00.

En las cifras de ganado en pie Baja California tiene una producción representada principalmente por bovinos con 125,379 toneladas, seguida de la producción porcina con 1,548 toneladas, ovina con 545 toneladas y en última estancia la caprina con 474 toneladas. En términos del valor de la producción de ganado en pie, las actividades bovinas han generado ganancias de aproximadamente de \$2,793,095.00. Otra actividad que comienza a adquirir importancia en Baja California es la producción de leche. Aquí las cifras reportadas son de bovino 176,795 litros y de caprino 464 litros. El valor total de la producción de leche en miles de pesos fue de \$874,896.00.

En lo particular en torno al desarrollo de las actividades agrícolas se destacan las dos grandes zonas de producción primaria: el Valle de Mexicali y la Zona Costa. La primera cuenta con una superficie agrícola bajo riego de más de 182 mil has. Las actividades agrícolas y pecuarias son intensivas, destacando la producción de trigo, algodón y alfalfa por la superficie sembrada; y de cebollín por su alto valor de comercialización. El Valle de Mexicali es una zona libre de enfermedades reconocida a nivel mundial, lo cual le proporciona un alto potencial de producción. En esta región se encuentra la mayor parte de la

agroindustria de la entidad; mientras que en materia de pesca sobresale el puerto de San Felipe, ubicado en el Golfo de California.

La Zona Costa cuenta con alrededor de 25 mil has. de riego y 58 mil de temporal e incluye al municipio de Ensenada, el Valle de Guadalupe, Maneadero, Ojos Negros, San Quintín y El Rosario. En esta zona también se consideran a los Municipios de Tijuana, Tecate y Rosarito. Sobresale en ella la producción de hortalizas en particular en la región de San Quintín; la ganadería extensiva y la producción de leche altamente tecnificada y con sanidad certificada se localiza en los Municipios de Playas de Rosarito, Tijuana y Tecate. Los principales cultivos en la Zona Costa son el tomate, la cebolla, la vid, la fresa y el olivo. El municipio de Ensenada concentra la mayor parte de la actividad pesquera y acuícola del estado, así como los principales recursos forestales que se encuentran básicamente en tres áreas naturales protegidas.

2.1.3. La Biotecnología en el Agro Bajacaliforniano

Para superar los retos económicos, sociales y ambientales desde la Secretaría de Desarrollo Económico se plantea que el desarrollo del estado de BC debe basarse en la generación de nuevos conocimientos y en su aplicación tecnológica (SEDECO, 2008). En este contexto, la industria biotecnológica presenta un alto potencial de desarrollo para los próximos años. Para que ocurra tal avance se pueden mencionar los siguientes puntos:

- a. En la ciudad de Ensenada se localizan importantes instituciones de educación superior y centros de investigación de excelencia (UNAM-CICESE-UABC) que trabajan temas de biotecnología. En estos centros se encuentra adscrito un número importante investigadores del área de la biotecnología, además de técnicos, docentes y estudiantes. Este hecho ha permitido que en Ensenada se hayan establecido nuevas industrias biotecnológicas de muy alto nivel (SEDECO, 2004).
- b. Desde hace varios años se cuenta en Baja California con la presencia de

importantes compañías, tales como Cenit, Laboratorio de Soluciones Genéticas, Innova Biotech, Alimentos Concentrados California, Agroindustrias El Alamo, Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma, empresas vitivinícolas, Scantibodies Laboratory Inc., y Twin World Bionutrients entre las más representativas.

- c. Actualmente la fuerza de trabajo en Baja California se integra por alrededor de 620,000 trabajadores incluidos desde mano de obra básica, hasta profesionistas especializados de niveles muy avanzados (SEDECO, 2009).

Lo anterior demuestra la capacidad e interés que existen en BC para crecer en el número y tamaño de las empresas que emplean o pudieran incorporar a la biotecnología en sus sistemas de producción apoyándose en las instituciones de educación superior y centros de investigación como formadoras de recursos humanos y generadoras de conocimientos. En este sentido, la Universidad Autónoma de Baja California, además de contar con sus institutos y facultades con vocación científica y biotecnológica en Ensenada, en Mexicali los Institutos de Ingeniería, Investigaciones en Ciencias Veterinarias y Ciencias Agrícolas. Éstos últimos poseen un importante potencial en investigación y desarrollo de procesos y productos biotecnológicos en plantas y animales.

En general, las unidades académicas mencionadas cuenta con infraestructura importante en sus laboratorios, por mencionar algunos, en Ensenada se cuenta con los laboratorios de genética y biología molecular, de larvicultura, biotecnología, cultivo de camarón, cultivo de microalgas y áreas de bioensayos entre otros. Además, en los últimos años, al igual que en otros institutos de la UABC, el Instituto de Ciencias Agrícolas en Mexicali ha invertido en la instalación y mejoramiento de sus áreas investigación como invernaderos, laboratorios de fitopatología, biología molecular y biotecnología vegetal, entre otros. Esto contribuye a fortalecer las líneas de investigación ya existentes incorporando aspectos de biorremediación, bioprocesos y biotecnología de cultivos; y por ende permite formar egresados mejor preparados para su incorporación a la industria. En un trabajo realizado en 2004 acerca de la industria biotecnológica en el mundo

(Investibaja, 2004) se observó que en el estado de California se encuentran concentradas un número importante de empresas del ramo, hecho que debido a la cercanía geográfica representa ventajas importantes para nuestro estado y que debiera ser aprovechado por la industria biotecnológica en Baja California.

El trabajo antes mencionado muestra que para el 2004 la industria biotecnológica mundial se conformaba por más de 3,750 firmas. Algunos de los países que poseen más industrias del ramo son Alemania, Gran Bretaña, Francia, Australia, Suecia e Israel, pero el 50% de éstas se concentra en América del Norte, Canadá posee 410 empresas que representan el 11% de las empresas biotecnológicas a nivel mundial, y los Estados Unidos cuentan con 1,466 empresas, es decir casi el 40%. Aunado a ello, el 28% de las empresas de biotecnología establecidas en Estados Unidos se localiza en el estado de California (411 firmas), lo cual representa el 9.5% de las establecidas en todo el mundo. (Beyond Borders, 2002).

La concentración de empresas biotecnológicas en California, específicamente en los alrededores de las ciudades de San Francisco y San Diego, han abierto un nicho de oportunidad para B.C. como región atractiva para inversiones en el área.

En consecuencia, en el municipio de Ensenada, en el año 2003 se creó la "*Comisión de Alto Valor Agregado*", grupo con perfil y liderazgo empresarial, que identificó que la oportunidad de desarrollo de empresas con mayor nivel de derrama económica basado en tecnología, incluida la biotecnológica. Más tarde esta Comisión dio pie a la creación del Consejo Empresarial de Biotecnología, A.C., organismo impulsor y eje de una nueva estrategia de desarrollo. Posteriormente, basándose en el modelo de "*Clusters*" y apoyados en la Política de Desarrollo Empresarial 2002-2007, que dio prioridad a proyectos con alto perfil de contenido intelectual; esas empresas se aliaron con la comunidad científica del puerto y comenzó a detonar la industria de la biotecnología.

Para cubrir estas nuevas demanda, en B.C. se ha venido impulsado la formación del recurso humano en el área, en aspectos tecnológicos y de negocios, acción que dio surgimiento a los llamados "*bioempresarios*". Bajo esta fórmula, empresas

como “*Amplitec*” y “*ADN-TEST*”, que realizan operaciones de biología molecular para la detección de diferentes enfermedades como el VIH y cáncer de mama, pasaron de ser un proyecto, a una realidad concreta; convirtiéndose hoy en referente para el surgimiento de otras compañías que comienzan a enfocar sus intereses hacia otros sectores como el marino, acuícola y agrícola.

La industria de la biotecnología generó gran revuelo en la localidad, al grado que existen importantes proyectos de empresas extranjeras que pretenden asentarse en el municipio de Ensenada. Por esta razón los organismos impulsores de este sector continúan trabajando en concretar la apertura de nuevas empresas; promover el desarrollo de infraestructura; formar cuadros de expertos; y establecer medidas de política pública que hagan de la región un espacio más atractivo y saludable para el desarrollo (BE, 2007).

En Baja California, la biotecnología puede impactar en campos como la ganadería, agricultura y pesca. Por ejemplo, en agricultura es posible realizar diagnósticos moleculares de enfermedades en plantas, producir plantas resistentes a plagas, enfermedades, sequías y la sal; generar biopesticidas y biofertilizantes, etc. En la ganadería se puede mejorar el control de la fertilidad y la producción de ganado; mejorar la genética de especies productivas; establecer herramientas moleculares de diagnóstico de enfermedades; generar nuevas vacunas; y crear nuevos productos para la alimentación del ganado; además de emplear residuos de la producción pecuaria para generar nuevos productos y reducir la contaminación del ambiente. Todos estos son avances biotecnológicos que son una realidad inmediata.

Industria Agroalimentaria.

México destaca en el mundo como exportador de productos agroalimentarios. Esta industria estratégica está conformada por los sectores: agrícola, silvícola, ganadero, caza, pesca, alimentos, bebidas y tabaco. Entre 2005 y 2009, las exportaciones agropecuarias de México crecieron a una tasa promedio anual de 12%, mientras que las importaciones lo han hecho al 11%. Nuestro país se

encuentra entre los principales exportadores mundiales de tomate, aguacate, limón persa, café orgánico y carne de cerdo.

Gracias a su extensión territorial, diversidad climatológica y cercanía geográfica con uno de los mercados más grandes del mundo (Estados Unidos), México tiene un lugar estratégico en materia de exportación agroalimentaria. El valor exportado en este sector durante 2009 fue de 3 mil 410 millones de dólares en el rubro de hortalizas; 2 mil 429 millones de dólares en frutas; 381 millones de dólares en café, té y similares; 425 millones de dólares en productos cárnicos; y 637 millones de dólares en pescados, crustáceos y similares.

De acuerdo con la SAGARPA, México posee la tecnología, la materia prima y la infraestructura para brindarle al mercado nacional y mundial alimentos seguros para su consumo, que conservan sus cualidades únicas y su sabor (SAGARPA, 2010). Además, México es un importante exportador de bebidas alcohólicas, diariamente se consumen más de 20 millones de cervezas mexicanas en el mundo, y están presentes en más de 150 países. El vino mexicano ha recibido más de 300 reconocimientos en los últimos diez años; y se exporta a Estados Unidos, Canadá, Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Países Bajos, Reino Unido, Irlanda, Italia, Noruega, Rusia, India y Japón.

Por otra parte, se ha observado un incremento en la demanda nacional e internacional de carne y subproductos de cárnicos mexicanos. Lo anterior, gracias a los altos estándares de calidad y sanidad de la carne mexicana. Por ello estos productos se exportan con éxito a Estados Unidos, la Unión Europea, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Cuba, Vietnam, Corea, Japón, Puerto Rico, República Dominicana, Egipto y Ghana.

Industria alimentaria en Baja California

En la Política de Desarrollo Empresarial de Baja California (Secretaría de Desarrollo Económico (2009), se menciona al sector agroalimentario como una de las vocaciones productivas del Estado, específicamente en las regiones de San Quintín en el Municipio de Ensenada y en el Valle de Mexicali.

La industria de las bebidas se cataloga dentro de este análisis como un sector que

presenta un crecimiento por arriba de la media nacional, siendo un área estratégica de desarrollo para potenciar la industria del vino en Ensenada y para la creación de un Cluster de la industria en Tecate.

El subsector de alimentos, bebidas y tabaco de la industria manufacturera en Baja California representa el 2.5% del valor total de producto interno bruto del estado, con un crecimiento del 0.5% entre 2001 y 2006. En el Estado se tienen registradas alrededor de 90 empresas dedicadas a la transformación industrial del sector agropecuario. Por mencionar algunas de las más representativas están Jumex, Bachoco, Nestle, Harinera la Moderna, Harinera el Rosal, Cervecería Tecate, LA Cetto, Casa Domecq, Bimbo, Sabritas, Coca Cola, Pepsi Cola, Jugos Kern's, Lala, Jersey, Don Fileto, Su Karne, entre otras.

Para los fines del presente estudio podemos recuperar la importancia de la industria biotecnológica y sus múltiples posibilidades en el área agropecuaria considerando no solo el potencial en la agricultura, ganadería, pesca y acuicultura sino en la industria agroalimentaria.

2.1.4. Cobertura de la Oferta Educativa Superior en México

En nuestro país se cuenta con una oferta educativa en el nivel técnico superior y superior en el áreas de la Ingeniería y Tecnología en México, de acuerdo con el Catálogo de Carreras de Licenciatura en Universidades e Institutos Tecnológicos (ANUIES, 2010). A nivel licenciatura, se reporta una amplia oferta académica en Biotecnología en años recientes, destacando la presencia de Instituciones de Educación Superior del centro y sur de México que ofertan la carrera de **Biotecnología**: Universidad de Guadalajara (UDG), Centro Universitario de la Ciénaga, Instituto Politécnico Nacional (IPN) DF, Universidad Politécnica de Pachuca (UPP), Universidad Politécnica del Estado de Morelos (UPEMOR), Universidad Interamericana AC (LAINTER) Puebla, Universidad Politécnica de Puebla (UP de PUEBLA), Universidad Popular de Puebla, Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG), Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores

de Monterrey (ITESM) campus México y Querétaro. En menor medida en el Norte y Noroeste del País destacando la presencia de Instituciones de Educación Pública ubicadas en los estados de Sonora y Monterrey: Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) y Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

A nivel de Técnico Universitario se ha reportado el perfil en **Agrobiotecnología** en planes de estudio de Universidades Tecnológicas pertenecientes a la Secretaría de Educación Pública. Destacando las siguientes Universidades Tecnológicas: Universidad Tecnológica de la Selva, Chiapas; Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Hidalgo; Universidad Tecnológica de la Costa, Nayarit; y Universidad Tecnológica Izúcar de Matamoros, Puebla.

En los cuadros 1 y 2 se enlistan las Instituciones de Educación Pública y Privada que imparten la carrera en biotecnología a nivel de licenciatura y nivel técnico.

Cuadro 1. Oferta Educativa en Ingeniería y Tecnología en México

Estado	IES	Programa	Duración	
Hidalgo	Universidad Politécnica de Pachuca	Biingeniero	11 cuatrimestres	
Jalisco	Universidad de Guadalajara	Ing. Biomédico	8 semestres	
Distrito Federal	Universidad Autónoma Metropolitana		12 trimestres	
	Instituto Politécnico Nacional		8 semestres	
	Universidad Iberoamericana		8 semestres	
	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey		9 semestres	
Nuevo León				
Querétaro	Universidad Autónoma de Querétaro	Lic. en Biotecnología	9 semestres	
Puebla	Universidad Politécnica de Puebla	Ing. En Biotecnología	10 cuatrimestres	
Puebla	Universidad Popular de Puebla		9 semestres	
Estado de México Nuevo León Querétaro	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey		9 semestres	
Hidalgo	Universidad Politécnica de Pachuca		11 cuatrimestres	
Morelos	Universidad Politécnica del Estado de		10 cuatrimestres	

	Morelos		
Zacatecas	Universidad Politécnica de Zacatecas		10 semestres
Distrito Federal	Instituto Politécnico Nacional	Ing. Biotecnólogo	8 semestres
Sinaloa	Universidad Politécnica de Sinaloa	Ing. Biotecnólogo	10 cuatrimestres
Chiapas	Universidad Autónoma de Chiapas	Ing. Biotecnólogo	8 semestres
Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Biotechnólogo en Acuicultura	7 semestres
Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Bioingeniero	8 semestres
Tabasco	Universidad Autónoma de Guadalajara	Ing. Biotecnólogo Ambiental	7 semestres
Sonora	Instituto Tecnológico de Sonora	Ing. Biotecnólogo	8 Semestres

Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo de Carreras de Licenciatura en Universidades e Institutos Tecnológicos (ANUIES, 2010).

Cuadro 2. Oferta Educativa en nivel Técnico en Biotecnología México

Estado	IES	Programa	Duración
Sonora	Universidad de la Sierra	Técnico en Biotecnología	4 semestres
Estado de México	Universidad Tecnológica de Tecamac		
Michoacán	Universidad Tecnológica de Morelia	TSU en Biotecnología	2 años
Tabasco	Universidad Tecnológica de Tabasco		

Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo de Carreras de Licenciatura en Universidades e Institutos Tecnológicos (ANUIES, 2008).

Como se puede observar, se tienen aproximadamente 15 programas registrados en las áreas de Bioingeniería, Biomedicina y Biotecnología, que van desde los siete hasta los diez semestres, concentrados principalmente en la Región Centro y Sur. No obstante en la Región Noroeste, actualmente sólo se ofrecen dos

programas en el área, uno de ellos en la UABC enfocado principalmente al área de biomedicina e ingeniería médica (bioingeniería) y en el Estado de Sonora con enfoque en biotecnología ambiental.

En el caso de Universidades y programas educativos en el área en el vecino estado de California, se puede mencionar que existe la Universidad Estatal de California, Hayward (CSUH) que cuenta con el Programa de Certificación en Biotecnología (BCP), el cual se estableció en 1986 con el objetivo de satisfacer las necesidades específicas para la atención a la rápida expansión de la industria biotecnológica en el área. La Universidad Estatal de California, Los Ángeles, ofrece el Programa Biotecnología a nivel de Posgrado. Universidad de California en San Diego UCSD Extensión Oferta Certificado de Especialización en Biotecnología. Sin embargo, la industria biotecnológica de San Diego como la farmacéutica, la agrícola y la pesca son sectores importantes de crecimiento en la economía de California y demandantes de personal calificado.

La formación de profesionistas a nivel licenciatura por la UABC, podría ser un factor importante en satisfacer el déficit de especialistas en biotecnología en los mercados laborales de la Región Noroeste y sur de California (USA) (Investibaja, 2004).

2.1.5. Resultado Diagnóstico del Requerimiento de Biotecnólogos en el sector Agroindustrial de Baja California.

Se seleccionó un grupo de empresas del ramo agroindustrial de baja california, abarcando el sector agrícola, pecuario y de transformación, consultando las bases de datos registradas en la cámara nacional de comercio (CANACO) y la cámara nacional de la industria y transformación (CANACINTRA). A dichas empresas ubicadas en el estado de baja california (Cuadro 3.) se les aplicó el estudio diagnóstico con el fin de obtener información sobre la necesidad de profesionistas en el ramo de la biotecnología.

Directorio de Industrias de Alimentos (Industria de Alimentos)

	Dirección
Berry Veg. de Baja California, S.A. de C.V.	Camalú, B.C.
Seleccionadora de Legumbres Rodríguez	San Simón, B.C.
Importadora y Comercializadora de Agroquímicos y Semillas, S.A.	Maneadero, Ensenada B.C.
Rancho Don Juanito, S.A. de R.L. de C.V.	Vicente Guerrero, Ensenada, B.C.
Agroquímicos de Maneadero	Maneadero, Ensenada B.C.
Empresas en Ensenada B.C.	Maneadero, Ensenada, B.C.
Agroproductos del Cabo, S.A. de C.V.	Ensenada, B.C.
Empresas dedicadas a micropropagación de plantas	Maneadero, Ensenada B.C.
Rancho Los Pinos	San Quintín, B.C.
Productos Valvita	Ensenada,
Empaque San Telmo	Entrada a San Pedro Mártir
Seminis S.A. de C.V.	Rancho el Milagro
Vinícola Domecq	Valle de Guadalupe, Ensenada
SU KARNE Producción, S.A. de C.V.	Col. Rosita, Mexicali.
Rastro TIF 154	Lote 62, Col. Pólvora, Valle de Mexicali
Tecniprocesos Biológicos, S.A. de C.V.	Bataques-Gpe. Victoria, Valle de Mexicali
Fertilizantes Tepeyac, S.A. de C.V.	Bataques-Gpe. Victoria, Valle de Mexicali
Quimical S.A. de C.V.	Valle de Mexicali
Semillas y fertilizantes Calafia, s. de R.L. de C.V.	Mexicali
GN Productores Agrícolas	Ejido Nuevo León, Valle de Mexicali
Empresa Oelayo S.P.R. de R.L.	Mercado Braulio Maldonado, Mexicali
Agrícola El Toro	Poblado Los Algodones
Planta procesadora Jersey	Carretera a San Felipe, Mexicali
Procesadora de Leche y derivados lácteos Imperial	Carretera a San Felipe, Mexicali
Bachoco	Mexicali
Planta procesadora de jugos JUMEX,	Mexicali
Planta procesadora de alimentos Nestlé,	Mexicali
Planta procesadora de alimentos Bimbo	Mexicali
Planta procesadora de Sabritas	Mexicali
Planta procesadora de Barcel	Mexicali
Planta embotelladora de CocaCola	Mexicali
Planta embotelladora de Pepsi Cola	Mexicali
Planta procesadora de jugos Kerns	Mexicali
Planta de embutidos y productos cárnicos	Mexicali

Rosarito	
Cervecería Cucapá	Mexicali
Harinera La Moderna	Mexicali
Harinera El Rosal, Mexicali	Mexicali
Maseca	Ej. Puebla, Mexicali
Asociación de Lecheros	Ej. Michoacán de Ocampo, Mexicali
Semex ABS	Mexicali
Purina	Mexicali
Nutrimex	Ej. Michoacán de Ocampo, Mexicali
Productoras de aceites comestibles, Mexicali	Mexicali
Don Fileto	Carr. San Felipe km. 13.5, Mexicali
Monsanto	Mexicali
Algodonera El Venado Mexicali	Lazaro Cardenas, Mexicali
Planta procesadora de Leche y productos derivados lácteos Lala	Tijuana
Vitivinícolas del Valle de Guadalupe	Valle de Guadalupe (L.A. CETTO, Domec)
Cervecería Tecate	Tecate B.C.
Germinados Mugo	Valle de Guadalupe
Olivarera Mexicana	Valle de Guadalupe
Baja Olive	Valle de Guadalupe

Los resultados obtenidos muestran una tendencia hacia el uso y aplicación de la biotecnología lo cual queda confirmado con el hecho de que más del 90% de las empresas emplean procesos biotecnológicos en alguna etapa de su sistema de producción (Figura 1).

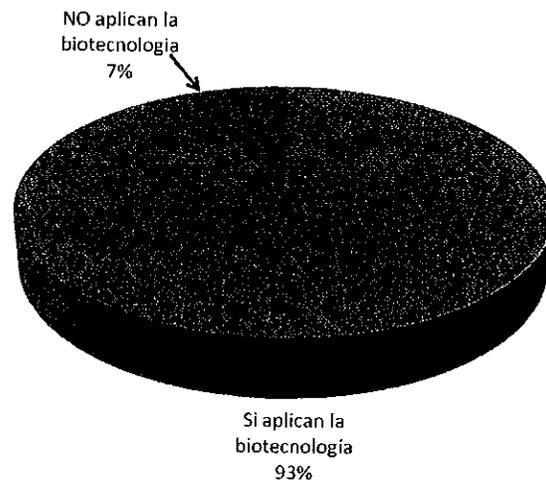


Figura 1. Empresas de Baja California que fueron encuestadas y aplican la biotecnología en sus procesos de producción

Sin embargo estas actividades biotecnológicas son realizadas por profesionistas de otras áreas del conocimiento (p.ej. biólogos, ingenieros en alimentos, médicos, entre otros), o en otros casos por personal sin formación universitaria (Figura 2).

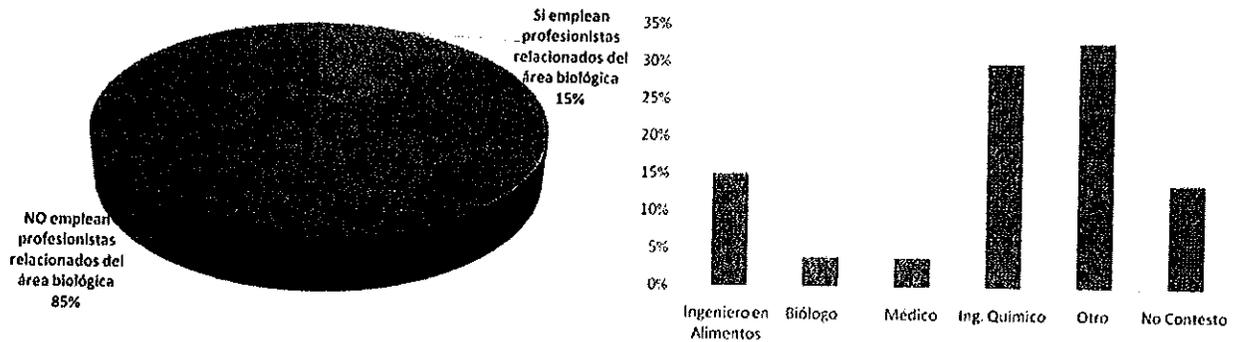


Figura 2. Empresas de Baja California encuestadas que emplean profesionistas relacionados o no con la biotecnología.

En las empresas encuestadas las funciones del personal a cargo de los procesos biotecnológicos implican funciones desde la biotecnología clásica, como fermentaciones para producción de vinos y cervezas, panificación, procesamiento de lácteos, vigilancia en aplicación correcta de normas de inocuidad, entre otros. Así también realizan actividades que involucran procesos biotecnológicos avanzados como micropropagación, control biológico, y manejo de organismos genéticamente modificados (cuadro 4).

Actividad biotecnológica
Micropropagación
Control biológico
Transgénicos
Manejo postcosecha
Sanidad vegetal
Inocuidad de productos de origen vegetal
Nutrición animal
Inocuidad de productos de origen animal

Fermentaciones en productos vitivinícolas
Procesos de elaboración de bebidas
Mejoras en los procesos de la panificación
Inocuidad de productos de la industria

Respecto al perfil que las empresas agroindustriales encuestadas solicitan de sus profesionistas en el área biotecnológica se incluyen conocimientos específicos de biotecnología agrícola y pecuaria, como mejoramiento genético empleando herramientas moleculares; propagación y manipulación de microorganismos con diferentes fines biotecnológicos; y alternativas de conservación de alimentos mínimamente procesados, entre otros. Así también se hace mención de las habilidades deseables en los profesionistas de la biotecnología, tales como la toma de decisiones, trabajo en equipo y manejo de personal. Entre las actitudes deseables en estos profesionistas destacan la iniciativa, puntualidad, actitud propositiva, aunado a valores tales como responsabilidad, honestidad, ética y respeto.

En resumen, los comentarios de los empresarios fueron dirigidos a que en el medio agropecuario se emplea la biotecnología con paquetes tecnológicos extranjeros, pero a futuro será necesario emplear profesionistas capacitados que permitan incrementar la producción, reducir costos y disminuir la dependencia de insumos extranjeros. Además de que la participación de biotecnólogos en industrias agropecuarias favorecerá el diagnóstico y control, de plagas y enfermedades, mediante el desarrollo de procesos biotecnológicos que contribuyen a la reducción en el uso de agroquímicos.

2.1.6. Conclusiones y Recomendaciones

2.1.6.1. Conclusiones

1. El sector agropecuario y en particular, la agricultura sigue enfrentándose con grandes desafíos, entre ellos el de alimentar a 2,000 millones de personas más para el año 2030 partiendo de una base de recursos naturales cada vez

más limitados. La transferencia efectiva de las tecnologías existentes a las comunidades rurales pobres y la creación de biotecnologías innovadoras y seguras podría ampliar enormemente las perspectivas de mejorar de manera sostenible la productividad agrícola en el presente y en el futuro. Pero la tecnología por sí sola no puede resolver los problemas de las personas pobres, y es necesario evaluar cuidadosamente algunos aspectos de la biotecnología, en particular sus efectos socioeconómicos y sus repercusiones sobre la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente (FAO, 2009).

2. El tema de la formación de ingenieros, tecnólogos y científicos es fundamental en el desarrollo del sector biotecnológico de América Latina y en particular en nuestro país como se ha puntualizado en Falck-Zepeda, *et. al.* (2009) *“para evaluar la bioseguridad y la inocuidad de los alimentos, es necesario contar con una masa crítica mínima de capacidad científica, potenciada por inversiones en recursos humanos, tecnológicos y financieros”*.

3. A nivel internacional y nacional mucho se ha documentado sobre el estadio de la biotecnología agropecuaria (FAO, 2000, 2008 y 2010; Debackere, 1998; Díaz, 2000; Acquaye *et.al.*2004); Trigo, 2002, y Falck-Zepeda, *et. al.* 2009). Entre los puntos de reflexión sobre causales e inhibidores de los productos de la biotecnología, destacan los temas sobre bioseguridad y la inocuidad de los alimentos, la complejidad de los procesos regulatorios y el elevado costo de la evaluación de bioseguridad, la capacidad para negociar y solucionar problemas relacionados con la propiedad intelectual o con los instrumentos de protección intelectual; el establecimiento de alianzas estratégicas; la transferencia de las tecnologías; y el valor agregado en la cadena agroalimentaria; y la formación de recursos humanos.

4. Si la biotecnología tiene un potencial real de contribuir a solucionar los problemas alimentarios en México y en particular, en Baja California; entonces se hace impostergable generar la crítica a través de que se formen esas

capacidades innovativas y científicas necesarias para el desarrollo de un sector agropecuario competitivo y sustentable.

5. En Baja California, el interés por contar con un sector agropecuario y una industria agroalimentaria competitiva es un tema en las agendas gubernamentales, empresariales y académicas urgente de atender. En la esfera gubernamental tenemos como referencia la Política de Desarrollo Empresarial de Baja California (SEDECO, 2004) y la Política de Desarrollo Empresarial de Segunda Generación en Baja California (SEDECO, 2010). Así desde la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) se marca la pauta a seguir con la política de *clusters como estrategia* detonadora del desarrollo económico y tecnológico del estado en los próximos años.

Asimismo, se reconoce que uno de los principales requerimientos para el desarrollo de estos sectores es el capital humano especializado.

6. La Universidad Autónoma de Baja California, y en particular, del **Instituto de Ciencias Agrícolas** con la creación del programa educativo de **Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario** son congruentes con la Política Nacional que sirvió de referencia para el diseño de la Política de Desarrollo Empresarial de Segunda Generación, 2010-2012 y el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2008-2012.

7. La UABC con la formación de profesionales en biotecnología agropecuaria contribuirá al mejoramiento de la productividad de las empresas e industrias que conforman los *clusters* de productos hortícolas, salud, pesca y vino, así como de la industria agroalimentaria en la que destacan el crecimiento de empresas productoras y procesadoras de cárnicos, jugos, cervezas y lácteos entre otros.

8. Las áreas de acción del biotecnólogo agropecuario, son: Genómica,

Marcadores Moleculares, Medición y conservación de la diversidad genética, Verificación de Genotipos, Mejoramiento y Reproducción de Cultivos y Árboles, Cultivo de Células y Tejidos y Micropropagación, Selección In Vitro, Ingeniería Genética.

9. En la agricultura del estado de Baja California se registran avances importantes en el mejoramiento de semillas, técnicas de manejo y control de plagas impactando positivamente en el rendimiento de la producción agropecuaria. El estado tiene un sector agrícola dinámico y con presencia de sus productos en el mercado regional, nacional e internacional en donde existen condiciones idóneas por producir cultivos mediante la aplicación de la biotecnología.

10. El aumento de la productividad en Baja California ha podido ser generado a través de la aplicación de tecnologías avanzadas de cría y alimentación, en especial en la producción de pollos de engorda, huevos y en los sectores porcino y lácteo. En el caso de la carne de vacuno el uso de hibridación y la inseminación artificial ha acelerado el proceso de mejora genética. Las principales aplicaciones biotecnológicas utilizadas en la producción animal ha sido una mejora en la conversión de alimentos, la tasa de crecimiento, el rendimiento lechero, la eficiencia reproductiva, entre otras, así como las demandas de los consumidores en cuestiones como contenido de grasa.

11. Las mejoras biotecnológicas en el área de ganadería extensiva incluyen a la alimentación animal,, la alimentación balanceada, la adición optimizada de aminoácidos y micronutrientes minerales y la obtención de variedades de forrajes mejorados y el desarrollo de sistemas de explotación ganadera de estabulación permanente. Los sistemas de inocuidad alimentaria y sanidad animal se enfrentan a nuevos desafíos como resultado de la complejidad de las cadenas de suministro en el sector pecuario gracias a la globalización y la liberalización del comercio. La normatividad existente y las exigencias de los

consumidores crean nuevos desafíos para los productores. Mejorar el manejo del ganado con el objetivo de prevenir y controlar las enfermedades puede proporcionar grandes beneficios tanto económicos, sociales o para la salud. Las nuevas aplicaciones biotecnológicas pueden contribuir a conseguir un mejor manejo de los riesgos relativos a la sanidad animal. Existen avances en la proteómica, la transcriptómica y la genómica.

12. Baja California, se está transformando rápidamente en un centro de producción y procesamiento de alimentos de calidad certificada Clase Mundial que atiende los mercados nacional e internacional, aprovechando su posición geográfica, su disponibilidad de recursos naturales, y la calidad de sus recursos humanos. Lo anterior se sustenta en la cercanía con algunos de los centros de distribución y de consumo más importantes del mundo y es un punto de acceso estratégico para los mercados orientales.

13. Aún con la capacidad existente, se requiere la formación de recursos humanos que impulsen el desarrollo del área agropecuaria en aspectos biotecnológicos, que contribuyan en la creación, innovación y transformación de productos que favorezcan el desarrollo de la agroindustria en el estado.

14. Existe a nivel nacional, regional y en el contexto internacional cercano una oferta educativa en el área de la biotecnología con diferentes niveles, en caso de nuestro país de Técnico Universitaria, licenciatura o ingeniería, maestría y doctorado. Se identifica una orientación en la formación a nivel de posgrado con énfasis a los temas de la biotecnología agropecuaria, particularmente en la región noroeste por las vocaciones productivas de los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California Sur y Baja California.

15. Existe oferta educativa en el vecino estado de California donde los

programas educativos están enfocados a la formación a nivel profesional y posgrado, así como a la especialización y capacitación mediante esfuerzos de educación continua. La diversificación de la oferta educativa en esta área se encuentra estrechamente vinculada al crecimiento de la industria biotecnológica, pues concentra cerca del 10% de la industria mundial.

16. En Baja California, **existen las condiciones sociales, y productivo-económicas para la viabilidad de la apertura de la carrera de Biotecnólogo Agropecuario**. Sin embargo, para la decisión institucional debe tomarse con base en las disposiciones o capacidades para contratar Recursos Humanos con Formación en el área de la Biotecnología y la disposición de infraestructura física, laboratorios y equipo existente, así como la capacidad de inversión en el corto, mediano y largo plazo.

2.1.6.2. Recomendaciones

1. Establecer claramente una definición de la denominación del profesional en Biotecnología Agropecuaria y sus competencias, afín de evitar confusiones con los Perfiles de agrónomo, agrónomo zootecnista, médico veterinario e incluso biólogo, bioingeniero o ingeniero en alimentos.

2. Diferenciar el mercado ocupacional del Biotecnólogo Agropecuario con respecto a los perfiles mencionados.

3. Discutir institucionalmente sobre las variantes en la denominación de este perfil ***“Ingeniero en Biotecnología Agropecuaria”***, ***“Licenciado en Biotecnología Agropecuaria”*** o ***“Biotecnólogo Agropecuario”***, por considerarse un punto central para los trabajos de elaboración del Plan de

Estudios.

4. Hacer énfasis en el término de Empresarialidad como parte de la integración de la formación de los recursos humanos en ciencia y tecnología, esto le confiere a la Universidad un papel activo en el desarrollo económico, pues hoy más que nunca se debe considerar en el currículo de carreras como la Biotecnología Agropecuaria ya que se hace necesaria una formación emprendedora y de negocios, pues es importante detonar la capacidad de talentos humanos para incursionar en los negocios, de tal forma que la Universidad debe promover al menos que un porcentaje de los egresados de esta carrera formen una empresa, ya que es la única forma de que este sector pueda crecer y fortalecerse localmente (opinión de empleadores, 2010).

5. Diseñar una estrategia de colaborar este perfil a los troncos comunes en el área de bioingeniería ya que en opinión de los entrevistados ambos Institutos deben unir esfuerzos para formar mejores profesionales, particularmente si hace alusión a un perfil como el de Biotecnólogo Agropecuario en donde se fusionan conocimientos y mercados laborales esenciales en ambos.

6. Diseñar una estrategia de vinculación temprana con las empresas que desarrollan biotecnología con el objetivo de ofrecer a los alumnos un panorama de su desarrollo profesional en el campo de la biotecnología agropecuaria.

7. Diseñar una estrategia de posicionamiento del Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) en el Estado a través de las funciones de docencia e investigación, en particular en la zona suroeste donde se vislumbra un mercado laboral importante para el Biotecnólogo Agropecuario.

8. La propuesta debe fundamentarse en el modelo educativo por competencias con un plan de estudios flexible, que parta de un tronco común en el área básica, dejando las etapas disciplinarias y terminales con orientación hacia las áreas de especialización en el campo de la biotecnología en plena correspondencia a las necesidades de los sectores productivos para evitar la saturación del mercado laboral.

9. Este programa desde su concepción debe estar diseñado para desarrollarse vinculado con la industria para garantizar la pertinencia de los contenidos de las modalidades de aprendizaje y garantizar las competencias profesionales de egreso.

Además por ser sectores tan especializados con una tecnología costosa y cambiante es necesario que parte de las prácticas profesionales se realicen en las empresas.

10. La colaboración entre Institutos es clave para el desarrollo de programas profesionales multidisciplinarios como es la presente propuesta que incluye aspectos que tienen que ver la biología, la medicina, la ingeniería, la química, la física, entre otras, de tal forma que debe integrarse como un programa de la DES Ingeniería y Tecnología, ya que se encuentran aplicaciones en plantas y animales. Esto último particularmente para aprovechar la infraestructura en laboratorios y uso de equipos.

11. Considerar como ejes de conocimientos las cuatro ramas principales del desarrollo de la Biotecnología: Microbiología, Bioquímica, la tecnología de fermentación y Genética.

12. Hacer hincapié en cuestiones culturales de responsabilidad y ética, en la difusión de las bondades de la biotecnología agropecuaria.

13. Despertar el interés del estudiante por la investigación básica y aplicada ya que sólo así se podrán conseguir avances en la utilidad de las aplicaciones biotecnológicas con posibilidades de negocio.

14. En general de los resultados obtenidos en el cuestionario y la entrevista a las empresas se tienen elementos para afirmar que existe una demanda real de biotecnólogos agropecuarios, con tendencia a incrementarse a mediano y largo plazo debido a la demanda por parte de las actividades agroindustriales en la región.

III. FILOSOFÍA EDUCATIVA

La Universidad Autónoma de Baja California, como protagonista crítica y constructiva de la sociedad bajacaliforniana, tiene como misión promover 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, mediante:

a) La formación integral, capacitación y actualización de profesionistas autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social y ecológica, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro.

b) La generación de conocimiento científico y humanístico, así como de aplicaciones y desarrollos tecnológicos pertinentes al desarrollo sustentable de Baja California, del país y del mundo en general.

c) La creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresiones artísticas, así como la divulgación de conocimiento, que enriquezcan la calidad de vida de la población del estado y el país.

Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2011-2015.

Por lo anterior, su modelo educativo impulsa la implementación de un enfoque de educación flexible, centrado en el aprendizaje del alumno y fundamentado en la evaluación colegiada; con un currículo que incluya toda la generación de conocimiento que se logra con la docencia e investigación, servicio social, y donde el estudiante asuma un papel protagónico en su propia educación y con retribución a la sociedad.

El Modelo Educativo de la UABC fomenta la formación integral del estudiante, así como propiciar el ejercicio de su responsabilidad social, cuidando que la innovación académica, cada vez más necesaria, genere un aprendizaje relevante y pertinente donde el papel del profesor como facilitador adquiere especial importancia.

En particular, se genera un ambiente de aprendizaje y sensibilidad entre los estudiantes respecto de sus compromisos sociales y la superación de los límites que imponen los recursos disponibles, que incentive su creatividad y apoye sus propuestas, que motive su participación y proporcione oportunidades de apreciar y aprovechar sus talentos, trabajando en conjunto con sus compañeros y en vinculación con el contexto externo que lo rodea.

Por su parte, la UNESCO (2009) ha exhortado a las instituciones de educación superior a asumir su liderazgo social a fin de contribuir a enfrentar los retos de alcance mundial, como son la seguridad alimentaria, el intercambio climático, la gestión del agua, el dialogo intercultural, las energías renovables y la salud publica. Asimismo, ha identificado la necesidad de lograr mayor apertura y transparencia respecto de la actuación y desempeño de la misión de cada institución de educación.

Los fundamentos que sustentan el proceso pedagógico de la institución, en concordancia con el "Informe de la Comisión Internacional para el Desarrollo de la

Educación (1992)" de la UNESCO, destacan los siguientes principios que forman la nueva visión para la educación: aprender a aprender; aprender a hacer; aprender a vivir juntos; y aprender a ser.

El modelo educativo de la UABC identifica la educación como una estrategia para lograr la formación y actualización permanente de los individuos, enfocándose hacia la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional y en el trabajo, y enfatiza la actuación o el desempeño del sujeto en un contexto particular y con diversos niveles de complejidad.

Sus propósitos son:

- Ubicar al alumno como centro de atención del esfuerzo institucional.
- Alcanzar una formación integral del alumno.
- Habilitar al docente para que tenga un perfil integral, que lo haga un verdadero participante en la docencia, la investigación, la tutoría y la gestión.
- Habilitar al docente como facilitador y promotor del proceso de aprendizaje.
- Que el estudiante participe activa y responsablemente en su propio proceso formativo.
- Sustentar el trabajo académico en principios de responsabilidad, honestidad, respeto, y valoración del esfuerzo.
- Mantener actualizados y pertinentes los contenidos de planes y programas de estudios.
- Favorecer el intercambio estudiantil.
- Fomentar un ambiente institucional dónde los valores sean parte fundamental del trabajo docente y la formación del estudiante.
- Cerrar brechas entre la universidad y la sociedad.

Un modelo pedagógico como el planteado anteriormente implica el cambio de un aprendizaje de contenidos a un aprendizaje de procesos, sin dejar de reconocer la importancia de los primeros. El aprendizaje por procesos permite al estudiante crear alternativas para tener acceso a la misma información por diversas vías. Las

principales ventajas de esta modalidad son: la posibilidad de transferir conocimientos de un área a otra, así como la formación de competencias.

El modelo de educación basado en competencias es una estrategia para lograr la formación y actualización permanente de los individuos, enfocándose hacia la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional. Las competencias profesionales son el conjunto integrado de elementos (conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores) que el sujeto aplica en el desempeño de sus actividades y funciones, las cuales son verificables dado que responden a un parámetro generalmente establecido por el contexto de aplicación.

El egresado del programa educativo de biotecnólogo agropecuario será un profesional capaz de dar respuestas a problemáticas planteadas por la agricultura, la ganadería y la agroindustria, desde el ámbito de la biotecnología, con una actitud analítica, crítica e integradora.

Deberá ejercer su profesión en una red compleja de aplicación de las biociencias para la generación de productos y procesos útiles a la sociedad. Por lo anterior, su formación debe enfatizar el desarrollo de una actitud que integre principios éticos de respeto a la naturaleza, sensibilidad hacia los seres vivos y responsabilidad social.

La última década ha visto mejoras considerables en la capacidad del ser humano para estudiar y aprender sobre procesos biológicos, celulares y moleculares, así como el desarrollo de una gran diversidad de nuevas y mejores técnicas y estrategias para la aplicación tecnológica de sus conocimientos en la productividad y su escalamiento a nivel industrial. En este contexto, el Biotecnólogo Agropecuario deberá desarrollar una actitud de búsqueda permanente del conocimiento, lo que le permitirá responder a los cambios de su

entorno con una actitud emprendedora y creativa que lo conduzca a presentar alternativas innovadoras a la solución de problemas.

Otro aspecto a considerar es el desarrollo de su capacidad para relacionarse con profesionistas de otras ciencias que forman parte de su entorno profesional con una actitud de respeto y tolerancia, ya que su integración en equipos de trabajo multidisciplinarios es de suma importancia para el ejercicio de su profesión.

El Biotecnólogo Agropecuario debe ser un profesional emprendedor y con visión de negocios, que pueda formar su propia empresa, en donde integre las necesidades sociales con sus propios intereses e inquietudes tanto de desarrollo profesional como personal y económico.

Finalmente, el Biotecnólogo Agropecuario deberá mostrar una actitud creativa y de respeto por su ambiente, para la propuesta e implementación de nuevos bioproductos y bioprocesos necesarios para el desarrollo de nuevas tecnologías eficientes que contrarresten los efectos de la contaminación y la sobreexplotación que las tecnologías tradicionales han generado o han sido incapaces de resolver haciendo un mejor uso de los recursos naturales.

IV. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS

4. 1. Etapas de Formación

El plan de estudios de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario busca la formación integral de un profesionista en las áreas de Biología y Biotecnología, compatible con las demandas que resultaron del estudio de factibilidad que se realizó en el entorno socioeconómico y la encuesta diagnóstica.

El diseño del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario se realizó bajo el modelo educativo de la UABC, el cual es constructivista, flexible y con un enfoque de competencias profesionales, en donde se define el perfil de egreso y las unidades de aprendizaje, para asegurar que un egresado del programa cumpla

con las actividades profesionales inter y multidisciplinarias de un Biotecnólogo Agropecuario en el sector productivo y de servicios, en un nivel actual y futuro.

El programa educativo de ingeniero biotecnólogo agropecuario esta conformado por un total de 350 créditos, de los cuales 248 créditos en unidades de aprendizaje obligatorias y 102 créditos con unidades de aprendizaje optativas, de los cuales se describe en cada una de las tres etapas de formación: básica, disciplinaria y terminal.

4.1. 1. Etapa Básica

Esta etapa establece los cimientos del programa educativo y comprende un conjunto de unidades de aprendizaje de carácter general multidisciplinario de ciencias básicas, matemáticas, biología, química y humanidades, que darán formación básica al alumno, dotándolo de elementos contextualizadores, metodológicos e instrumentales, permitiéndole construir un referente para el desarrollo del área disciplinaria.

La etapa básica esta compuesta por tres semestres, de los cuales los dos primeros conforman un tronco común, el cual se compartirá con los programas educativos de ingeniero Agrónomo e Ingeniero Agrónomo Zootecnista que actualmente ofrece el Instituto de Ciencias Agrícolas en la UABC.

En esta etapa se concentran 20 unidades de aprendizaje obligatorias y 2 unidades optativas correspondiendo 14 unidades obligatorias al Tronco Común; sumando un total de 131 de los cuales 120 créditos obligatorios y 11 créditos optativos.

Competencia de la Etapa Básica. Explicar los procesos biológicos presentes en animales y plantas mediante la utilización de fundamentos teóricos-prácticos de las ciencias básicas para interpretar los fenómenos naturales relacionados con la biotecnología agropecuaria, de una manera objetiva y responsable.

4.1.2. Etapa Disciplinaria

El alumno adquirirá los conocimientos teóricos, metodológicos y técnicos de la profesión, orientados a un aprendizaje genérico para el ejercicio profesional. Esta etapa intermedia es una conexión entre las ciencias básicas y la aplicación de la Biotecnología Agropecuaria y comprende la mayor parte de los contenidos disciplinarios del programa; los principios fundamentales de la disciplina son tratados con profundidad conveniente para su clara identificación y aplicación en las soluciones de problemas básicos de la Biotecnología Agropecuaria.

Esta etapa se compone de 18 unidades de aprendizaje obligatorias y 6 unidades de aprendizaje optativas, las cuales suman un total de 136 créditos de los cuales 101 créditos obligatorios y 35 créditos optativos distribuidos en 3 semestres.

Competencia de la Etapa Disciplinaria. Aplicar los conocimientos de la biotecnología agropecuaria mediante la utilización de técnicas y métodos relacionados con procesos biotecnológicos para la obtención e incremento de productos agropecuarios con actitud proactiva, honesta, responsable y con respeto al ambiente.

4.1.3. Etapa Terminal

En la etapa terminal se refuerzan los conocimientos teórico-instrumentales específicos de la profesión y la aplicación en forma integrada de los conocimientos adquiridos de las ciencias básicas y la Biotecnología. Se incrementan los trabajos prácticos que incluyen elementos fundamentales del diseño, contemplando aspectos tales como: desarrollo de la creatividad, empleo de problemas reales, metodologías de aplicación, factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos y de bioseguridad, impacto social y ambiental.

Se compone de 2 unidades de aprendizaje obligatorias 9 unidades de aprendizaje optativas y Prácticas profesionales obligatorias. Esta etapa, esta conformada por un total de 83 créditos de los cuales 12 créditos obligatorios, 54 créditos optativos, 2 créditos optativos de proyecto de vinculación y 15 créditos obligatorios de las practicas profesionales.

Competencia de la Etapa Terminal. Diseñar y evaluar procesos biotecnológicos agroindustriales, a través de la aplicación de normas y técnicas fisicoquímicas, moleculares y microbiológicas para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios que satisfagan las demandas del mercado, con una actitud emprendedora, responsabilidad, honestidad, compromiso social y cuidado al ambiente.

4.2. Descripción de las Áreas de conocimiento

4.2.1. Área Físico-Química y Matemáticas.

El objetivo de los estudios de las ciencias básicas será proporcionar el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza incluyendo sus expresiones cuantitativas y desarrollar la capacidad de uso del Método Científico. Estos estudios deberán incluir Química, Física y Biología básica en niveles y enfoques adecuados y actualizados.

El objetivo de los estudios en matemáticas es contribuir a la formación del pensamiento lógico-deductivo del estudiante, proporcionar una herramienta heurística y un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza. Estos estudios estarán orientados al énfasis de los conceptos y principios matemáticos más que a los aspectos operativos. Deberán incluir Cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales, además de temas de probabilidad y estadística, álgebra lineal, análisis numérico y cálculo avanzado. Los cursos de computación no se consideran dentro del grupo de materias de Ciencias Básicas y Matemáticas.

4.2.2. Área Económico Administrativa y Humanística

Estos se referirán a la formación en las áreas de economía agropecuaria, administración, formulación y evaluación de proyectos, desarrollo empresarial y legislación entre otros.

4.2.3. Área Biología

Con el objeto de formar profesionales capaces de enfrentar problemas de carácter biológicos que requieran el uso de diversas disciplinas que trascienden el campo de su especialidad y permitan integrarse a grupos multidisciplinarios, para, estudiar y resolver e investigar los problemas de la realidad relacionados con la biodiversidad vegetal y animal, agroecosistemas, deberán incluirse cursos tales como la biología molecular, biología celular, ecología microbiología y fisiología entre otros.

4.2.4. Área Biotecnología

El objetivo de esta área es trabajar con productos agropecuarios e industriales para conformar nuevos productos incluyendo la inocuidad, la bioingeniería, biotecnología animal, biotecnología vegetal e industrial.

4.2.5. Área Procesos y Productos Biotecnológicos

Es de gran interés considerarse procesos de productos agroindustriales y pecuarios, separación y purificación de productos biotecnológicos, análisis de alimentos, el uso de subproductos o esquilmos.

4.3. Descripción de las Modalidades de Aprendizaje, Obtención de Créditos y sus Mecanismos de Operación.

De acuerdo a los fines planteados en el Modelo Educativo Flexible, y la normatividad institucional expresada en el Estatuto Escolar en el artículo 155, se ha conformado una gama de experiencias teórico-prácticas denominadas Modalidades de aprendizaje, con las que 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 o internacional o en el sector social y productivo.

Al concebir las modalidades de aprendizaje de esta manera, se obtienen las siguientes ventajas:

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

Estas modalidades de aprendizaje permiten al alumno, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrán de consolidar el perfil profesional en su área de interés, con el apoyo del profesor o tutor.

4.3.1. Unidades de aprendizaje obligatorias. Se encuentran en las diferentes etapas de formación que integran el plan de estudios, que han sido definidas en función de las competencias generales, por lo que tienen una relación directa con éstas y un papel determinante en el logro de las mismas. Estas unidades de aprendizaje necesariamente tienen que ser cursadas y aprobadas por los alumnos en el Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) u otras unidades del mismo nivel académico. Debido a la naturaleza de las unidades de aprendizaje de carácter presencial y teórico práctico apoyándose en herramientas de enseñanza de medios audiovisuales.

4.3.2. Unidades de aprendizaje optativas. Son las incluidas en el plan de estudios, que permiten al alumno un aprendizaje de contenidos con determinada orientación, adaptándose en forma flexible a los intereses y proyectos del alumno, ofreciéndole experiencias de aprendizaje más amplias, que le sirvan de apoyo para el desarrollo de su actividad profesional. En el Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) estas unidades serán elegidas de acuerdo al interés de cada alumno en coordinación con su tutor, serán presenciales involucrando conocimientos teóricos prácticos.

4.3.3. Otros cursos optativos. Son unidades de aprendizaje nuevas o relevantes, que podrán ser integradas al plan de estudios, de acuerdo al avance científico y tecnológico en determinada disciplina, proporcionando una alternativa a los docentes y alumnos para que incorporen temas de interés para complemento de su formación. Los cuales deberán ser registrados en los departamentos correspondientes de la UABC, para incorporarse a los planes de estudio que ofrece el ICA.

4.3.4. Estudios independientes. El alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que conlleve el lograr las competencias y los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica, en coordinación y asesoría de un docente. En esta modalidad, en el ICA, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases presenciales. Así, el docente titular o el tutor asignado, elaborará un programa de actividades que deberá cubrir el alumno, estableciendo competencias y actividades de aprendizaje en base al programa de la unidad de aprendizaje original, esta modalidad contempla solo cursos optativos del plan de estudios y el alumno lo cursará de manera tutoriada.

4.3.5. Ayudantía docente. En el ICA el alumno podrá participar como adjunto de docencia (auxiliar docente) bajo la supervisión de un profesor o investigador titular de carrera, realizando acciones de apoyo académico dentro y fuera del aula,

elaborando material didáctico, aplicando técnicas didácticas, así como interviniendo en prácticas docentes.

4.3.6. Ayudantía en investigación. Se realiza durante las etapas disciplinaria y/o terminal en investigaciones que esté realizando personal académico del ICA, de la universidad o de otras instituciones que se encuentren relacionadas con la orientación profesional del estudiante. La investigación deberá estar formalmente registrada ante la Coordinación de Posgrado e Investigación y relacionada con los contenidos del área. En el ICA el alumno podrá proponer una investigación en la cual el docente designado como tutor de investigación fungiría como guía responsable de asesorarlo.

4.3.7. Ejercicio investigativo. A diferencia de la ayudantía en investigación, esta modalidad busca valorar la iniciativa-creatividad en el alumno, consiste en que éste elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación de un tutor. Para el ICA esta modalidad, tiene como finalidad que el alumno aplique los conocimientos desarrollados en el área, estableciendo su propia metodología de investigación, bajo la supervisión del tutor.

4.3.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación. Son un conjunto de actividades para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural con los sectores sociales, productivos y la comunidad en general. Estas actividades se desarrollaran en el ICA a través de la extensión y la vinculación (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores), para elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y que se orienten a fomentar las relaciones entre el ICA, la Universidad y la comunidad.

4.3.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos. Son proyectos que se elaboran por el tutor y el alumno de la etapa disciplinaria en colaboración entre la unidad académica ICA y los sectores social y productivos, registrándose ante el departamento de formación profesional como una experiencia de aprendizaje para

los alumnos, con la participación de docentes, profesionistas. Cuyo propósito es la aplicación y generación del conocimiento y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, etc., para fortalecer el logro de competencias y los contenidos de las unidades de aprendizaje. (Art. 158, Título V, Capítulo, IX del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California).

4.3.10. Titulación por proyecto. Es el producto de actividades de vinculación con la sociedad como lo son el Servicio Social Segunda Etapa y las Prácticas Profesionales, siempre que forme parte de un Proyecto de vinculación con valor en créditos debidamente registrado ante el departamento de formación profesional de la UABC. Para el ICA en ambos casos, se considerará otorgar al alumno hasta un máximo de diez créditos en la modalidad de titulación para el desarrollo de dicho documento en cumplimiento con la primera etapa del examen profesional. (Art. 158, Título IV del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California).

4.3.11. Actividades culturales, artísticas y deportivas. En el ICA las actividades formativas relacionadas con la cultura, el arte y el deporte para el desarrollo de habilidades, que coadyuven a la formación integral del alumno, mediante la programación de diversas actividades curriculares, fomentando las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos, promoción cultural, o participación en actividades deportivas, etc. Otorgando valor curricular de hasta tres créditos por curso y hasta seis máximo en la práctica de dichas actividades.

4.3.12. Prácticas profesionales. Son el "conjunto de actividades y quehaceres propios de la formación profesional para la aplicación del conocimiento y la vinculación en el entorno social y productivo" mismas que deberán desarrollar conforme al reglamento general para la prestación de prácticas profesionales, de la UABC, al programa establecido por el ICA y el plan de trabajo acordado por la unidad receptora.

Dentro de sus objetivos se encuentra el 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. En el ICA las prácticas profesionales se pueden iniciar una vez cursado el 70% de los créditos (Capítulo VI, Artículo 19 del Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales).

4.3.13. Programa de emprendedores universitarios. “Estará integrado por actividades académicas con valor curricular. El ICA busca 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”. (Título VI, Capítulo I, Sección IV, Art. 173 del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California).

4.3.14. Actividades para la formación en valores. El plan de estudios del ICA Dentro del Cada una de las unidades de aprendizaje contempla en forma explícita los valores y actitudes con los que se aplicará el conocimiento en estas, adicionalmente se generarán actividades que contribuyan al fomento y formación de valores éticos profesionales en los estudiantes.

4.3.15. Cursos intersemestrales u otros periodos escolares. En el ICA 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. Previa solicitud ante la dirección del ICA para su registro correspondiente. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral. Estos cursos son autofinanciables (Título V, Capítulo X, Art. 162-165 del Estatuto Escolar).

4.3.16. Intercambio estudiantil. Es la posibilidad que tienen los alumnos en el ICA para cursar unidades de aprendizaje, o realizar actividades académicas en forma instrainstitucional (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 (Art. 176 al 183 del Estatuto Escolar). Se deberán especificar, los mecanismos y acciones que se desarrollarán para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, mencionar las IES con las que se tienen convenios vigentes, con el fin de generar y establecer programas formales para el tránsito y movilidad de los alumnos de la UABC.

4.3.17. Movilidad académica estudiantil

La movilidad académica estudiantil es una estrategia para promover la inter y multidisciplinaria, que se hace posible mediante el modelo de flexibilidad adoptado en planes y programas de estudio y se podrá realizar en el ICA a partir de la etapa disciplinaria del programa.

El ICA debe establecer y promover 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. Estas estrategias son realizadas de manera conjunta a través de las unidades académicas y la Coordinación de Cooperación Internacional e Intercambio Académico según sea el caso.

4.3.18. Servicio social

La Universidad Autónoma de Baja California en las disposiciones del capítulo segundo, tercero y cuarto del Reglamento de Servicio Social fundamenta la obligación de los estudiantes o pasantes de licenciatura para que realicen su

servicio social en sus dos etapas, de acuerdo con el Artículo 5to. Constitucional, a los cuales deberá sujetarse el alumno del ICA.

El ICA deberá planear vínculos de colaboración con instituciones internas y externas a la Universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios en el ejercicio del servicio social. Se recomienda considerar la modalidad de servicio social curricular para ambas etapas, identificando las unidades de aprendizaje que reúnan los requerimientos para esta modalidad.

Los programas correspondientes al **servicio social comunitario o primera etapa** en el ICA tiene 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 y se basa en el Reglamento de Servicio Social antes mencionado. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en la etapa básica del programa educativo. Actividades que fomenten en el estudiante el espíritu de servicio y el trabajo en equipo, como elementos en su formación integral y que beneficien a la comunidad, mediante acciones que promueven en ella su capacidad de autodesarrollo, solidario sistemático y permanente. Las actividades de servicio social comunitario pueden relacionarse con las siguientes asignaturas del presente plan de estudios:

- ◆ Matemáticas
- ◆ Química
- ◆ Ética y Responsabilidad social
- ◆ Tecnología de la información
- ◆ Otros cursos u otras unidades de aprendizaje optativas

El alumno deberá cubrir el servicio social comunitario o primera etapa antes de ingresar a la etapa disciplinaria.

Los programas de **servicio social profesional o segunda etapa** se gestionan en el ICA a través de convenios con las instituciones públicas. 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 ; así mismo, se contempla la posibilidad de acreditar otras actividades tales como:

Prácticas profesionales y unidades de aprendizaje con valor curricular según sea la dimensión del proyecto registrado.

Las unidades de aprendizaje obligatorias propicias para la prestación de de esta segunda etapa de servicio social profesional en el presente programa educativo son :

- ◆ Biotecnología ambiental
- ◆ Biotecnología
- ◆ Biología molecular aplicada
- ◆ Formulación y evaluación de proyectos
- ◆ Bioingeniería
- ◆ Tecnología de alimentos
- ◆ Inocuidad alimentaria
- ◆ Biotecnología animal
- ◆ Biotecnología industrial

Además, en este programa educativo del ICA el servicio social profesional, se podrá acreditar un máximo de ocho créditos asociado a la currícula, siempre que el proyecto se registre como proyecto de vinculación con valor en créditos. Ello permitirá al alumno participar en un proyecto de apoyo a la sociedad, aprobar las unidades de aprendizaje y acreditar horas e incluso liberar su servicio social además de que, previo registro, podría funcionar como opción a titulación.

4.3.19. Idioma extranjero

De acuerdo a la normatividad de la Universidad Autónoma de Baja California, el estudiante deberá contar con el conocimiento de un segundo idioma, mismo que deberá ser acreditado como requisito para obtener el grado de licenciatura.

Para el logro de las competencias profesionales del programa académico de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario, es requisito de egreso que el alumno acredite el idioma extranjero (de preferencia inglés) en el nivel intermedio de comprensión y lectura de textos especializados. En el PE de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario para la acreditación del idioma extranjero serán 12 créditos obligatorios, los cuales cubrirá el alumno en el tronco común cursando y aprobando las unidades de aprendizaje de Inglés Básico e Inglés Técnico.

4.3.20. 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 especifica 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 de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario deberán observar en lo particular el procedimiento de titulación señalado en el Reglamento General de Exámenes Profesionales de la UABC.

Una vez concluidos todos los créditos obligatorios y optativos correspondientes y cumpliendo con los requisitos para obtención del grado de licenciatura tales como: servicio social primera y segunda etapa y prácticas profesionales. El egresado elegirá la opción de titulación que satisfaga sus necesidades particulares.

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, la diversas modalidades de titulación contempladas en el Estatuto Escolar de la UABC en el artículo 106, que a continuación se enlistan:

- Obtener la constancia de Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C., que acredite el Índice Ceneval Global mínimo requerido por la Universidad, al momento de su expedición, o su equivalente en otro examen de egreso que autorice el Consejo Universitario;
- Haber alcanzado al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 85.
- 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, sustentándola en conocimientos adquiridos durante su desarrollo.

4.4. Fortalezas y Debilidades del ICA con respecto al Programa Educativo

4.4. Fortalezas y debilidades del ICA con respecto al programa educativo

Identificación de fortalezas y debilidades

FORTALEZAS

DOCENCIA

1. El 81% de los PTC cuentan con posgrado.

2. PE de licenciatura es un programa flexible bajo el esquema de competencias profesionales.
3. El 95% de los maestros-investigadores son PTC.
4. El 73% de PTC con perfil PROMEP.
5. El ICA cuenta con convenios con otras IES nacionales e internacionales con fines de movilidad e intercambio estudiantil y académico.
6. Se cuenta con un sistema formal de tutorías.
7. Se cuenta con laboratorios equipados y áreas experimentales que apoyan las prácticas escolares y el desarrollo de competencias.
8. Todos los PTC del ICA cuentan con cubículo individual, con computadora y acceso a Internet.

INVESTIGACIÓN

1. Se cuenta con el CA de biotecnología en Formación.
2. El 100% de los PTC tienen grado de Doctor.
3. El CA cuenta con LGAC definidas y pertinentes.
4. Se cuenta con redes de colaboración e intercambio académico con instituciones de investigación a nivel nacional e internacional.
5. Se cuenta con laboratorios equipados y áreas experimentales que apoyan la investigación.

EXTENSION Y VINCULACION

1. El ICA cuenta con un programa de prácticas profesionales con valor curricular en el PE de , el cual permite la integración de sus egresados al campo laboral en menos de seis meses de haber terminado la totalidad de los créditos del plan de estudios
2. Organización de dos eventos bianuales: Simposio "Los Microorganismos y su Potencial Biotecnológico en la Producción Agropecuaria" y "La Reunión Nacional Sobre Recursos Genéticos Microbianos, Zona Noroeste"
3. El instituto cuenta con una ubicación geográfica estratégica que favorece los procesos de docencia, investigación, extensión y vinculación.
4. El ICA cuenta con el programa de radio "la universidad en el campo" desde 1992, con la participación de investigadores, productores y funcionarios.
5. Se cuenta con un consejo de vinculación universidad-empresa, integrado con representantes del instituto, de la comunidad empresarial y del sector oficial.
6. Se tienen un Laboratorio que brindan servicio al sector agropecuario.

GESTION Y PROCESOS ADMINISTRATIVOS

1. El instituto cuenta desde 1999, con un equipo de planeación con capacidad y experiencia en la elaboración de proyectos de planeación y gestión.
2. El instituto obtiene recursos propios derivados de la comercialización de los subproductos de los procesos de investigación y docencia, así como por prestación de servicios de laboratorio.

DEBILIDADES

DOCENCIA

1. Bajo nivel académico de los aspirantes y baja exigencia en los requisitos de ingreso (puntuación).
2. No se tiene una estrategia integral a mediano y largo plazo para el relevo de profesores que se jubilan o retiran de la institución.
3. La atención tutorial a los estudiantes no es suficiente y responde de manera parcial a las expectativas

INVESTIGACION

1. Carencia de un plan integral de investigación basado en la problemática real del sector agropecuario.
2. El CA está en formación
3. Solo el 23% de PTC están incorporados al SNI.

EXTENSION Y VINCULACION

1. No se cuenta con un programa formal de educación continua.
2. Falta de un departamento editorial en el ICA
3. Las políticas institucionales relacionadas con la operación de los fondos económicos por convenios específicos y de adquisiciones, no fomentan la vinculación con el sector productivo.

4.5. Estrategias que originaron la implementación del plan de estudios

Las estrategias que originaron la creación de la carrera de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario son las siguientes:

1. Identificar áreas de interés que permitan ofertar la carrera de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario
2. Contar con un estudio de factibilidad de la carrera de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario
3. Contar con los programas educativos que integran la nueva oferta educativa.
4. integrar un grupo colegiado que interprete los resultados del diagnóstico y desarrolle la propuesta para la carrera de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.

4.5.1. Difusión del programa

Con el propósito de difundir los diferentes programas educativos que oferta el Instituto de Ciencias Agrícolas, a través del Área de Orientación Educativa y Psicológica y la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación se realizan distintas actividades, las cuales se describen a continuación:

- **Participación con un modulo de información profesiografica en las diferentes Expos y ferias que se efectúan en el Estado de Baja California y Sonora como:**
 - Expo Show "Prepárate, crece" organizada por I Mexicali B.C.
 - Expo Agrobaja, Mexicali B.C.
 - Expo UABC, Campus Mexicali.

- Expo Universidad, Tijuana, B.C.
 - Expo Educación y Orientación Vocacional, Ensenada, B.C.
 - Feria Universidades, Cbtis No. 33, San Luis Rio Colorado Sonora.
 - Expo CBTIS 140, Mexicali B.C.
 - Expo Cecyte, Mexicali B.C.
 - Feria Oportunidades de Sedesol, Mexicali B.C.
 - Feria Oportunidades de Sedesol, San Quintín B.C.
 - Expo Cobach Ciudad Morelos
 - Expo Cbta 41
 - Expo Valle
 - Expo Orienta organizada por el Ayuntamiento de Mexicali.
- **Invitación y recepción a alumnos de 5to. semestre de distintas IEMS para impartirles una platica profesiografica y realizar recorrido por las instalaciones del ICA.**

4.5.2. Descripción de la estructura organizacional de la Unidad Académica con su función genérica.

El Instituto de Ciencias Agrícolas, se ha visto en la necesidad de reestructurar su sistema de organización académica y administrativa para ser congruente con la reforma estructural implementada en la Universidad Autónoma de Baja California en los últimos años, con la finalidad de hacer más eficientes los programas que ofrece. El Instituto de Ciencia Agrícolas se encuentra estructurado de la siguiente manera:

- Director----Consejo Técnico de Investigación----Consejo Académico
- Subdirector
- Administrador
- Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria
- Coordinador de Formación Básica
- Coordinador de Posgrado e Investigación

Funciones del director.

El director del Instituto es el titular y la máxima autoridad de este, y tendrá las facultades y obligaciones siguientes, además de las señaladas en el Estatuto General y además normas institucionales:

- Dirigir las actividades docentes y de investigación del Instituto.
- Organizar los programas de estudio que se impartan en el instituto con sujeción a lo dispuesto por la normatividad institucional vigente.

- Dirigir los servicios de extensión cultural y deportiva, vinculación educación continua servicios al interior de la Universidad, así como los estudiantiles que atiende el Instituto;
- Dirigir las actividades administrativas del Instituto;
- Conocer y autorizar las actividades de todo tipo, en las cuales se involucre comprometa el nombre del Instituto;
- Proponer al Consejo Técnico de Investigación las reformas que considere necesarias a los planes de estudios de sus programas educativos;
- Nombrar, con aprobación del rector, al subdirector y al administrador del Instituto y comunicarles la remoción de sus cargos a la aceptación de sus renunciaciones;
- Designar a los coordinadores de áreas, de acuerdo con el presupuesto aprobado, así como a los responsables de programas;
- Asignar al subdirector, administrador, y a los coordinadores de áreas, el personal y presupuesto disponible para el desarrollo de sus funciones;
- Disponer lo necesario para que las actividades del Instituto se lleven de manera oportuna y adecuada;
- A propuesta de los integrantes de la comunidad y con la autorización del Consejo Técnico de investigación, otorgar a los maestros y alumnos, miembros del personal del Instituto o personas que colaboren o participen en el buen desarrollo de la misma, los reconocimientos que por su actividad merezcan;
- Previo desahogo del procedimiento pre visto en el Estatuto General, imponer a los infractores del presente reglamento, las sanciones establecidas en el primero;
- Solicitar, recibir y revisar informes periódicos de actividades realizadas en el Instituto;
- Promover todas aquellas actividades que contribuyan a la superación académica y administrativa del Instituto, considerando lo establecido en el artículo 19 del presente reglamento, y
- Las demás que señale el presente reglamento y el Manual de Organización y Procedimientos del Instituto.

Funciones del subdirector.

Son facultades y obligaciones del subdirector, las siguientes:

- Apoyar al director en las diferentes actividades académicas que se requieran para el adecuado cumplimiento de las tareas sustantivas del Instituto;
- Apoyar a los coordinadores de áreas en las labores de: actualización de los programas a su cargo, elaboración de la planta docente y demás actividades que se requieran;
- Apoyar a los coordinadores de áreas y responsables de programa para cumplir oportuna y adecuadamente con las tareas asignadas;
- Fomentar y promover el mejoramiento del nivel académico, tanto de los docentes e investigadores, como de los alumnos del Instituto;

- Promover el trabajo colegiado entre el personal académico del Instituto para lograr mejores resultados en los procesos de aprendizaje y de investigación, así como darles seguimientos;
- Elaborar, organizar y coordinar junto con el director, un programa de actividades académicas, culturales y deportivas a realizar, fijando las políticas y objetivos inmediatos del Instituto, buscando siempre el mejoramiento del mismo;
- Evaluar, conjuntamente con los coordinadores de área, el desempeño de los alumnos;
- Solicitar, recibir y revisar informes periódicos de actividades realizadas por los coordinadores de áreas académicas, para evaluar el avance de los programas y presentar semestralmente al director el informe del avance de los programas y actividades realizadas por el personal académico del Instituto;
- Elaborar junto con el administrador la propuesta del presupuesto del Instituto y presentarlo al director para su revisión y aprobación;
- Suplir al director del Instituto en sus faltas o ausencias temporales que no excedan de un mes.
- Gestionar certificaciones de los documentos a su cargo;
- Tener bajo su cuidado la documentación y el manejo relacionado con los egresados, incluyendo todo lo referente a los trámites para titulación y graduación de los mismos;
- Elaborar los proyectos de acreditación y equivalencia de estudios solicitados por los alumnos provenientes de otras unidades académicas de la Universidad o de diversas instituciones de educación superior;
- Programar, con la debida antelación, al ciclo escolar correspondiente, oyendo a los coordinadores de áreas académicas y al administrador, el número de grupos, materias, horarios, espacios, así como el personal académico necesario, y presentarlo al director para su aprobación;
- Buscar al personal académico idóneo para la impartición de las diversas cátedras, tomando en cuenta las propuestas presentadas por el coordinador correspondiente, previa opinión del comité académico y presentarlas ante el director;
- Elaborar y mantener actualizado un directorio del personal académico, de los alumnos y de los egresados;
- Mantener contacto permanente con las dependencias encargadas de servicios estudiantiles y gestión escolar, para tratar asuntos relacionados con el trámite de documentos de los alumnos;
- Las demás que le confiere el presente reglamento, las normas universitarias, el Manual de Organización y Procedimiento del Instituto, así como aquellas que le sean encomendadas por el director del Instituto.

Funciones del administrador.

- El administrador del Instituto será designado por el director, con aprobación del rector, y deberá cumplir con los requisitos siguientes:
- Tener experiencia en el manejo de recursos humanos, financieros y materiales
- No haber sido condenado por la comisión de delitos, ni sancionado por infracciones graves a la normatividad universitaria, y

- No desempeñar a la fecha de su designación, ni durante el ejercicio de su Función, cargo administrativo alguno en la Universidad o cualquier otra Ocupación que sea incompatible con su cargo, de acuerdo con el Estatuto General.
- Son facultades y obligaciones del administrador, las siguientes:
 - Tener bajo su responsabilidad las labores del personal administrativo del Instituto, con sujeción a las normas laborales aplicables.
 - Efectuar oportunamente la gestión de los recursos materiales y financieros que requiere el Instituto para su funcionamiento, sobre la base del presupuesto autorizado y de sus recursos propios;
 - Tener bajo su cuidado la documentación relativa al personal académico y administrativo que deba llevarse en el Instituto, así como el archivo de la misma;
 - Vigilar el uso y la conservación de las edificaciones e instalaciones del Instituto; así como llevar un control de las mismas;
 - Facilitar y controlar el uso del mobiliario, material y equipo didáctico disponible, para desempeño de las labores académicas y administrativas;
 - Planear, conjuntamente con el director, las actividades y recursos necesarios en la operación del Instituto;
 - Elaborar junto con el subdirector el proyecto de presupuesto del Instituto; y presentarlo al director para su examen y aprobación;
 - Llevar el control del ejercicio del presupuesto autorizado y proporcionar al director, un reporte de los estados mensuales, trimestrales, semestrales y anuales de operación;
 - Evaluar, conjuntamente con el director, la pertinencia de aplicación y tiempos de operación de los recursos; proponer las modificaciones que se requieran para la mejor operatividad de los procesos administrativos;
 - Presentar al director un informe de las actividades realizadas cuando se les solicite, y
 - Las demás que les confiere el presente reglamento, las normas universitarias, el Manual de Organización y Procedimientos del Instituto, así como aquellas que le sean encomendadas por el director del Instituto.

Funciones de los coordinadores

Funciones del coordinador del área de formación básica.

El coordinador de Formación Básica será el encargado de organizar, supervisar y verificar el funcionamiento del programa de estudios en su etapa de formación básica, y tendrá las facultades y obligaciones siguientes:

- Elaborar cada semestre, en coordinación con el subdirector el programa de actividades correspondientes al área de Formación Básica;

- Proponer al subdirector el personal docente mejor calificado para impartir las diversas asignaturas correspondientes al área de Formación Básica del Programa Educativa;
- Entregar los programas actualizados de las asignaturas al personal académico que se reincorpora o incorporan por primera vez como docente en la planta académica del área de Formación Básica;
- Supervisar que se mantengan actualizados los programas de las asignaturas que pertenecen al área de Formación Básica y vigilar el cumplimiento de los mismos
- Participar en los proyectores de reestructuración de planes de estudio del Instituto;
- Solicitar, recibir y revisar informes bimestrales de las actividades realizadas por el personal docente bajo su supervisión, para verificar el avance de los programas de las asignaturas;
- Presentar al subdirector un informe cuando se le solicite, de las actividades realizadas en la coordinación a su cargo;
- Verificar periódicamente el desempeño docente de los académicos del área de Formación Básica; así como promover y asistir a los programas de formación académica y docente;
- Organizar y supervisar las actividades de inducción de alumnos de nuevo ingreso;
- Revisar con el responsable del Programa de Servicio Social, la procedencia del registro o continuación de programas de servicio social comunitario;
- Supervisar y apoyar el desarrollo de los programas de prácticas de las asignaturas del área de Formación Básica, y
- Las demás que le confiere el presente reglamento, el Manual de organización y procedimientos del Instituto, así como aquellas que le sean encomendadas por el director.

Funciones del coordinador del área de formación profesional

El coordinador de Formación Profesional será el encargado de organizar, supervisar y verificar el funcionamiento del plan de Estudios en su etapa profesional, y tendrá las facultades y obligaciones siguientes:

- Elaborar cada semestre, en coordinación con el subdirector el programa de actividades correspondientes a su área;
- Proponer al subdirector el personal docente mejor calificado para impartir las diversas asignaturas del área profesional;
- Entregar los programas actualizados de las asignaturas a los académicos que se reincorporan o incorporan por primera vez en la planta docente del área profesional;
- Supervisar que se mantengan actualizados los programas de las asignaturas del área profesional y vigilar el cumplimiento de los mismos;
- Participar en los proyectos de reestructuración de planes de estudio;
- Solicitar, recibir y revisar informes de las actividades realizadas por el personal docente bajo su supervisión, para verificar el avance de los programas de las asignaturas;

- Presentar al subdirector un informe cuando se le solicite, de las actividades realizadas en la coordinación a su cargo;
- Verificar periódicamente el desempeño docente del área profesional, así como promover y asistir a los programas de formación académica y docente;
- Revisar con el responsable de; Programa de Servicio Social, la procedencia del registro o continuación de programas de servicio social profesional;
- Evaluar con el responsable de Titulación los resultados y avances en la obtención del título profesional por parte de los alumnos egresados y próximos a egresar;
- Supervisar la acreditación de un idioma extranjero al menos un semestre antes de que los alumnos de etapa profesional terminen de cursar el plan de estudios, y
- Las demás que le confiere el presente reglamento, el Manual de Organización y Procedimientos del Instituto, así como aquellas que le sean encomendadas por el director del instituto.

Funciones del coordinador de posgrado e investigación

El coordinador de Posgrado e Investigación será el encargado de organizar, supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades de Posgrado e Investigación que se desarrollan en el Instituto, y tendrá las facultades y obligaciones siguientes:

- Coordinar las actividades de acuerdo con las políticas de investigación establecidas por el Instituto;
- Organizar al menos una reunión anual de presentación de proyectos de investigación nuevos, en proceso o incluidos;
- Promover la formación académica de los docentes del Instituto;
- Organizar, supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades de investigación;
- Promover el trabajo colegiado de los investigadores y alumnos de Posgrado y Licenciatura;
- Vigilar el cumplimiento del objetivo de los programas de Posgrado y de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes;
- Apoyar al director en la coordinación y desarrollo de los programas de Posgrado que se imparten en el Instituto;
- Proponer al director de la Unidad Académica el personal para la planta académica de los programas de Posgrado;
- Convocar y presidir las sesiones del Comité de Investigación del Instituto;
- Convocar y presidir las sesiones del Comité de Estudios de Posgrado;
- Presentar un programa e informe de actividades anual al director del Instituto;
- Presentar al director un informe cuando se le solicite, de las actividades realizadas en la coordinación a su cargo y;
- Las demás que le confiere el presente reglamento, el Manual de Organización y Procedimiento del Instituto, así como aquellas que le sean encomendadas por el director.

En apoyo al funcionamiento de la estructura anterior, se integraron los comités de Tutorías, Titulación, Prácticas escolares, Egresados, Movilidad e intercambio estudiantil, Intercambio académico, Prácticas profesionales y Servicio social, integrados como sigue:

Presidente: Director
 Suplente: Subdirector
 Secretario (Académico electo por el propio comité)
 Coordinadores
 Docentes
 Un representante de cada uno de los cuatro cuerpos académicos del ICA

4.5.3. Descripción de la infraestructura materiales y equipo de la unidad académica.

4.5.3. Descripción de la infraestructura, material y equipo de la unidad académica Infraestructura.

El Instituto de Ciencias Agrícolas ofrece dentro de sus programas educativos de nivel licenciatura el de Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Agrónomo Zootecnista, los cuales se encuentran acreditados por el COMEAA, y clasificados por ANUIES como programas científico-prácticos, tienen una población de 167 y 40 alumnos respectivamente y una población total de 207. La infraestructura con que se cuenta para dar atención a dichos Programas Educativos en la modalidad de competencias se describe a continuación:

a) ADMINISTRACION:

EDIFICIO DE DIRECCION Y COORDINACIONES

• Dirección	25.00	m ²
• Subdirección	15.00	m ²
• Área de fotocopiado y conmutador	50.00	m ²
• Oficinas administrativas de dirección	108.00	m ²
• 02 salas de juntas	110.12	m ²
• Coordinaciones	52.30	m ²
• Cubículos de coordinación área básica	108.00	m ²
• Sala de juntas de coordinación	55.60	m ²
• Coordinación de servicio social	25.00	m ²

CENTRO DE CAPACITACION

• Oficina	21.00	m ²
• Equipo de cómputo y de impresión		
• Baños y oficina recepción	14.00	m ²
• Cubículos	4.60	m ²
• Sala de juntas	30.00	m ²

**b) AULAS AUDIOVISUALES Y SALONES DE CLASE:
05 AULAS AUDIOVISUALES GENERALES CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE
324 m²**

- Mesas de trabajo
- Sillas
- Pizarrón acrílico
- Televisión
- Pantalla fija
- Proyector de acetatos
- Cortinas verticales
- Aire acondicionado
- Piso de loseta
- Falso plafón

08 SALONES PARA CLASES CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 368 m²

Salones de clases equipados con:

- Pizarrón acrílico
- Proyector de acetatos
- Mesas de trabajo
- Sillas
- Aire acondicionado
- Piso de loseta
- Persianas verticales
- Falso plafón

c) LABORATORIOS:

LABORATORIO DE BOTANICA

92.16 m²

- Mesas para prácticas
- Mesa para el instructor
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Equipo de cómputo
- Pizarrón acrílico
- Ventanas
- Piso tile
- Paredes de azulejo
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Refrigerador
- Almacén
- Oficina
- Normas de seguridad y reglamento de operación

21.6 m²

14.4 m²

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA

43.2 m²

- Vestíbulo
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Cámara de flujo laminar
- Cuarto de desarrollo de cultivos
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas

- Equipo de cómputo
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE FITOPATOLOGIA

136.9 m²

- Oficina de encargado 10.0 m²
- Sala de recepción 11.4 m²
- Cámara de luz ultravioleta 9.0 m²
- Almacén 9.0 m²
- Área de reactivos 9.0 m²
- Mesas para prácticas
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Equipo de cómputo
- Pizarrón acrílico
- Ventanas
- Piso tile
- Paredes de azulejo
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Refrigerador
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE AGUA Y SUELO

848.98 m²

- 06 cubículos para investigadores 23.76 m²
- Sala de juntas 21.60 m²
- Hemeroteca 19.76 m²
- Recibidor de cubículos 9.00 m²
- Pasillo principal 57.00 m²
- Sala de usos múltiples 86.90 m²
- Sala de análisis químicos 86.90 m²
- Sala de análisis físicos 86.90 m²
- Cuarto de balanzas 6.00 m²
- Recepción 33.97 m²
- Almacén de reactivos 8.00 m²
- Laboratorio de hidráulica 50.60 m²
- Recepción de muestras y almacén 25.20 m²
- Análisis de cationes 15.90 m²
- Análisis químicos 11.40 m²
- Análisis foliares 11.40 m²
- Análisis químicos 61.60 m²
- Equipo de cómputo
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE NUTRICION

164.00 m²

- Oficina 9.00 m²
- Centrifugado y energía 22.40 m²
- Secado 6.60 m²
- Cromatografía 12.90 m²
- Reactivos 8.80 m²

- Balanzas 7.60 m²
- Sala de practicas 75.00 m²
- Mesas para prácticas
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Pizarrón acrílico
- Ventanas
- Piso tile
- Paredes de azulejo
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Refrigerador
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE SEMILLAS

134.40 m²

- Cámara e germinación
- Cribador de semilla
- Mesas para prácticas
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Pizarrón acrílico
- Ventanas
- Almacén
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Refrigerador
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE PARASITOLOGIA

58.22 m²

- Mesas para prácticas
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Pizarrón acrílico
- Ventanas
- Almacén
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Refrigerador
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE MALEZAS

56.80 m²

- Muestrario de malezas
- Estantería
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Mesas para prácticas
- Pizarrón acrílico
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE COMPUTO**68.40 m²**

- 4 cubículos de
- 10 computadoras personales
- Impresor conectado en red
- Pizarrón acrílico blanco
- Oficina de

4.8 m²15.28 m²**d) SALAS:****SALA AUDIOVISUAL CON CAPACIDAD PARA 200 PERSONAS 273.46 m²**

- Proyector
- Pantalla
- Equipo de audio
- Butacas

02 SALAS AUDIOVISUALES PARA 100 PERSONAS**304.92 m²**

- Proyector
- Pantalla
- Equipo de audio
- Cuarto de control de proyección
- Aire acondicionado
- Electricidad
- Pizarrón acrílico
- Butacas

SALA DE MULTIMEDIOS

- 20 Equipos de cómputo conectados en red con acceso a Internet
- Impresor en red
- Televisión
- Pizarrón acrílico
- Pantalla para proyección
- Mesas y sillas

SALA DE TOPOGRAFIA**30.00 m²**

- Almacén para equipo
- Equipo de topografía
- Oficina de encargado
- Restiradores para dibujo
- Materiales.
- Normas de seguridad y reglamento de operación

e) TALLERES:**TALLER DE MAQUINARIA AGRICOLA**

- Maquinaria y equipo
- Equipo e implementos agrícolas
- Área de mecánica
- Patio de maniobras
- Área de soldadura

- Cobertizo
- Normas de seguridad y reglamento de operación

TALLER DE ALIMENTOS BALANCEADOS

- Molino
- Mezcladoras
- Almacén de insumos
- Silos tipo torre
- Balanzas
- Almacén de alimentos terminados
- Normas de seguridad y reglamento de operación

TALLER DE DE CARNES

- Rastro para porcinos
- Rastro para aves.
- Ahumador de carnes
- Mesas para deshuese y cortes
- Sierra eléctrica para canal
- Cuarto frío
- Calderas
- Normas de seguridad y reglamento de operación

TALLER DE DE LACTEOS

- Tanque de enfriamiento para leche
- Sistema de pasteurización
- Equipo de procesamiento de quesos
- Equipo para análisis de leche
- Cuarto frío
- Envasadora de leche
- Sala de maduración de quesos
- Normas de seguridad y reglamento de operación

TALLER DE INDUSTRIALIZACION DE ALIMENTOS

53.30 m²

- Estufa
- Refrigerador
- Ollas
- Utensilios de cocina
- Agua potable
- Mesas para empaque de productos
- Estantería con conservas
- Normas de seguridad y reglamento de operación
- Electricidad y gas

f) AREAS DE PRODUCCION:

UNIDAD EXPERIMENTAL DE BOVINOS DE LECHE

- Corrales para animales en producción, crecimiento y vacas secas
- Becerreras
- Piletas con bebederos automáticos
- Cobertizos y sombras
- Comederos lineales de concreto con trampa de manejo
- Sala de ordeña
- Ordeñadora automática
- Tanque frío para almacenamiento de la leche
- Equipo de inseminación
- Equipo de cómputo
- Normas de seguridad y reglamento de operación

UNIDAD EXPERIMENTAL EN PORCINOS

- Sala de maternidad con jaulas elevadas
- Comederos de tolva
- Sistema de abanicos para enfriamiento
- Bebederos automáticos de chupón
- Área de destete
- Área de crecimiento
- Área de engorda
- Área de vientres
- Área de sementales
- Área de carga y descarga de cerdos
- Almacén para alimentos
- Área de praderas para cultivos forrajeros de verano e invierno
- Bascula fija
- Oficina
- Baños
- Almacén de equipo
- Almacén de materiales e instrumentos
- Normas de seguridad y reglamento de operación

UNIDAD EXPERIMENTAL DE BOVINOS DE CARNE

- Corrales con acceso a praderas
- Bebederos de pileta
- Sombras
- Trampa de manejo
- Comederos lineales de concreto
- Área de praderas para cultivos forrajeros de verano e invierno
- Cerco electrificado para pradera
- Corrales portátiles para manejo de ganado
- Normas de seguridad y reglamento de operación

- 30 Hectáreas en el Ejido Nuevo León con drenaje parcelario
- 18 Hectáreas en la Colonia Pólvora
- Canal principal de abasto de agua para riego pavimentado
- Huerto fonológico
- vivero
- Invernadero
- Vivero con malla sombra

g) AREAS DE APOYO

BIBLIOTECA

- Acervo
 - Área de trabajo en equipo
 - Área de estudio con módulos individuales
 - 10 equipos de cómputo con acceso a Internet
 - Almacén biblioteca
 - Recibidor biblioteca
 - Área de consulta y stand de libros
- | | |
|-----|----------------|
| 24 | m ² |
| 44 | m ² |
| 112 | m ² |

GINNASIO

- Cancha de básquetbol
- Red para voleibol
- Porterías para fútbol rápido
- Gradas
- Baños
- Regaderas y vestidores
- Oficina
- Almacén para material deportivo

CANCHAS AL AIRE LIBRE:

- 02 Canchas de básquetbol
- Campo de fútbol asociación
- Campo de béisbol

CAFETERIA	24.00	m ²
COMEDOR	104.00	m ²
BAÑOS PARA HOMBRES Y MUJERES	125.88	m ²
CUBICULOS DE INVESTIGADORES	236.16	m ²
SALA DE JUNTAS DE INVESTIGACION Y BAÑO	26.24	m ²
EXPLANADA PRINCIPAL	1351.00	m ²
PASILLO DE EXPLANADA	210.00	m ²
AREAS VERDES		

4.5.4. Descripción de la planta académica

Académicos del programa de Ingeniero Agrónomo

ACADEMICOS	Grado(L,E,M,D)	Tipo de contrato
1. ACEVES VILLANUEVA YARALIN	M	TC
2. ARAIZA ZUÑIGA DANIEL	M	TC
3. AVILEZ MARIN SILVIA MONICA	D	TC
4. CARDENAS SALAZAR VICTOR	M	TC
5. CECEÑA DURAN CARLOS	M	TC
6. CERVANTES DIAZ LOURDES	D	TC
7. CERVANTES RAMIREZ MAXIMILIANO	M	MT
8. CRUZ VILLEGAS MANUEL	D	TC
9. DE LA CERDA LOPEZ RAUL	M	TC
10. ENCINAS FREGOSO RUBEN	L	TC
11. ESCOBOSA GARCIA MA. ISABEL	D	TC
12. ESCOBOZA GARCIA FERNANDO	D	TC
13. ESCOTO VALDIVIA HUMBERTO	M	MT
14. GARCIA LOPEZ ALEJANDRO MANELIK	D	TC
15. GONZALEZ ANGUIANO LUIS ANTONIO	L	TC
16. GONZALEZ MENDOZA DANIEL	D	TC
17. GRIMALDO JUAREZ ONECIMO	D	TC
18. LOPEZ LOPEZ ANGEL	M	TC
19. MEDINA CERVANTES TOMAS SALVADOR	D	TC
20. MEDINA MARTINEZ RUBEN	M	TC
21. PONCE MEDINA JUAN FRANCISCO	D	TC
22. RAMIREZ NUÑEZ FIDEL	M	TC
23. ROJAS BARBOZA DOLORES	L	TC
24. ROMAN CALLEROS JESUS ADOLFO	D	TC
25. RODRIGUEZ GONZALEZ ROSARIO ESMERALDA	D	TC
26. RUIZ ALVARADO CRISTINA	M	TC
27. SANTILLANO CAZAREZ JESUS	D	TC
28. SOTO ORTIZ ROBERTO	D	TC
29. VELDERRAIN FIGUEROA ALBERTO	M	TC

Académicos del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista

ACADEMICOS	Grado(L,E,M,D)	Tipo de contrato
1. ARAIZA PIÑA ALFONSO BENEDICTO	D	TC
2. ALVAREZ ALMORA ENRIQUE G.	D	TC
3. ALVAREZ VALENZUELA DANIEL	M	TC
4. AVENDAÑO REYES LEONEL	D	TC
5. CALDERON MENDOZA DAVID	M	TC
6. CARRILLO AGUIRRE GUSTAVO A.	M	TC

7.CERVANTES RAMÍRES MIGUEL	D	TC
8.CORREA CALDERÓN ABELARDO	D	TC
9.ESPINOZA SANTANA SALVADOR	M	TC
10.MACIAS CRUZ ULISES	D	TC
11.MORALES TREJO ADRIANA	D	TC
12.PEREZ MARQUEZ ADOLFO	D	TC
13.RODRIGUEZ GARCIA JUAN	M	TC
14.SAUCEDO QUINTERO J. SALOME	M	TC
15. TORRENTERA OLIVERA NOEMÍ GPE.	D	TC

4.5.5. Descripción del sistema de Tutorías

La Universidad concibe las tutorías como una actividad inherente a su desarrollo como institución educativa, en donde el docente-tutor es un acompañante que apoya al estudiante en forma individual o en grupos pequeños para darle soporte en la toma de decisiones, como en la elección adecuada de su currículum, durante el proceso educativo y le orienta al logro de una formación integral (conocimientos, destrezas habilidades, actitudes y valores). La tutoría se considera una modalidad de las actividades docentes y comprende un conjunto sistematizado de acciones educativas centradas en el estudiante, subrayando su papel de orientador.

El tutor es un guía que orienta, apoya y en su caso avala la propuesta de carga académica semestral del estudiante, para la consecución exitosa de su proyecto personal de formación profesional, así como en la elección del tiempo y modalidades para el avance curricular. Para ello, es indispensable que el profesor esté familiarizado con el currículum propuesto y también con el alumno, siguiendo de cerca su progreso y desempeño facilitando la eficiencia terminal del programa educativo.

La tutoría se desarrolla en dos modalidades complementarias:

1. Tutoría y/o consejería académica: orienta y apoya el progreso académico y formativo del estudiante facilitándole el logro de su proyecto personal de formación profesional integral.

2. Tutoría escolar: orienta al estudiante en el diseño y programación de sus rutas de avance académico, seleccionando las asignaturas dentro del plan de estudios, mediante la elaboración de un plan de trabajo semestral en términos de carga académica.

Será compromiso del maestro-tutor promover el desarrollo integral del estudiante a lo largo de su formación profesional orientándolo en la selección de su ruta académica, apoyando al estudiante en la selección de materias y de su carga crediticia, proporcionándole la información disciplinaria y técnico metodológica del aprendizaje que requiera para su formación profesional.

Orientará al estudiante en su etapa terminal en la elección de las materias optativas y prácticas profesionales establecidas en el plan de estudios, en función de su preferencia. Para ello, el maestro -tutor deberá elaborar un plan de trabajo semestral con cada alumno y requerirá que la relación tutor-alumno en la etapa básica sea programada para que al menos se reúnan en tres sesiones durante el semestre. Con relación a la etapa disciplinaria, se requerirá un mínimo de dos sesiones semestrales proporcionándole más autonomía en el cumplimiento de sus responsabilidades y en la etapa terminal, la labor de tutoría se determinará por los requerimientos del alumno para el cumplimiento de sus compromisos académicos, considerándose dos sesiones como mínimo al semestre.

6. Sistema de Evaluación

El fenómeno de la globalización ha hecho necesario cambiar el modelo educativo tradicional por objetivos a uno orientado al desarrollo de competencias profesionales, para dar respuesta a las necesidades del sector social, nacional e internacional, lo que implica modificar el paradigma educativo, tanto en el discurso político, en la planeación y en lo operativo; deberá constituir una actividad, sistemática y Permanente, cuyo propósito es la formación de profesionales competentes. En este marco la evaluación deberá ser un proceso permanente que contemple conocimientos, habilidades, destrezas y atributos o valores.

La evaluación del plan de estudios se llevará a cabo mediante estudios de encuestas descriptivas aplicadas a egresados y empleadores del estado, cada tres años como lo, lo que permitirá mantener actualizado dicho plan y en su caso reestructurarlo.

6.1. La evaluación del plan de estudios

La evaluación del plan de estudios se llevará a cabo en forma interna a través de la opinión de los alumnos y académicos del ICA-UABC, en forma externa mediante estudios de encuestas descriptivas aplicadas a egresados y empleadores en el estado, lo que permitirá mantener actualizado dicho plan y en su caso reestructurarlo.

6.2. Evaluación del aprendizaje:

1. Estará centrada en el estudiante para el ejercicio de competencias en su profesión, de acuerdo al perfil de egreso en el campo ocupacional del Ingeniero Agrónomo.
2. Se basará en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores desarrollados por el estudiante y demostrados en su desempeño como competencias.
3. Los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores serán pertinente para los egresados en el ámbito laboral.
4. La acreditación de las asignaturas se apegará a los Reglamentos Generales de los planes y programas de estudio de la Universidad Autónoma de Baja California en lo estipulado en el Reglamento General de Exámenes, Capítulo primero, del artículo 1 al 15.

6.3. Evaluación colegiada

La evaluación del logro de competencias en los estudiantes, se hará en forma particular en cada asignatura por el profesor responsable, a los cuales se dará seguimiento a través de los grupos colegiados de evaluación del aprendizaje durante su desarrollo, adicionalmente habrá evaluaciones intermedias en forma departamental para constatar el desarrollo de las competencias específicas en el tránsito de la etapa básica a la disciplinaria y de esta a la terminal, retroalimentando al proceso de aprendizaje para su mejora continua.

Dado que la competencia comprende conocimientos, habilidades, actitudes y valores en ámbitos o contextos determinados, la evaluación deberá realizarse en congruencia con ellos, lo que implica dejar de hacer separaciones entre el saber, el saber hacer y el saber ser, privilegiando alguno de ellos, para centrar el esfuerzo en resultados de aprendizaje (las evidencias de desempeño como la parte práctica del aprendizaje), en los cuales se logre una integración de todos estos.

La evaluación de los estudiantes constituye un proceso permanente a lo largo de sus aprendizajes; dicho proceso tiene fines formativos y de retroalimentación en primera instancia para el estudiante y en segunda para los docentes. En las asignaturas integradoras se evaluará el desempeño en las competencias de la etapa básica, etapa disciplinaria y la profesional, así como la práctica profesional, servirá para evaluar las competencias específicas y generales.

El docente ha de trabajar bajo el modelo de facilitador, para coadyuvar en el logro del aprendizaje de los estudiantes, permitiendo a estos ser responsables en la toma de decisiones durante su Formación, que le permitan desarrollar y aplicar sus capacidades con ética.

4.5.5. Descripción del sistema de tutorías

V. PLAN DE ESTUDIOS

5.1. PERFIL DE INGRESO

Los aspirantes a ingresar al programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario, deberán poseer las siguientes características:

Antecedentes escolares: Bachillerato General.

Conocimientos: Que el aspirante tenga conocimientos de biología, química, matemáticas, fenómenos biológicos.

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, responsable, creativa, iniciativa, disposición al trabajo en equipo, respeto así mismo, a la naturaleza y la sociedad.

Intereses y motivaciones: Tener el gusto por las ciencias biológicas y exactas. Interés por conocer los procesos biotecnológicos para la elaboración y conservación de productos agropecuarios, micropropagación de plantas y aprovechamiento de residuos agroindustriales. Atracción por las actividades que se desarrollan al aire libre y cerradas.

Expectativas sobre la formación y la práctica profesional

5.2. PERFIL DE EGRESO

El egresado de la licenciatura de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario es el profesional capacitado para 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 productos. La aplicación de procedimientos administrativos para la optimización de recursos de una manera racional y con respecto al ambiente, además estará capacitado para desarrollar las siguientes competencias profesionales:

1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente.
2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad e inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente.
3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.

5.3. CAMPO PROFESIONAL

El egresado de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario es un profesional que podrá desarrollarse en el ámbito agroindustrial a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector público, privado y social.

En forma independiente puede realizar actividades de asesoría, consultoría, capacitación y evaluación de proyectos en las distintas áreas del sector Agroindustrial.

En el sector público y privado puede realizar actividades de diagnóstico, evaluación, implementación y de gestión para el aprovechamiento y optimización de los recursos agropecuarios e industriales. Algunas empresas en las que puede laborar son: SAGARPA, SENASICA, FUNDACION PRODUCE, INIFAP, educación media y superior e industrias de

transformación de alimentos (Jumex, Nestle, Valvita, Lechera imperial, Empaques agrícolas, rastros TIF, y propagación de plantas entre otros.

**5.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE
POR ETAPAS DE FORMACIÓN**

UNIDAD ACADÉMICA: INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA EDUCATIVO INGENIERO BIOTECNOLOGO AGROPECUARIO
GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA
PLAN: 2012-2

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
-------	------------------------------------	----	----	----	-----	----	----	----

ETAPA BÁSICA

1	QUIMICA	02	02			02	06	
2	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA	02		02		02	06	
3	MATEMATICAS	02		02		02	06	
4	ETICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	02		01		02	05	
5	PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLOGICOS	02			04	02	08	
6	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION	02	02			02	06	
7	INGLES BASICO	02		02		02	06	
8	QUIMICA ORGANICA	02	02			02	06	1
9	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	02		02		02	06	
10	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	02		02		02	06	3
11	ECONOMIA AGROPECUARIA	02		02		02	06	
12	MICROBIOLOGIA GENERAL	02	02			02	06	
13	BIOLOGIA CELULAR	02	02			02	06	
14	INGLES TECNICO	02		02		02	06	7
15	BIOQUIMICA	02	02			02	06	8
16	FISICA	02		02		02	06	
17	ESTADISTICA	02		02		02	06	
18	ADMINISTRACION	02		01		02	05	
19	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	02	02			02	06	

20	BIOLOGIA MOLECULAR	02	02			02	06
	OPTATIVA						VR
	OPTATIVA						VR
	ETAPA DISCIPLINARIA						
21	FENOMENOS DE TRANSPORTE	02	01			02	05
22	FISICOQUIMICA	02	02			02	06
23	DISEÑOS EXPERIMENTALES	02		02		02	06
24	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	02		01		02	05
25	ANALISIS DE ALIMENTOS	01	03			01	05
26	BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA	01	03			01	05
27	ECOLOGIA	02			01	02	05
28	TERMODINAMICA	02	01			02	05
29	NUTRICION	02	01			02	05
30	SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	02			02	02	06
31	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	02		02		02	06
32	BIOTECNOLOGIA	02	02			02	06
33	BIOTECNOLOGIA VEGETAL	02	02			02	06
34	BIOINGENIERIA	02	02			02	06
35	BIOTECNOLOGIA ANIMAL	02	02			02	06
36	SEPARACION Y PURIFICACION DE PRODUCTOS BIOTECNOLOGICOS	01	04			01	06
37	INOCUIDAD ALIMENTARIA	02	02			02	06
38	BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL	02	02			02	06
	OPTATIVA						VR
	OPTATIVA						VR
	OPTATIVA						VR
	OPTATIVA						VR
	OPTATIVA						VR
	OPTATIVA						VR

ETAPA TERMINAL							
39	BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL	02	02		02	06	
40	BIOPROCESOS	01	04		01	06	
41	PRACTICAS PROFESIONALES			15		15	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA						
42	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL RAZONAMIENTO	01		03	01	05	
43	ORTOGRAFIA Y REDACCION	01		03	01	05	
44	BOTANICA	02	02		02	06	
45	FISIOLOGIA GENERAL	02	02		02	06	
46	ZOOLOGIA	02	02		02	06	
47	ZOOTECNIA GENERAL	02		02	02	06	
48	GENETICA	02	02		02	06	
49	INSTRUMENTACION DE LABORATORIO	01	03		01	05	
50	DESARROLLO HUMANO	02		01	02	05	
51	EDAFOLOGIA	02	02		02	06	
	OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA						
52	ALIMENTOS Y ALIMENTACION DEL GANADO	02		02	02	06	
53	TECNOLOGIA DE LA CARNE	01		03	01	05	
54	TECNOLOGIA DE LA LECHE	01		03	01	05	
55	ENDOCRINOLOGIA	02	02		02	06	

56	NUTRICION VEGETAL	02	02			02	06
57	ECOTOXICOLOGIA	02	02			02	06
58	DESARROLLO SUSTENTABLE	02		02		02	06
59	FISICA Y QUIMICA DE SUELOS	02	02			02	06
60	FITOREGULADORES	02	02			02	06
61	ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS	02		02		02	06
62	TECNOLOGIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS	02		02		02	06
63	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	02	02			02	06
64	ESTADISTICA NO PARAMETRICA	02		02		02	06
	OPTATIVAS ETAPA TERMINAL						
65	INOCUIDAD DE PRODUCTOS AGRICOLAS	02			02	02	06
66	INOCUIDAD DE PRODUCTOS PECUARIOS	02			02	02	06
67	BIOTECNOLOGIA FORESTAL	01	03			01	05
68	BIOTECNOLOGIA DE LA REPRODUCCION	02	02			02	06
69	MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO	02		02		02	06
70	EMPRENDEDORES	02		02		02	06
71	BIOETICA	01		03		01	05
72	BIOINFORMATICA	02		02		02	06
73	NANOTECNOLOGIA	02		02		02	06
74	TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	02			02	02	06
75	AGROECOSISTEMAS	02			02	02	06
76	FISIOLOGIA POSTCOSECHA	02	02			02	06
77	PROPAGACION Y CONSERVACION DE	02			02	02	06

	PLANTAS						
78	ETNOFARMACOLOGIA	02	02			02	06
79	ENOLOGIA FRUTICOLA	02		02		02	06
80	ELABORACION DE PRODUCTOS NO CONVENCIONALES	01	03			01	05
81	CALIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	02	02			02	06

5.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO.

UNIDAD ACADÉMICA: INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
 PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERO BIOTECNOLOGO AGROPECUARIO
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA
 PLAN: 2012-2

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPCHE	CR	RQ
-------	------------------------------------	----	----	----	-------	----	----

**ÁREA: ECONÓMICO
 ADMINISTRATIVA Y
 HUMANÍSTICA**

OBLIGATORIAS							
2	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA	02		02		02	06
4	ETICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	02		01		02	05
6	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION	02	02			02	06
7	INGLES BASICO	02		02		02	06
9	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	02		02		02	06
11	ECONOMIA AGROPECUARIA	02		02		02	06
14	INGLES TECNICO	02		02		02	06
18	ADMINISTRACION	02		01		02	05
24	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	02		01		02	05
OPTATIVAS							
42	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL RAZONAMIENTO	01		03		01	05
43	ORTOGRAFIA Y REDACCION	01		03		01	05
50	DESARROLLO HUMANO	02		01		02	05
60	ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS	02		02		02	06
69	EMPRENDEDORES	02		02		02	06
70	BIOETICA	01		03		01	05

OPTATIVAS							
44	BOTANICA	02	02			02	06
45	FISIOLOGIA GENERAL	02	02			02	06
46	ZOOLOGIA	02	02			02	06
47	ZOOTECNIA GENERAL	02			02	02	06
48	GENETICA	02	02			02	06
54	ENDOCRINOLOGIA	02	02			02	06
55	NUTRICION VEGETAL	02	02			02	06
56	ECOTOXICOLOGIA	02	02			02	06
57	DESARROLLO SUSTENTABLE	02		02		02	06
59	FITOREGULADORES	02	02			02	06
62	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	02	02			02	06
68	MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO	02		02		02	06
74	AGROECOSISTEMAS	02			02	02	06
75	FISIOLOGIA POSTCOSECHA	02	02			02	06
77	ETNOFARMACOLOGIA	02	02			02	06

**ÁREA: BIOTECNOLOGÍA
OBLIGATORIAS**

5	PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLOGICOS	02			04	02	08
32	BIOTECNOLOGIA	02	02			02	06
33	BIOTECNOLOGIA VEGETAL	02	02			02	06
34	BIOINGENIERIA	02	02			02	06
35	BIOTECNOLOGIA ANIMAL	02	02			02	06
37	INOCUIDAD ALIMENTARIA	02	02			02	06
38	BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL	02	02			02	06
39	BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL	02		02		02	06
OPTATIVAS							
64	INOCUIDAD DE PRODUCTOS AGRICOLAS	02			02	02	06
65	INOCUIDAD DE PRODUCTOS PECUARIOS	02			02	02	06
66	BIOTECNOLOGIA FORESTAL	01	03			01	05
67	BIOTECNOLOGIA DE LA REPRODUCCION	02	02			02	06
71	BIOINFORMATICA	02		02		02	06
72	NANOTECNOLOGIA	02		02		02	06
78	ENOLOGIA FRUTICOLA	02		02		02	06

--	--	--	--	--	--	--	--

ÁREA: PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS OBLIGATORIAS

25	ANALISIS DE ALIMENTOS	01	03			01	05
30	SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	02			02	02	06
36	SEPARACION Y PURIFICACION DE PRODUCTOS BIOTECNOLOGICOS	01	04			01	06
40	BIOPROCESOS	01	04			01	06
	OPTATIVAS						
51	ALIMENTOS Y ALIMENTACION	02			02	02	06
52	TECNOLOGIA DE LA CARNE	01		03		01	05
53	TECNOLOGIA DE LA LECHE	01		03		01	05
61	TECNOLOGIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS	02		02		02	06
73	TRAZABILIDAD DE RPRODUCTOS AGROPECUARIOS	02			02	02	06
76	PROPAGACION Y CONSERVACION DE PLANTAS	02			02	02	06
79	ELABORACION DE PRODUCTOS NO CONVENCIONALES	01	03			01	05
80	CALIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	02	02			02	06

5.6. MAPA CURRICULAR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
 Mapa curricular de Ingeniería Biotecnólogo Agropecuario 2011-2
 ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA BÁSICA

Tronco Común

ETAPA TERMINAL

1	2	3	4	5	6	7	8
Química C L CR 2 2 6	Química Orgánica C L CR 2 2 6	Bioquímica C L CR 2 2 6	Fenómenos de transporte C L CR 2 1 5	Ecología PC CR 2 1 5	Biotecnología Vegetal C L CR 2 2 6	Biotecnología industrial C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6
Comunicación Oral y escrita C T CR 2 2 6	Metodología de la Investigación C T CR 2 2 6	Física C T CR 2 2 6	Físicoquímica C L CR 2 2 6	Termodinámica C L CR 2 1 5	Bioingeniería C L CR 2 2 6	Bioprocesos C L CR 1 4 R 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6
Matemáticas C T CR 2 2 6	Cálculo Diferencial e Integral C T CR 2 2 6	Estadísticas C T CR 2 2 6	Diseños experimentales C T CR 2 2 6	Nutrición C L CR 2 1 5	Biotecnología Animal C L CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6
Ética y Responsabilidad Social C T CR 2 1 5	Economía Agropecuaria C T CR 2 2 6	Administración C T CR 2 1 5	Formulación y evaluación de proyectos C T CR 2 1 5	Subproductos agroindustriales C PC CR 2 2 6	Separación y purificación de productos biotecnológicos C L CR 1 4 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	PRACTICAS PROFESIONALES 15
Principios agrobiotecnológicos C PC CR 2 4 8	Microbiología General C L CR 2 2 6	Microbiología de alimentos C L CR 2 2 6	Análisis de alimentos C L CR 1 3 5	Tecnología de alimentos C T CR 2 2 6	Inocuidad alimentaria C L CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6
Tecnología. De la Información C L CR 2 2 6	Biología celular C L CR 2 2 6	Biología molecular C L CR 2 2 6	Biología molecular aplicada C L CR 1 3 5	Biotecnología C L CR 2 2 6	Biotecnología Ambiental C L CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6
Inglés Básico C T CR 2 2 6	Inglés Técnico C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6
OPTATIVA C T CR 2 1 5	OPTATIVA C T CR 2 1 5	OPTATIVA C T CR 2 1 5	OPTATIVA C T CR 2 1 5	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6	OPTATIVA C T CR 2 2 6

5.7. DISTRIBUCION CUANTITATIVA DE CREDITOS

Distribución de Créditos y Unidades de Aprendizaje.

Mapa curricular de Biotecnología Agropecuaria 2011-2

ETAPAS	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTAL	PORCENTAJE
Básica	120	11	131	37.4
Disciplinaria	101	35	136	38.9
Terminal	12	54	66	18.8
Prácticas Profesionales	15	0	15	4.3
Proyecto Vinculación	0	2	2	0.6
TOTAL	248	102	350	100
Porcentaje	70.8	29.2	100	

Distribución de Unidades de Aprendizaje por Etapas de Formación

ETAPAS	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTAL
Básica	20	2	22
Disciplinaria	18	6	24
Terminal	2	9	11
Prácticas Profesionales	1	0	1
Proyecto Vinculación	0	1	1
TOTAL	41	18	59
Porcentaje	69.5	30.5	100

Distribución de Créditos por Áreas de Conocimiento

ÁREA	BÁSICA	DISCIPLINARIA	TERMINAL	TOTAL	PORCENTAJE
Económico administrativa y humanística	46 OB 5 OP	5 OB 6 OP	0 OB 11 OP	73	16.7
Físico-Químico-Matemático	42 OB 5 OP	22 OB 12 OP	0 OB 0 OP	81	18.6
Biología	24 OB 24 OP	15 OB 36 OP	0 OB 24 OP	123	28.2
Biotecnología	8 OB 0 OP	36 OB 0 OP	6 OB 41 OP	91	20.9
Procesos y productos biotecnológicos	0 OB 0 OP	17 OB 22 OP	6 OB 23 OP	68	15.6
Porcentaje	35.3	39.2	25.5	436	100

5.8. TIPOLOGIA

UNIDAD ACADÉMICA: INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
 PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERO BIOTECNOLOGO
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA
 PLAN: 2012-2

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIP O	OBSERVACIONES
	ETAPA BÁSICA OBLIGATORIAS		
1	QUIMICA	3	
	LABORATORIO DE QUIMICA	2	
2	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA	3	
	TALLER DE COMUNICACION ORAL Y ESCRITA	2	
3	MATEMATICAS	3	
	TALLER DE MATEMATICAS	2	
4	ETICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	3	
	TALLER DE ETICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	2	
5	PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLOGICOS	3	
	PRACTICA DE PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLOGICOS	2	
6	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION	3	
	LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACION	2	
7	INGLES BASICO	3	
	TALLER DE INGLES BASICO	2	
8	QUIMICA ORGANICA	3	
	LABORATORIO DE QUIMICA ORGANICA	2	
9	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	3	
	TALLER DE METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	2	
10	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	3	
	TALLER DE CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	2	
11	ECONOMIA AGROPECUARIA	3	
	TALLER DE ECONOMIA AGROPECUARIA	2	
12	MICROBIOLOGIA GENERAL	3	
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA GENERAL	2	

13	BIOLOGIA CELULAR	3	
	LABORATORIO DE BIOLOGIA CELULAR	2	
14	INGLES TECNICO	3	
	TALLER DE INGLES TECNICO	2	
15	BIOQUIMICA	3	
	LABORATORIO DE BIOQUIMICA	2	
16	FISICA	3	
	TALLER DE FISICA	2	
17	ESTADISTICA	3	
	TALLER DE ESTADISTICA	2	
18	ADMINISTRACION	3	
	TALLER DE ADMINISTRACION	2	
19	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	3	
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	2	
20	BIOLOGIA MOLECULAR	3	
	LABORATORIO DE BIOLOGIA MOLECULAR	2	
	ETAPA DISCIPLINARIA (OBLIGATORIAS)		
21	FENOMENOS DE TRANSPORTE	3	
	LABORATORIO DE FENOMENOS DE TRANSPORTE	2	
22	FISICOQUIMICA	3	
	LABORATORIO DE FISICOQUIMICA	2	
23	DISEÑOS EXPERIMENTALES	3	
	TALLER DE DISEÑOS EXPERIMENTALES	2	
24	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	3	
	TALLER DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	2	
25	ANALISIS DE ALIMENTOS	3	
	LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS	2	
26	BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA	3	
	LABORATORIO DE BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA	2	
27	ECOLOGIA	3	
	PRACTICA DE ECOLOGIA	2	
28	TERMODINAMICA	3	
	LABORATORIO DE TERMODINAMICA	2	
29	NUTRICION	3	
	LABORATORIO DE NUTRICION	2	
30	SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	3	
	PRACTICA DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	2	

31	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	3	
	TALLER DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	2	
32	BIOTECNOLOGIA	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA	2	
33	BIOTECNOLOGIA VEGETAL	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL	2	
34	BIOINGENIERIA	3	
	LABORATORIO DE BIOINGENIERIA	2	
35	BIOTECNOLOGIA ANIMAL	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL	2	
36	SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	3	
	LABORATORIO DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	2	
37	INOCUIDAD ALIMENTARIA	3	
	LABORATORIO DE INOCUIDAD ALIMENTARIA	2	
38	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL	2	
	ETAPA TERMINAL (OBLIGATORIAS)		
39	BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL	3	
	TALLER DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL	2	
40	BIOPROCESOS	3	
	LABORATORIO DE BIOPROCESOS	2	
41	PRACTICAS PROFESIONALES	2	
	RELACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS		
42	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL RACIONAMIENTO	3	
	TALLER DE DESARROLLO DE HABILIDADES DEL RACIONAMIENTO	2	
43	ORTOGRAFIA Y REDACCION	3	
	TALLER DE ORTOGRAFIA Y REDACCION	2	
44	BOTANICA	3	
	LABORATORIO DE BOTANICA	2	
45	FISIOLOGIA GENERAL	3	
	LABORATORIO DE FISIOLOGIA GENERAL	2	
46	ZOOLOGIA	3	

	LABORATORIO DE ZOOLOGIA	2	
47	ZOOTECNIA GENERAL	3	
	PRÁCTICA DE ZOOTECNIA GENERAL	2	
48	GENETICA	3	
	LABORATORIO DE GENETICA	2	
49	INSTRUMENTACION DE LABORATORIO	3	
	LABORATORIO DE INSTRUMENTACION DE LABORATORIO	2	
50	DESARROLLO HUMANO	3	
	TALLER DE DESARROLLO HUMANO	2	
51	EDAFOLOGIA	3	
	LABORATORIO DE EDAFOLOGIA	2	
	OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA		
51	ALIMENTOS Y ALIMENTACION DEL GANADO	3	
	PRÁCTICA DE ALIMENTOS Y ALIMENTACION DEL GANADO	2	
52	TECNOLOGIA DE LA CARNE	3	
	TALLER DE TECNOLOGIA DE LA CARNE	2	
53	TECNOLOGIA DE LA LECHE	3	
	TALLER DE TECNOLOGIA DE LA LECHE	2	
54	ENDOCRINOLOGIA	3	
	LABORATORIO DE ENDOCRINOLOGIA	2	
55	NUTRICION VEGETAL	3	
	LABORATORIO DE NUTRICION VEGETAL	2	
56	ECOTOXICOLOGIA	3	
	LABORATORIO DE ECOTOXICOLOGIA	2	
57	DESARROLLO SUSTENTABLE	3	
	TALLER DE DESARROLLO SUSTENTABLE	2	
58	FISICA Y QUIMICA DE SUELOS	3	
	LABORATORIO DE FISICA Y QUIMICA DE SUELOS	2	
59	FITOREGULADORES	3	
	LABORATORIO DE FITOREGULADORES	2	
60	ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS	3	
	TALLER DE ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS	2	
61	ELABORACION DE CONSERVAS	3	
	TALLER DE ELABORACION DE CONSERVAS	2	
62	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	3	

	LABORATORIO DE CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	2	
63	ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA	3	
	TALLER DE ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA	2	
	OPTATIVAS ETAPA TERMINAL		
64	INOCUIDAD DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS	3	
	PRACTICA DE INOCUIDAD DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS	2	
65	INOCUIDAD DE PRODUCTOS PECUARIOS	3	
	PRACTICA DE INOCUIDAD DE PRODUCTOS PECUARIOS	2	
66	BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	2	
67	BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN	2	
68	MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO	3	
	LABORATORIO DE MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO	2	
69	EMPRENEDORES	3	
	TALLER DE EMPRENEDORES	2	
70	BIOÉTICA	3	
	TALLER DE BIOÉTICA	2	
71	BIOINFORMÁTICA	3	
	LABORATORIO DE BIOINFORMÁTICA	2	
72	NANOTECNOLOGÍA	3	
	LABORATORIO DE NANOTECNOLOGÍA	2	
73	TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	3	
	PRACTICA DE TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	2	
74	AGROECOSISTEMAS	3	
	PRÁCTICAS DE AGROECOSISTEMAS	2	
75	FISIOLOGÍA POSTCOSECHA	3	
	LABORATORIO DE FISIOLOGÍA POSTCOSECHA	2	
76	PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS	3	
	PRACTICA DE PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PLANTA	2	
77	ETNOFARMACOLOGÍA	3	
	LABORATORIO ETNOFARMACOLOGÍA	2	

78	ENOLOGIA FRUTICOLA	3	
	TALLER DE ENOLOGIA FRUTICOLA	2	
79	ELABORACION DE PRODUCTOS NO CONVENCIONALES	3	
	LABORATORIO DE ELABORACION DE PRODUCTOS NO CONVENCIONALES	2	
80	CALIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	3	
	LABORATORIO DE CALIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	2	

VI. SISTEMA DE EVALUACION

6.1. EVALUACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

6.2. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

6.3. EVALUACION COLEGIADA

VII. DESCRIPCION GENERICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

IX. APROBACION POR EL CONSEJO TECNICO

X. ANEXOS

FORMATO I. PROBLEMÁTICAS Y COMPETENCIA (S) PROFESIONAL (ES). Trabajo agosto 19, 2011

PROBLEMÁTICAS	COMPETENCIA PROFESIONAL	ÁMBITOS
Insuficiencia de conocimientos en el diseño y evaluación de los procesos de control y calidad de alimentos	1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente.	Local, estatal, regional, nacional e internacional
Carencia en la aplicación de procedimientos y técnicas biotecnológicas para la obtención de plántulas.	2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad e inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente.	Local, estatal, regional, nacional e internacional
Limitados conocimientos en el uso y aplicación de las técnicas y procesos para el aprovechamiento de residuos agroindustriales	3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.	Local, estatal, regional, nacional e internacional

FORMATO II.

IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS QUE INTEGRAN LA COMPETENCIA PROFESIONAL

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente</p>	<p>1.1. Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutrimentales de los productos de la industria alimenticia. con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, y responsabilidad social y ambiental.</p> <p>1.2. Evaluar microorganismos en las materias primas y sus productos derivados mediante bioprocesos con la implementación de técnicas microbiológicas y moleculares, para la disminución y prevención de riesgos sanitarios en el procesamiento de alimentos con actitud objetiva, analítica y responsable.</p> <p>1.3. Utilizar y manipular organismos convencionales y genéticamente modificados así como sus derivados a través de la aplicación de herramientas biológicas con apego a normas vigentes que regulen su aplicación y conservación para garantizar la inocuidad y calidad de los productos agropecuarios con actitud emprendedora disposición para el trabajo multidisciplinario, con responsabilidad social y ambiental.</p> <p>1.4. Implementar los procesos fisicoquímicos y biológicos de la elaboración y conservación de productos agropecuarios aplicando técnicas biotecnológicas, para mejorar e incrementar la calidad y vida de anaquel, que satisfagan las demandas del mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, y con respeto al ambiente</p>

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad e inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente.</p>	<p>2.1. Reproducir de forma masiva especies vegetales inocuas mediante la aplicación de técnicas de micropropagación vegetal y cultivo <i>in vitro</i> para garantizar la demanda del sector agropecuario, industria farmacéutica y forestal con actitud innovadora, y uso responsable de los recursos naturales.</p> <p>2.2. Utilizar los organismos de importancia biotecnológica empleando las técnicas de cultivo celular para incrementar la producción de metabolitos en la industria agroalimentaria con actitud innovadora, disposición al trabajo en equipo, responsable, y con respeto al ambiente.</p>

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.</p>	<p>3.1. Clasificar los residuos y subproductos agroindustriales, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas para emplearse en la generación de nuevos productos y reduciendo el impacto ambiental, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p> <p>3.2. Utilizar y transformar residuos y subproductos agroindustriales, mediante la aplicación de procesos biotecnológicos atendiendo las normas de calidad y seguridad para la formulación de productos alternativos en el área agroindustrial, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>

FORMATO III.

ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, DESTREZAS, ACTITUDES Y VALORES

Competencia profesional: 1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinares, responsable, honesto y con respeto al ambiente.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
1.1 Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutrimentales de los productos de la industria alimenticia. con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinares, y responsabilidad social y ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> -Nomenclatura de elementos químicos -Solutos y solventes -Evaluación de calidad de los alimentos -Propiedades reológicas de los alimentos -Composición nutrimental -Normatividad de uso y aplicación de aditivos a los alimentos -Redacción de reportes -Tecnología de la información -Funcionamiento celular de los organismos -Propiedades fisicoquímicas de los alimentos -Propiedades 	<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar soluciones -Redactar protocolos e informes técnicos. -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Expresar correctamente de forma oral y escrita -Utilizar tecnología de la información -Trabajar en equipo y multidisciplinario -Procesar datos -Elaborar bitácoras -Manejar sustancias y residuos peligrosos -Administración de 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Proactiva -Propositiva -Crítica -Emprendedora -Liderazgo -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Responsable

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<p>organolépticas de los alimentos</p> <p>-Procesamiento de alimentos</p> <p>-Características generales de biomoléculas</p> <p>- Conservadores para alimentos y productos agropecuarios.</p> <p>- Suplementos y aditivos en alimentos para animales</p> <p>-Productos perecederos y no perecederos.</p> <p>-Métodos de conservación de alimentos.</p> <p>- Potencial hidrogeno PH y conductividad eléctrica.</p> <p>-Naturaleza de las moléculas biológicas</p> <p>-Energía, enzimas y membranas</p> <p>-Catabolismo de lípidos y proteínas</p> <p>-Ciclo de Krebs y su relaciones metabólicas</p>	<p>personal</p> <p>- Manejar el estrés</p> <p>-Analizar información bibliográfica</p> <p>-Aplicar la normatividad de alimentos y ambiental</p> <p>-Evaluar características sensorial</p> <p>-Clasificar Suplementos y aditivos</p> <p>- Clasificar productos perecederos y no perecederos.</p> <p>- Utilizar promotores de crecimiento</p> <p>-Gestionar el registro de patentes</p> <p>-Razonamiento lógico</p>	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Síntesis de ácidos grasos -Modo de acción de los aditivos -Tipos de hormonas y mecanismos de acción -Efectos biológicos de las hormonas -Prolaminas y promotores de crecimiento -Protección industrial y patentes. -Procesos microbianos -Prebióticos y probióticos -Cálculo y uso de exponentes numéricos -Cálculo de porcentajes -Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones -Ecuaciones de primero y segundo grado -Unidades de medición 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas -Modelos probabilísticos -Estadística descriptiva -Estadística inferencial -Teoría y aplicación del método científico -Parámetros de control de procesos - Protocolos de investigación -Normatividad y calidad de microorganismos en alimentos. -Evaluación de riesgos físicos, químicos y biológicos. -Extracción y purificación de compuestos. -Dinámica y 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	estática -Inglés técnico.		
1.2. Evaluar microorganismos en las materias primas y sus productos derivados mediante bioprocesos con la implementación de técnicas microbiológicas y moleculares, para la disminución y prevención de riesgos sanitarios en el procesamiento de alimentos con actitud objetiva, analítica y responsable	<ul style="list-style-type: none"> -Taxonomía y descripción de microorganismos -Calidad e inocuidad de alimentos -Normatividad sobre presencia y calidad de microorganismos en alimentos -Métodos de conservación de microorganismos -Mecanismos de acción de los microorganismos -Producción de metabolitos en microorganismos -Función de biorreactores - Parámetros de control de bioprocesos -Células procariotas y eucariotas -Microorganismos patógenos -Microorganismos 	<ul style="list-style-type: none"> -Clasificar microorganismos -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Razonamiento lógico -Utilizar modelos matemáticos -Identificar células - Identificar características morfológicas y moleculares de los organismos. -Identificar las propiedades organolépticas de los alimentos y materias primas -Corregir riesgos de contaminación de los alimentos -Aplicar técnicas de análisis de alimentos y materias primas. -Identificar 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Proactiva -Propositiva -Crítica -Objetiva -Analítica -Emprendedora -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Responsable

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<p>indicadores</p> <p>-Características físico-químicas de la materia prima</p> <p>-Ambiente y presencia de patógenos en los alimentos</p> <p>-Alimentos y bebidas</p> <p>-Métodos de análisis bromatológico</p> <p>-Hongos, levaduras, bacterias y virus en los alimentos</p> <p>-Control higiénico en el manejo de alimentos</p> <p>-Medios de cultivo</p> <p>-Técnicas de muestreo</p> <p>-Funciones y gráficas lineales y cuadráticas</p> <p>-Modelos probabilísticos</p> <p>-Estadística descriptiva</p> <p>-Estadística</p>	<p>compuestos orgánicos e inorgánicos</p> <p>-Aplicar procedimientos para la conservación y mejora de alimentos y materias primas</p> <p>-Manejar bioterios</p> <p>-Utilizar las tecnologías de la información y comunicación</p>	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<p>inferencial</p> <ul style="list-style-type: none"> -Biomoleculas -Expresión y regulación génica de células procariontas y eucariotas -Códigos genéticos y sus propiedades -Método científico -Cadena del frio -Estructura y función de la célula y sus Organelos -División celular (mitosis y meiosis). -Características de la membrana celular -Mecanismos de transporte de elementos a través de la membrana celular -Proceso de secreción -Señalización química a nivel celular -Fotosíntesis -Respiración 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<p>celular</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microbiología del aire, suelo y agua -Organismos patógenos y no patógenos -Administración de bioterios -Curvas de crecimiento de los microorganismos -Procesos de fermentación -Antibióticos y antivirales - Probióticos y prebióticos -Inglés técnico. 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>1.3. Utilizar y manipular organismos convencionales y genéticamente modificados así como sus derivados a través de la aplicación de herramientas biológicas con apego a normas vigentes que regulen su aplicación y conservación para garantizar la inocuidad y calidad de los productos agropecuarios con actitud emprendedora disposición para el trabajo multidisciplinario, con responsabilidad social y ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Normatividad sobre organismos genéticamente modificados -Técnicas de manipulación de los ácidos nucleicos -Protocolos de bioseguridad para el uso de organismos genéticamente modificados y convencionales -Células procariontas y eucariotas -Reproducción y desarrollo de organismos -Calidad e inocuidad de alimentos -Métodos de conservación de productos agropecuarios -Métodos de conservación y cultivo de células y organismos - Microbiología del aire, suelo y agua - Biomoléculas 	<ul style="list-style-type: none"> Clasificar microorganismos -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Razonamiento lógico -Utilizar modelos matemáticos -Identificar células procariontas y eucariotas - Identificar características morfológicas y moleculares de los organismos. -Identificar las propiedades organolépticas de los alimentos y materias primas -Corregir riesgos de contaminación de los alimentos Prevenir y disminuir riesgos de contaminación al ambiente -Identificar compuestos orgánicos e inorgánicos 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Paciencia -Proactiva -Propositiva -Crítica -Objetiva -Analítica -Emprendedora -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Interés por los fenómenos biológicos -Actualización permanente -Higiene -Responsable en el manejo de equipos, instrumentos e insumos de laboratorios -Puntualidad

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de fermentación - Métodos de purificación de microorganismos - Escalamiento y purificación de metabolitos producidos en la fermentación - Técnicas de muestreo - Funciones y gráficas lineales y cuadráticas - Modelos probabilísticos - Estadística descriptiva - Estadística inferencial - Cálculo y uso de exponentes numéricos - Cálculo de porcentajes - Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones - Ecuaciones de primero y segundo grado 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar las tecnologías de la información y comunicación 	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Unidades de medición -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas -Modelos probabilísticos -Estadística descriptiva -Estadística inferencial -Teoría y aplicación del método científico -Parámetros de control de procesos - Protocolos de investigación -Inglés técnico. 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>1.4. Implementar los procesos fisicoquímicos y biológicos de la elaboración y conservación de productos agroindustriales aplicando técnicas biotecnológicas, para mejorar e incrementar la calidad y vida de anaquel, que satisfagan las demandas del mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, y con respeto al ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Composición química de los productos agropecuarios -Antioxidantes -Aditivos -Enzimas -Biomoléculas -Metabolitos secundarios -Atmósferas modificadas y controladas -Procesos de elaboración embasado y preservación de productos agropecuarios -Alteraciones fisicoquímicas, organolépticas de los productos agropecuarios durante su procesamiento -Tipos de envases para la conservación de alimentos -Transportación y almacenamiento de productos 	<ul style="list-style-type: none"> -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Toma de decisiones -Trabajo en equipos multidisciplinarios -Razonamiento lógico -Utilizar modelos matemáticos -Aplicar la normatividad para la elaboración, embasado y conservación de productos agropecuarios. -Administrar los procesos de la cadena productiva -Identificar las alteraciones bioquímicas en la cadena de producción de productos agropecuarios -Seleccionar el tipo de envases adecuados para la conservación de alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Liderazgo -Paciencia -Proactiva -Propositiva -Crítica -Objetiva -Analítica -Emprendedora -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Interés por los fenómenos biológicos -Actualización permanente -Higiene -Responsable en el manejo de equipos, instrumentos e insumos de laboratorios -Puntualidad

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Microbiología y vida de anaquel -Método científico -Cadena del frio -Características organolépticas y análisis sensorial de los alimentos -Nomenclatura de elementos químicos -Solutos y solventes -Evaluación de calidad e inocuidad de los alimentos -Propiedades reológicas de los alimentos -Composición nutrimental -Normatividad de uso y aplicación de aditivos a los alimentos -Redacción de reportes -Tecnología de la información -Funcionamiento celular de los organismos 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar características morfológicas y moleculares de los organismos. -Identificar las propiedades organolépticas y sensoriales de los alimentos y materias primas -Prevenir y disminuir riesgos de contaminación en la cadena de producción de los alimentos -Identificar compuestos orgánicos e inorgánicos -Utilizar las tecnologías de la información y comunicación -Aplicar métodos de conservación de productos agropecuarios -Aplicar los procesos de trazabilidad de productos agropecuarios 	<ul style="list-style-type: none"> -Honesto

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Productos perecederos y no perecederos. - Potencial hidrogeno PH y Conductividad eléctrica. -Protección industrial y patentes. -Prebióticos y probióticos -Cálculo y uso de exponentes numéricos -Cálculo de porcentajes -Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones -Ecuaciones de primero y segundo grado -Unidades de medición -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Modelos probabilísticos -Estadística descriptiva -Estadística inferencial -Métodos numéricos -Teoría y aplicación del método científico -Parámetros de control de procesos - Protocolos de investigación -Normatividad y calidad de microorganismos en alimentos. -Modelos matemáticos -Trazabilidad de productos agropecuarios -Inglés técnico. 		

Competencia profesional: 2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad e inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>2.1. Reproducir de forma masiva especies vegetales inocuas mediante la aplicación de técnicas de micropropagación vegetal y cultivo <i>in vitro</i> para garantizar la demanda del sector agropecuario, industria farmacéutica y forestal con actitud innovadora, y uso responsable de los recursos naturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Reproducción vegetal. - Evaluación de riesgos físicos, químicos y biológicos en la cadena de producción. -Preparación y formulación de medios de cultivo. -Ciclo celular. -Propagación <i>in vitro</i> de especies vegetales. -Técnicas de cultivo celular. -Antibióticos. -Fitohormonas. -Enzimas. -Crecimiento y desarrollo de plantas. -Clasificación de especies vegetales. -Adaptación de especies vegetales. -Taxonomía de especies vegetales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar compuestos químicos. -Observar especies vegetales. -Extraer y purificar metabolitos. -Manejo de equipos e instrumentos de laboratorio. -Redacción de informes técnicos. -Identificar riesgos sanitarios en plantas. -Mantener la sanidad vegetal. -Aplicar antibióticos, fitohormonas y enzimas. -Validar la adaptabilidad de las especies. -Análisis y síntesis de información. 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Discreto en el manejo de la información. -Liderazgo -Paciencia -Proactiva -Propositiva -Crítica -Objetiva -Analítica -Emprendedora -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Interés por los fenómenos biológicos -Actualización permanente

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Producción de sustancias antinutricionales y nocivas. -Interacción planta-ambiente. -Funcionamiento y estructura de la célula. -células eucariotas y procariotas. -Ácidos nucleicos. -Expresión de la información genética. -Tecnologías de la información. -Inglés técnico. -Características generales de los productos naturales. -Producción de metabolitos en vegetales. -Nomenclatura de elementos químicos -Solutos y solventes -Composición nutrimental -Redacción de reportes -Características generales de biomoléculas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Expresión de forma oral y escrita. -Aplicar técnicas de micropropagación. -Aplicar técnicas para cultivos celulares. -Elaborar soluciones y medios de cultivo. -Identificar especies vegetales. -Aplicar el método científico. -Formular proyectos de investigación y desarrollo. -Coordinar equipos de trabajo. -Expresarse de forma oral y escrita. -Relacionarse con la gente. -Analizar e interpretar datos. -Utilizar las tecnologías de la educación e 	<ul style="list-style-type: none"> -Higiene -Responsable en el manejo de equipos, instrumentos e insumos de laboratorios -Puntualidad -Honesto

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial hidrogeno PH y Conductividad eléctrica. -Naturaleza de las moléculas biológicas -Energía, enzimas y membranas -Catabolismo de lípidos y proteínas -Ciclo de Krebs y su relaciones metabólicas -Síntesis de ácidos grasos -Producción de biocombustibles. -Síntesis de vacunas. -Terapia celular. -Tipos de hormonas y mecanismos de acción -Efectos biológicos de las hormonas -Fitoestrógenos. -Protección industrial y patentes. -Procesos microbianos -Cálculo y uso de exponentes numéricos -Cálculo de porcentajes 	<ul style="list-style-type: none"> información. -Leer y comprender literatura en inglés. -Manejo de base de datos. -Elaborar bitácoras. -Preparar soluciones -Realizar conversiones -Identificar diferentes tipos de metabolitos -Formular medios de cultivo -Aplicar promotores para el crecimiento de los organismos -Seleccionar microorganismos -Manejar materiales y equipos -Purificar compuestos bioactivos -Interpretar datos 	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>2.2. Utilizar los organismos de importancia biotecnológica empleando las técnicas de cultivo celular para incrementar la producción de metabolitos en la industria agroalimentaria con actitud innovadora, disposición al trabajo en equipo, responsable, y con respeto al ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones -Ecuaciones de primero y segundo grado -Unidades de medición -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas -Modelos probabilísticos -Estadística descriptiva -Estadística inferencial -Teoría y aplicación del método científico -Parámetros de control de procesos - Protocolos de investigación -Extracción y purificación de compuestos. -Inglés técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mantenimiento <i>in vitro</i> de células -Mantenimiento <i>in vitro</i> de microorganismos -Aprovechar la capacidad degradativa de los organismos -Identificar los cambios fisicoquímicos de sistemas biológicos -Graficar e interpretar el crecimiento -Calcular parámetros termodinámicos -Manejar calculadoras científicas -Redactar protocolos e informes técnicos. -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Expresar correctamente de forma oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> Discreto en el manejo de la información. -Liderazgo -Paciencia -Proactiva -Propositiva -Crítica -Objetiva -Analítica -Emprendedora Optimización de materiales y productos naturales Innovadora Emprendedora Liderazgo Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Compuestos orgánicos e inorgánicos -Metabolitos -Bioenergética celular -Crecimiento y desarrollo de los organismos -Sistemas de medidas -Mecanismos de transporte en membrana celulares -Reproducción celular -Células procariontas y eucariontas -Teoría endosimbiótica -Procesos de escalamiento en bioreactores -Cinéticas de crecimiento -Biomoléculas -Cambios fisicoquímicos de sistemas biológicos 	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar tecnología de la información -Trabajar en equipo y multidisciplinario -Procesar datos -Elaborar bitácoras -Manejar sustancias y residuos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Responsable

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Modelos matemáticos -Transformaciones energéticas -Producción de bioprocesos industriales -Soluciones y disoluciones -Producción de biocatalizadores -Procesos de fabricación en tecnologías limpias -Principios biotecnológicos en procesos útiles para la protección y restauración de la calidad ambiental -Aprovechamiento de los microorganismos en la recuperación de la calidad ambiental -Características generales de los productos naturales. -Modelos probabilísticos -Estadística 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<p>descriptiva</p> <ul style="list-style-type: none"> -Teoría y aplicación del método científico -Parámetros de control de procesos -Protocolos de investigación -Normatividad y calidad de microorganismos en alimentos. -Evaluación de riesgos físicos, químicos y biológicos. -Extracción, purificación y cuantificación de compuestos -Análisis bromatológico -Procesos de fermentación -Probióticos y prebióticos -Producción de metabolitos en microorganismos -Inglés técnico 		

Competencia profesional: 3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>3.1. Clasificar los residuos y subproductos agroindustriales, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas para emplearse en la generación de nuevos productos y reduciendo el impacto ambiental, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Impacto de los residuos agropecuarios en el ambiente -Métodos físicos, químicos y biológicos para aprovechar los residuos -Técnicas de laboratorio -Definición y clasificación de los residuos y subproductos -Fuentes de residuos orgánicos e inorgánicos. -Riesgos de la producción de residuos y subproductos agroindustriales. -Estadísticas de la producción de residuos -Normatividad federal e internacional del manejo de residuos -Nomenclatura de elementos químicos 	<ul style="list-style-type: none"> -Redactar protocolos e informes técnicos. -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Expresar correctamente de forma oral y escrita -Diseñar experimentos -Utilizar tecnología de la información -Trabajar en equipo y multidisciplinario -Procesar datos -Coordinar grupos de trabajo -Analizar información bibliográfica -Aplicar la normatividad de residuos -Clasificar Suplementos y aditivos 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Proactiva -Propositiva -Crítica -Emprendedora -Liderazgo -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Responsable en el manejo de residuos -honesto

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Potencial hidrogeno PH y conductividad eléctrica. -Análisis de residuos agroindustriales -Características generales de biomoléculas -Funcionamiento celular de los organismos -Tipos de sustratos para crecimiento de microorganismo. -Productos perecederos y no perecederos. - Características generales de los productos naturales -Composición química de los alimentos - Preservación de residuos agroindustriales - Suplementos y aditivos en alimentos -Cálculo de porcentajes 	<ul style="list-style-type: none"> -Clasificar productos perecederos y no perecederos. -Razonamiento lógico 	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>3.2. Utilizar y transformar residuos y subproductos agroindustriales, mediante la aplicación de procesos biotecnológicos atendiendo las normas de calidad y seguridad para la formulación de productos alternativos en el área agroindustrial, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones -Unidades de medición -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas -Métodos numéricos -Búsqueda de información técnica actualizada -Impacto de los residuos y subproductos agroindustriales en el ambiente -Métodos físicos, químicos y biológicos para aprovechar los residuos -Productos alternativos de los residuos agroindustriales -Técnicas de laboratorio -Procesos biotecnológicos 	<ul style="list-style-type: none"> -Redactar protocolos e informes técnicos. -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Expresar correctamente de forma oral y escrita -Diseñar experimentos -Utilizar tecnología de la información -Trabajar en equipo y multidisciplinario -Gestión de recursos -Toma de decisiones -Procesar datos -Coordinar grupos de trabajo -Analizar información bibliográfica -Aplicar la normatividad de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> Innovadora -Proactiva -Propositiva -Crítica -Emprendedora -Liderazgo -Flexible -Ordenado -Pulcro -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Responsable en el manejo de residuos -honesto

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Fuentes de residuos orgánicos e inorgánicos. -Residuos agroindustriales como sustratos. -Ventajas y desventajas del uso de residuos y subproductos agroindustriales. -Normatividad federal e internacional del manejo de residuos -Nomenclatura de elementos químicos -Potencial hidrogeno PH y conductividad eléctrica. -Energía, enzimas y membranas -Análisis de la calidad de residuos y nuevos productos -Análisis bromatológico de productos y subproductos agroindustriales -Características generales de biomoléculas 	<ul style="list-style-type: none"> -Clasificar Suplementos y aditivos -Clasificar productos perecederos y no perecederos. -Razonamiento lógico -Trabajar bajo presión 	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Funcionamiento celular de los organismos -Tipos de sustratos para crecimiento de microorganismo. -Productos perecederos y no perecederos. - Fermentación microbiana - Características generales de los productos naturales -Composición química de los alimentos - Preservación de residuos agroindustriales - Suplementos y aditivos en alimentos -Métodos de conservación de subproductos. -Cálculo de porcentajes -Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none">-Unidades de medición-Funciones y gráficas lineales y cuadráticas-Métodos numéricos-Búsqueda de información técnica actualizada-Inglés técnico.		

FORMATO IV.**ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.**

Competencia profesional: 1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
1.1. Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutrimentales de los productos de la industria alimenticia. con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, y responsabilidad social y ambiental.	Formular y estandarizar un aditivo o materia prima con utilidad en la industria alimentaria, con propiedades fisicoquímicas, organolépticas y nutrimentales que cumpla con las normas de calidad e inocuidad.
1.2. Evaluar microorganismos en las materias primas y sus productos derivados mediante bioprocesos con la implementación de técnicas microbiológicas y moleculares, para la disminución y prevención de riesgos sanitarios en el procesamiento de alimentos, con actitud objetiva, analítica y responsable.	Elaborar protocolos de aislamiento e identificación de microorganismos en los procesos de producción de alimentos donde aplique técnicas microbiológicas y moleculares
1.3. Utilizar y manipular organismos convencionales y genéticamente modificados así como sus derivados a través de la aplicación de herramientas biológicas con apego a normas vigentes que regulen su aplicación y conservación para garantizar la inocuidad y calidad de los productos agropecuarios con actitud emprendedora disposición para el trabajo multidisciplinario, con responsabilidad social y ambiental.	Elaborar un protocolo sobre la modificación de organismos donde obtenga un producto con aplicación biotecnológica y se apegue a las normas internacionales de bioseguridad y bioética vigentes Reporte de prácticas donde describa el proceso de liberación, manejo y bioseguridad de organismos genéticamente modificados en condiciones controladas aplicando organismos modelo.

<p>1.4. Implementar los procesos fisicoquímicos y biológicos de la elaboración y conservación de productos agroindustriales aplicando técnicas biotecnológicas, para mejorar e incrementar la calidad y vida de anaquel, que satisfagan las demandas del mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, y con respeto al ambiente</p>	<p>Elaborar un producto agroindustrial aplicando las técnicas de análisis fisicoquímicas y biológicas donde la calidad y vida de anaquel se apeguen a las demandas de los mercados nacionales e internacionales</p>
--	---

FORMATO IV.

ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.

Competencia profesional: 2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad e inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
<p>2.1. Reproducir de forma masiva especies vegetales inocuas mediante la aplicación de técnicas de micro propagación vegetal y cultivo <i>in vitro</i> para garantizar la demanda del sector agropecuario, industria farmacéutica y forestal con actitud innovadora, y uso responsable de los recursos naturales.</p>	<p>Generar especies vegetales de interés agropecuario, industria farmacéutica y forestal donde aplique las técnicas de micro propagación y cultivo <i>in vitro</i></p>
<p>2.2. Utilizar los organismos de importancia biotecnológica empleando las técnicas de cultivo celular para incrementar la producción de metabolitos en la industria agroalimentaria con actitud innovadora, disposición al trabajo en equipo, responsable, y con respeto al ambiente.</p>	<p>Elaborar un reporte de practica donde aplique las técnicas de cultivo celular y purificación de algún metabolito de importancia en la industria agroalimentaria</p>

**FORMATO IV.
ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.**

Competencia profesional: 3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
<p>3.1. Clasificar los residuos y subproductos agroindustriales, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas para emplearse en la generación de nuevos productos y reduciendo el impacto ambiental, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>	<p>Elaborar un reporte técnico donde clasifique los residuos y subproductos de una empresa agropecuaria considerando sus propiedades fisicoquímicas y biológicas, y proponga alternativas de uso para aquellos residuos que pudieran emplearse en la generación de nuevos productos.</p>
<p>3.2. Utilizar y transformar residuos y subproductos agroindustriales, mediante la aplicación de procesos biotecnológicos, atendiendo las normas de calidad y seguridad para la formulación de productos alternativos en el área agroindustrial, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>	<p>Elaborar un producto agroindustrial con la utilización de residuos con la aplicación de procesos biotecnológicos que atienda las normas de calidad y seguridad</p>

FORMATO V.

IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS

Competencia profesional: 1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADOR A	ETAPA DE FORMACIÓN N	ÁREA DE CONOCIMIENTO
<p>1.1. Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutrimentales de los productos de la industria alimenticia. con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, y responsabilidad social y ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Química orgánica - Química - Matemáticas -Cálculo diferencial e integral. - Física - Tecnología de la información -Metodología de la investigación - Comunicación oral y escrita -Ética y responsabilidad social -Principios agrobiotecnológicos - Biología celular -Biología Molecular -Biología Molecular Aplicada 	<p>Biotecnología</p>	<p>Disciplinaria</p>	

	<ul style="list-style-type: none">-Estadística-Diseños experimentales- Ingles Técnico- Ingles básico- Físico- Química-Termodinámica- Fenómenos de transporte- Bioquímica-Nutrición- Microbiología general-Microbiología de alimentos-Análisis de alimentos-Tecnología de alimentos- Administración- Formulación y evaluación de proyectos			
--	---	--	--	--

<p>1.2. Evaluar microorganismos en las materias primas y sus productos derivados mediante la implementación de técnicas microbiológicas y moleculares, para la disminución y prevención de riesgos sanitarios en el procesamiento de alimentos con actitud objetiva, analítica y responsable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Microbiología general - Microbiología de alimentos - Estadística - Diseño experimentales - Biología molecular - Metodología de la investigación - Matemáticas - Biología celular - Análisis de alimentos - Bioingeniería - Bioquímica - Calculo diferencial e integral - Biología molecular aplicada - Biotecnología 	<p style="text-align: center;">Inocuidad alimentaria</p>	<p style="text-align: center;">Disciplinaria</p>	
--	---	---	--	--

<p>1.3. Utilizar, manipular organismos convencionales y genéticamente modificados así como sus derivados a través de la aplicación de herramientas biológicas con apego a normas vigentes que regulen su aplicación y conservación para garantizar la inocuidad y calidad de los productos agropecuarios con actitud emprendedora disposición para el trabajo multidisciplinario, con responsabilidad social y ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inocuidad alimentaria - Microbiología general - Bioquímica - Matemáticas - Estadística - Metodología de la investigación -Ingles básico - Ingles técnico -Biotecnología - Biología molecular - Biología molecular aplicada 	<p>Bioingeniería</p>	<p>Disciplinaria</p>	
---	--	-----------------------------	----------------------	--

<p>1.4. Implementar los procesos fisicoquímicos y biológicos de la elaboración y conservación de productos agropecuarios aplicando técnicas biotecnológicas, para mejorar e incrementar la calidad y vida de anaquel, que satisfagan las demandas del mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, y con respeto al ambiente .</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Química orgánica - Química - Bioquímica - Subproductos agroindustriales - Metodología de la investigación - Estadística Diseños experimentales - Tecnología de la información - Microbiología general - Microbiología de alimentos - Matemáticas - Ingles técnico - Ingles básico 	<p>Tecnología de alimentos</p>	<p>Disciplinaria</p>	
---	--	---------------------------------------	----------------------	--

FORMATO V. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DE APRENDIZAJE

INTEGRADORAS

Competencia profesional: 2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad e inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
2.1. Reproducir de forma masiva especies vegetales inocuas mediante la aplicación de técnicas de micropropagación vegetal y cultivo <i>in vitro</i> para garantizar la demanda del sector agropecuario, industria farmacéutica y forestal con actitud innovadora, y uso responsable de los recursos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> -Inocuidad alimentaria -Microbiología general -Biología celular -Biología molecular -Biología molecular aplicada -Tecnología de la información -Ingles técnico -Ingles básico -Química -Química orgánica -Bioquímica -Formulación y evaluación de proyectos -Matemáticas -Estadística -Metodología de la investigación -Administración -Diseños experimentales -Comunicación oral y escrita - Biotecnología 	Biotecnología vegetal	Disciplinaria	

<p>2.2. Utilizar los organismos de importancia biotecnológica empleando las técnicas de cultivo celular para incrementar la producción de metabolitos en la industria agroalimentaria con actitud innovadora, disposición al trabajo en equipo, responsable, y con respeto al ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Química orgánica -Química -Bioquímica -Microbiología general -Biología celular -Estadística -Diseños experimentales -Matemáticas -Metodología de la investigación -Biotecnología -Biotecnología ambiental - Inocuidad alimentaria -Ingles técnico -Ingles básico -Biología Molecular -Biología molecular aplicada -Administración -Análisis de alimentos -Comunicación oral y escrita -Separación y purificación de productos biotecnológicos -Principios agrobiotecnologicos s -Termodinámica -Ecología 	<p style="text-align: center;">Biotecnología industrial</p>	<p style="text-align: center;">Terminal</p>	
---	--	---	---	--

FORMATO V.

IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS

Competencia profesional: 3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
<p>3.1. Clasificar los residuos y subproductos agroindustriales, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas para emplearse en la generación de nuevos productos y reduciendo el impacto ambiental, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Química -Química orgánica -Bioquímica -Ingles técnico -Ingles básico -Fisicoquímica -Ecología -Microbiología general -Biología celular -Análisis de alimentos -Nutrición -Matemáticas -Estadística -Diseños experimentales - Cálculo diferencial e integral -Metodología de la investigación, -Tecnologías de la información - Comunicación oral y escrita -Ética y responsabilidad social -Principios agrobiotecnológicos 	<p>subproductos agroindustriales</p>	<p>disciplinaria</p>	

<p>3.2. Utilizar y transformar residuos y subproductos agroindustriales, mediante la aplicación de procesos biotecnológicos atendiendo las normas de calidad y seguridad para la formulación de productos alternativos en el área agroindustrial, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Química -Química orgánica -Bioquímica -Ingles técnico -Ingles básico -Ecología -Biotecnología ambiental -Subproductos agroindustriales -Microbiología general -Inocuidad alimentaria -Biología celular -Fisicoquímica -Análisis de alimentos -Nutrición -Matemáticas -Estadística - Cálculo diferencial e integral -Metodología de la investigación, -Tecnologías de la información - Comunicación oral y escrita -Ética y responsabilidad social -Bioprocesos -Termodinámica -Principios agrobiotecnologicos -Física -Microbiología de alimentos -Fenómenos de transporte -Biotecnología -Biotecnología animal 	<p>Biotecnología industrial</p>	<p>Terminal</p>	
---	--	--	-----------------	--

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

- 1.1. Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutrimentales de los productos de la industria alimenticia. con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, y responsabilidad social y ambiental.

1	2	3	4	5	6	7	8
QUÍMICA	QUÍMICA ORGÁNICA	BIOQUÍMICA	FENÓMENOS DE TRANSPORTE				
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	FÍSICA	FÍSICO-QUÍMICA				
MATEMÁTICAS	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	ESTADÍSTICA	DISEÑOS EXPERIMENTALES				
ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL		ADMINISTRACIÓN	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS				
PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLÓGICOS	MICROBIOLOGÍA GENERAL	MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	ANÁLISIS DE ALIMENTOS				
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	BIOLOGÍA CELULAR	BIOLOGÍA MOLECULAR	BIOLOGÍA MOLECULAR APLICADA	BIOTECNOLOGÍA			
INGLÉS BÁSICO	INGLÉS TÉCNICO						

1.2. Evaluar microorganismos en las materias primas y sus productos derivados mediante la implementación de técnicas microbiológicas y moleculares, para la disminución y prevención de riesgos sanitarios en el procesamiento de alimentos con actitud objetiva, analítica y responsable

ETAPA BÁSICA Tronco Común		ETAPA DISCIPLINARIA				ETAPA TERMINAL	
1	2	3	4	5	6	7	8
		BIOQUIMICA					
	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION						
MATEMATICAS	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	ESTADISTICA	DISEÑOS EXPERIMENTALES				
	MICROBIOLOGIA GENERAL	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	ANALISIS DE ALIMENTOS		INOCUIDAD ALIMENTARIA		
	BIOLOGIA CELULAR	BIOLOGIA MOLECULAR	BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA	BIOTECNOLOGIA			

1.3. Utilizar, manipular organismos convencionales y genéticamente modificados así como sus derivados a través de la aplicación de herramientas biológicas con apego a normas vigentes que regulen su aplicación y conservación para garantizar la inocuidad y calidad de los productos agropecuarios con actitud emprendedora disposición para el trabajo multidisciplinario, con responsabilidad social y ambiental.

ETAPA BÁSICA
Tronco Común

ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA TERMINAL

	1	2	3	4	5	6	7	8
			BIOQUIMICA					
		METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION						
	MATEMATICAS		ESTADISTICA					
		MICROBIOLOGIA GENERAL				BIOINGENIERIA		
			BIOLOGIA MOLECULAR	BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA	BIOTECNOLOGIA			
	INGLES BASICO	INGLES TECNICO						

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

1.4. Implementar los procesos fisicoquímicos y biológicos de la elaboración y conservación de productos agropecuarios aplicando técnicas biotecnológicas, para mejorar e incrementar la calidad y vida de anaquel, que satisfagan las demandas del mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, y con respeto al ambiente .

ETAPA BÁSICA
Tronco Común

ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA TERMINAL

1	2	3	4	5	6	7	8
QUIMICA	QUIMICA INORGANICA	BIOQUIMICA					
	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION						
MATEMATICAS		ESTADISTICA	DISEÑOS EXPERIMENTALES				
	MICROBIOLOGIA GENERAL	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS		TECNOLOGIA DE ALIMENTOS			

TECNOLOGIA DE LA INFORMACION	BIOLOGIA CELULAR						
INGLES BASICO	INGLES TECNICO						

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

2.1. Reproducir de forma masiva especies vegetales inocuas mediante la aplicación de técnicas de micropropagación vegetal y cultivo *in vitro* para garantizar la demanda del sector agropecuario, industria farmacéutica y forestal con actitud innovadora, y uso responsable de los recursos naturales.

ETAPA BÁSICA Tronco Común		ETAPA DISCIPLINARIA				ETAPA TERMINAL	
1	2	3	4	5	6	7	8
QUIMICA	QUIMICA ORGANICA	BIOQUIMICA					
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION						
MATEMATICAS		ESTADISTICA	DISEÑOS EXPERIMENTALES				
		ADMINISTRACION	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS				

	MICROBIOLOGIA GENERAL							
TECNOLOGIA DE LA INFORMACION	BIOLOGIA CELULAR	BIOLOGIA MOLECULAR	BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA	BIOTECNOLOGIA	BIOTECNOLOGIA VEGETAL			
INGLES BASICO	INGLES TECNICO							

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

2.2. Utilizar los organismos de importancia biotecnológica empleando las técnicas de cultivo celular para incrementar la producción de metabolitos en la industria agroalimentaria con actitud innovadora, disposición al trabajo en equipo, responsable, y con respeto al ambiente.

ETAPA BÁSICA		ETAPA DISCIPLINARIA					ETAPA TERMINAL		
Tronco Común		1	2	3	4	5	6	7	8
QUIMICA	QUIMICA ORGANICA	BIOQUIMICA		ECOLOGIA					
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION			TERMODINAMICA					

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

3.1. Clasificar los residuos y subproductos agroindustriales, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas para emplearse en la generación de nuevos productos y reduciendo el impacto ambiental, con actitud crítica, responsable y compromiso social.

ETAPA BÁSICA Tronco Común

ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA TERMINAL

	1	2	3	4	5	6	7	8
	QUIMICA	QUIMICA ORGANICA	BIOQUIMICA					
	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION		FISICOQUIMICA				
	MATEMATICAS	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	ESTADISTICA	DISEÑOS EXPERIMENTALES				
	PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLOGICOS				SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES			
	ETICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	MICROBIOLOGIA GENERAL		ANALISIS DE ALIMENTOS				
	TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION	BIOLOGIA CELULAR						
	INGLES BASICO	INGLES TECNICO						

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

3.2. Utilizar y transformar residuos y subproductos agroindustriales, mediante la aplicación de procesos biotecnológicos atendiendo las normas de calidad y seguridad para la formulación de productos alternativos en el área agroindustrial, con actitud crítica, responsable y compromiso social.

ETAPA BÁSICA Tronco Común		ETAPA DISCIPLINARIA				ETAPA TERMINAL	
1	2	3	4	5	6	7	8
QUIMICA	QUIMICA ORGANICA	BIOQUIMICA	FENOMENOS DE TRANSPORTE	ECOLOGIA			
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	FISICA	FISICOQUIMICA	TERMODINAMICA			
MATEMATICAS	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	ESTADISTICA		NUTRICION		BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL	
ETICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL				SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES			

