

Universidad Autónoma de Baja California

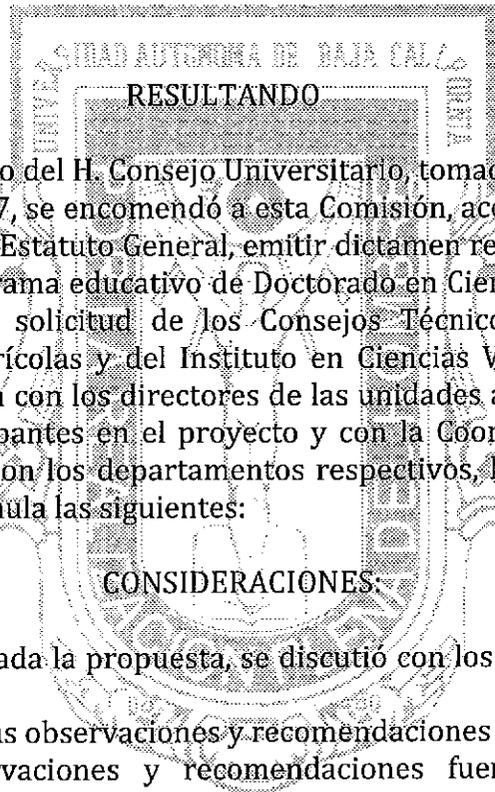
COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS

ASUNTO: SE RINDE INFORME Y DICTAMEN

DR. JUAN MANUEL OCEGUEDA HERNÁNDEZ
PRESIDENTE DEL CONSEJO UNIVERSITARIO
Presente

En la ciudad de Mexicali Baja California, siendo las 15:00 horas del día 19 de abril de 2017, se reunieron en la Sala Anexa al Paraninfo, los C.C., JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ, GISELA MONTERO ALPÍREZ, JOAQUÍN CASO NIEBLA, SALVADOR PONCE CEBALLOS, MIGUEL ÁNGEL MORALES ALMADA Y ARACELI ÁLVAREZ BARROSO, integrantes de la COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS, del Honorable Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California, en acatamiento al citatorio girado por el DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ, Secretario de dicho cuerpo colegiado, y:

Handwritten signature



RESULTANDO

Que por acuerdo del pleno del H. Consejo Universitario, tomado en su sesión ordinaria del 23 de febrero de 2017, se encomendó a esta Comisión, acorde a lo establecido por el artículo 60, del propio Estatuto General, emitir dictamen respecto a la propuesta de reestructuración del programa educativo de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, que presenta el Rector, por solicitud de los Consejos Técnicos de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas y del Instituto en Ciencias Veterinarias. Revisado el proyecto en coordinación con los directores de las unidades académicas proponentes y los académicos participantes en el proyecto y con la Coordinación de Posgrado e investigación, así como con los departamentos respectivos, la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos formula las siguientes:

CONSIDERACIONES:

1. Que una vez analizada la propuesta, se discutió con los directivos y académicos responsables.
2. Que se realizaron las observaciones y recomendaciones pertinentes.
3. Que dichas observaciones y recomendaciones fueron incorporadas a la propuesta.
4. Que con las consideraciones anteriores, se dicta el siguiente:

Handwritten initials

DICTAMEN:

ÚNICO.- Se aprueba la reestructuración del programa educativo de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, que presenta el Rector, por solicitud de los Consejos Técnicos de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas y del Instituto en Ciencias

Handwritten signature

Handwritten signatures of the commission members

Universidad Autónoma de Baja California

Veterinarias, de la Universidad Autónoma de Baja California, cuya vigencia iniciará a partir del ciclo escolar 2017-2.

ATENTAMENTE

Mexicali, Baja California, a 19 de abril de 2017.

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

INTEGRANTES DE LA COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS



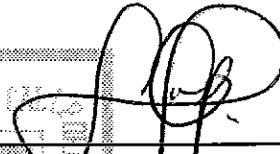
JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
Director de la Facultad de Ciencias
Marinas



GI SELA MONTERO ALPÍREZ
Directora del Instituto de Ingeniería



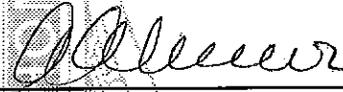
JOAQUÍN CASO NIEBLA
Director del Instituto de Investigación y
Desarrollo Educativo



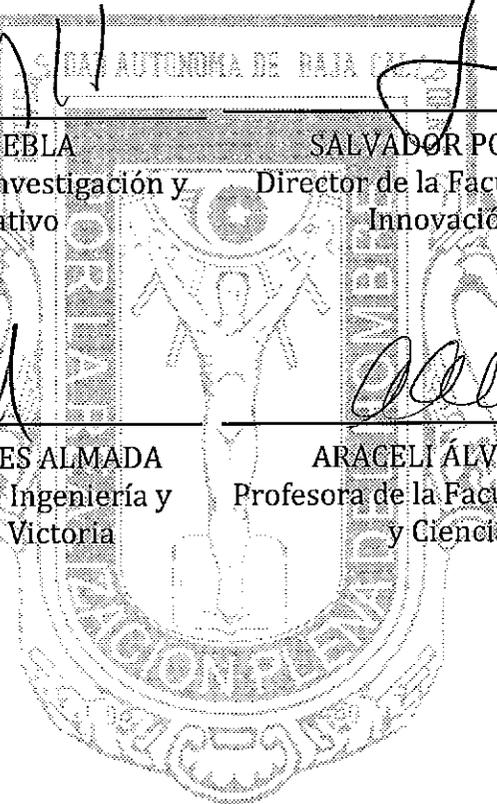
SALVADOR PONCE CEBALLOS
Director de la Facultad de Pedagogía e
Innovación Educativa



MIGUEL ÁNGEL MORALES ALMADA
Profesor de la Escuela de Ingeniería y
Negocios, Guadalupe Victoria



ARACELI ÁLVAREZ BARROSO
Profesora de la Facultad de Humanidades
y Ciencias Sociales





Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Documento de Referencia y Operación de Programas de Posgrado

Doctorado en Ciencias Agropecuarias

I. Identificación del programa

Unidad(es) académica(s) responsable(s): **INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS (ICA) E INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS (IICV)**

Nombre del programa: **DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS**

Campo de orientación: **INVESTIGACIÓN**

Nivel del programa académico: **DOCTORADO**

Ámbitos institucionales y disciplinarios del programa académico de posgrado: **ACADÉMICO MULTIDEPENDENCIA.**

Tipología del Programa: **CIENTÍFICO**

A. Pertinencia y suficiencia del programa

1. Ámbito Institucional

La Universidad Autónoma de Baja California (UABC) reconoció, desde la década de los ochentas, la importancia de la formación a nivel posgrado mediante la creación de la Dirección General de Investigación y Posgrado (hoy Coordinación de Posgrado e Investigación). Esta fue una de las primeras acciones que la UABC realizó para transitar de una institución formadora de profesionales con nivel de licenciatura hacia otra que ofreciera programas de posgrado en diferentes modalidades. La UABC ha realizado grandes esfuerzos en inversión de recursos enfocados a mejorar el nivel académico y productividad de sus profesores, así como en el crecimiento de las capacidades de infraestructura y equipamiento experimental en apoyo a los programas de posgrado. A partir del año 1995, la UABC asignó un fondo importante para apoyo a proyectos de investigación, el cual se somete a concurso institucional a través de una convocatoria anual. Además, la UABC incluye en su presupuesto anual una partida para la administración de los programas de posgrado en las diferentes unidades académicas. Lo anterior hace patente el compromiso de la UABC con la formación de estudiantes a nivel posgrado y la convicción institucional de su importancia a lo largo de los últimos 30 años.

Es en el año de 1987 que en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UABC, hoy Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), se creó el Programa de Maestría en Ciencias en Sistemas de Producción Animal (MCSPA) atendiendo la demanda del sector pecuario en la zona noroeste de México, en la formación de capital humano a nivel de posgrado y por la necesidad de seguir

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

formando a los egresados de las licenciaturas de Ingeniero Agrónomo Zootecnista y Médico Veterinario Zootecnista. La MCSPA constituye uno de los programas iniciadores del posgrado en la UABC, manteniéndose en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACyT (PNPC) a partir del año 1992. Otro programa que ha contribuido a fortalecer la propuesta de posgrados en nuestra institución, es la Maestría en Ciencias Veterinarias (MCV), la cual inicia en 1991 en el Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV), incorporándose al PNPC en el 2005 y obteniendo su más reciente acreditación por el periodo 2015-2019. Ambos programas representan alternativas de excelencia en el noroeste de México para la formación de recursos humanos de alto nivel, así como en el desarrollo de investigación en las áreas prioritarias tales como salud y producción animal e inocuidad alimentaria. En 1996, la UABC a través de la Dependencia de Educación Superior (DES) de Ciencias Agropecuarias, formados por los dos Institutos (IICV e ICA), creó el Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias (DCA), el cual fue producto de la evolución de las maestrías que le antecedieron y por la necesidad de contar con este tipo de posgrado en apoyo al desarrollo del área agropecuaria en el Noroeste de México. El DCA ingresó al PIFOP en el año 2005, al año siguiente se sometió a evaluación por parte del CONACyT ingresando al PNPC y permaneciendo con esta distinción hasta el año 2015.

La evaluación realizada en el año 2015 no resultó favorable para su permanencia en el PNPC. Por tal motivo se integró un grupo colegiado formado por académicos investigadores de los Institutos que conforman la DES (ICA e IICV), para realizar un ejercicio serio y responsable de auto-evaluación del programa, encontrando que las observaciones realizadas por el Comité de pares del CONACyT fueron correctas en cuanto a omisiones atribuibles a la forma de presentación y captura de las evidencias de desempeño del posgrado. Como resultado de lo anterior y después de verificar que el programa de DCA cuenta con los indicadores y evidencias de calidad y después de realizar un análisis colegiado para la detección de fortalezas y áreas de oportunidad, se procedió a la reestructuración del mismo considerando las observaciones y recomendaciones emanadas del Comité de pares del CONACyT y buscando su modernización de acuerdo a las demandas actuales en los procesos de investigación y en los esquemas de formación de posgraduados en las áreas de conocimiento del programa.

El DCA es resultado de un esfuerzo conjunto de la DES de Ciencias Agropecuarias de la UABC. Ambos institutos, en sintonía con el modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California, buscan ampliar su oferta académica en el ámbito de las ciencias agropecuarias

mediante un posgrado interdisciplinario, dedicado a la formación de recursos humanos de alto nivel, encaminados a la investigación y desarrollo experimental, con la capacidad de generar y aplicar el conocimiento a niveles metodológicos y conceptuales en forma original e innovadora. La DES de Ciencias Agropecuarias, en la actualidad, está conformado por un grupo de profesores-investigadores que integran once cuerpos académicos (CA) que realizan investigación coordinada con el fin de solucionar problemas en el sector agropecuario que impactan no solamente en Baja California, sino también en el resto del país. La experiencia de los integrantes de los CA de la DES de Ciencias Agropecuarias dio origen a este programa y permitió sumar esfuerzos para la formación de recursos humanos de alto nivel académico y responsabilidad social. El DCA ha permitido proyectar la identidad de la DES de Ciencias Agropecuarias de la UABC, mediante la vinculación con diversos sectores de la sociedad con sus actividades de docencia e investigación. Además, este programa ha preparado y dirigido investigadores o grupos de investigación que cumplen una función de liderazgo intelectual en instituciones académicas, gubernamentales y privadas a nivel local, nacional e internacional.

El impulso al DCA forma parte del Programa de Desarrollo Institucional (PDI) 2015 – 2019 de la UABC y responde a políticas de ofrecer programas de doctorado de alta calidad, con la cooperación y coordinación de las DES. Una política institucional adoptada en el 2013 fue la de incluir el 100% de los programas de posgrados reconocidos por su calidad dentro del PNPC del CONACyT. En el PDI 2015-2019 también se indica que, además de pertenecer los programas de posgrado al PNPC, se debe buscar que la mayoría se ubiquen con una clasificación de calidad de consolidados o competentes a nivel internacional. En el mismo PDI 2015 – 2019 de la UABC se incluyen las políticas siguientes: 1) ampliación y diversificación de la oferta educativa sustentadas en estudios de necesidades del desarrollo social y económico de Baja California, 2) diseño e implementación de programas educativos en colaboración con instituciones nacionales y extranjeras de reconocido prestigio, 3) fomento de la publicación científica en revistas clasificadas de alto impacto por Scimago, y 4) elevar el número de académicos de tiempo completo con reconocimiento PRODEP y SNI. Por tanto, amparados en las políticas establecidas en el PDI, aunado a las capacidades humanas y materiales de ambos institutos, se realizó esta reestructuración en el programa de DCA.

2. Ámbito Local

La producción agropecuaria representa una de las principales actividades desde el punto de vista social, económico y ambiental en Baja California. En lo social, de acuerdo con la Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (OEIDRUS, 2015), la producción

agropecuaria constituye la principal fuente de ingresos directos para más de 15 mil familias de productores agropecuarias, sumados a varias miles más que reciben sus ingresos de manera directa o indirecta por emplearse en alguna de las diferentes formas de producción en este estado. Desde el punto de vista económico, con base en la información publicada por el Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero Nacional (SIAP, 2015), la producción agropecuaria en Baja California en los últimos años ha tenido un valor cercano a los 18 mil millones de pesos por año. Baja California se caracteriza por ser un estado dinámico que su crecimiento económico que durante el 2016 presentó un crecimiento anual de 4.1% arriba de la media nacional de acuerdo al Centro Metropolitano de Información Económica y Empresarial de Baja California (CEMDI). Lo anterior ubica a Baja California en una situación estratégica para el desarrollo de México que actualmente enfrenta el reto de mejorar la calidad y el nivel de sus programas educativos, particularmente hacia el doctorado. En este sentido, la oferta del DCA por la UABC permite por un lado contribuir al avance no sólo de la ciencia sino también de los ciudadanos y los gobiernos, y por otro, permite contribuir en la solución y generación de alternativas para resolver las demandas de desarrollo agropecuario en el ámbito estatal, regional y nacional que la sociedad demanda.

3. Ámbito Regional

La región Noroeste concentra actualmente el 12.9% de la población total del país (119.7 millones en el 2014) y es la cuarta región en importancia en el valor del PIB con una participación del 12.8%. El sector agropecuario representa el 26% del total nacional, pero su dinámica de crecimiento ha sido mayor con respecto al total nacional, al registrar una tasa de crecimiento anual compuesta de 2.1% frente a 1.2% de la tasa nacional, con datos entre 2003 y 2013. Por otra parte, es importante considerar que el cambio climático global afecta la productividad tanto agrícola como pecuaria, en particular los sistemas tecnificados que existen en esta región. Por tanto, el estudio del impacto del cambio climático es el motor que debe mover al desarrollo de tecnologías para contrarrestar sus efectos negativos en la salud, la productividad y la calidad e inocuidad de productos finales de las cadenas productivas y de valor del sector agropecuario. La contribución de los investigadores y estudiantes asociados al DCA significan una oportunidad para dirigir esos estudios, por lo que la permanencia del programa de DCA es fundamental para satisfacer las necesidades de formación de personal altamente especializado en el área agropecuaria y complementa la oferta de los posgrados actualmente vigentes en otras universidades. Este programa de posgrado es único en la región Noroeste del país (Cuadro 1), particularizando el estudio de las formas de producción

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

agropecuaria en condiciones de clima cálido extremoso, permitiendo el análisis integral de los sistemas de producción agrícola y pecuarios, en comparación al Doctorado en Producción Animal y Recursos Naturales de la Universidad Autónoma de Chihuahua, cuyas líneas de investigación se enfocan principalmente en aspectos de Ecología y Ciencia de la carne en regiones Semiáridas, con clima templado. Por tanto, la actualización en el enfoque científico del programa de DCA permitirá impulsar el desarrollo sostenido de los diferentes ecosistemas en la producción agroalimentaria en la región, caracterizado por el trabajo interdisciplinario y la amplia participación de los profesores-investigadores de esta DES. Lo anterior se materializa mediante la consolidación y fortalecimiento de las redes de cooperación académica existentes y el establecimiento de convenios con otras instituciones de la región noroeste del País y del Extranjero (Cuadro 1).

Cuadro 1. Posgrados del área de conocimiento en ciencias agropecuaria impartidos por Universidades en la frontera norte.

Institución que lo oferta	Nombre del programa
Universidad de Baja California Sur	Maestría en Ciencias Agropecuarias de Zonas Áridas y Costeras
Universidad Autónoma de Sonora	Maestría en Ciencias Agropecuarias. Doctorado en Biociencias.
Universidad Autónoma de Baja California	Maestría en Ciencias Veterinarias
Universidad Autónoma de Baja California	Maestría en Ciencias en Sistemas De Producción Animal
Universidad Autónoma de Chihuahua	Maestría Profesional en Agronegocios
Universidad Autónoma de Chihuahua	Maestría en Ciencias de la Productividad Frutícola
Universidad Autónoma de Chihuahua	Maestría en Ciencias en Ciencia y Tecnología de Alimentos
Universidad Autónoma de Chihuahua	Maestría en Ciencias en Producción Animal y Recursos Naturales
Universidad Autónoma de Chihuahua	Doctorado en Filosofía
Universidad Autónoma de Sinaloa	Doctorado en Ciencias Agropecuarias
Universidad Autónoma de Durango	Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales

4. Ámbito Nacional

México ocupa actualmente el tercer lugar en producción de alimentos en Latinoamérica y el décimo segundo en el mundo, con una producción estimada en 280 millones de toneladas de alimentos en 2015, de acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). No obstante, el crecimiento constante de la población en México ha generado una mayor exigencia de productos agropecuarios. Por ello, es imperativo introducir mejoras tecnológicas que permitan el desarrollo sustentable del sector agropecuario, a través de la obtención y transformación de productos con un menor gasto energético y menor impacto a los agro-ecosistemas presentes en las diferentes regiones productoras del país.

En México existen ocho programas de Doctorado en Ciencias Agropecuarias que forman parte de posgrados de calidad (PNPC) reconocidos por CONACYT (Cuadro 2). Estos representan a las diferentes regiones económicas del país de la siguiente forma: a) Región Este, está representada por dos programas de reciente creación ubicados en Veracruz (Universidad Veracruzana) e Hidalgo (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo), cuyas líneas de investigación están encaminadas a procesos agropecuarios características de cada región; b) Región Centro-Sur, está representada por tres programas, dos en desarrollo y uno consolidado, los cuales se encuentran ubicados en los estados de Morelos, Distrito Federal y el Estado de México, respectivamente; y c) Región Centro-Norte, se encuentra el Doctorado en Ciencias Agropecuarias, programa de reciente creación, que se imparte en San Luis Potosí (Universidad Autónoma de San Luis Potosí), el cual se enfoca principalmente en sistemas de producción de hortalizas y diversificación productiva y salud animal de la región. Las condiciones agroecológicas de la zona noroeste (Figura 1), caracterizadas por la presencia de un clima extremo, disponibilidad limitada de agua y suelos salinos, la convierten en un laboratorio natural, por lo tanto, este programa hace énfasis en el estudio de la producción y manejo de los procesos agropecuarios bajo estas características. Lo anterior permite posicionar a la Universidad Autónoma de Baja California y al Estado de Baja California como el punto de referencia a nivel nacional en cuanto a la investigación y formación de recursos humanos altamente calificados en esta área.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación



Figura 1. Estados que conforman la región económica del Noroeste de México.

Cuadro 2. Posgrados de Doctorado en Ciencias Agropecuarias reconocidos por el Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por región económica del país (2016).

Programa	Entidad	Nivel	Región económica
Doctorado en Ciencias Agropecuarias	San Luis Potosí	Reciente Creación	Centro-Norte
Doctorado en Ciencias Agropecuarias	Hidalgo	Reciente Creación	Este
Doctorado en Ciencias Agropecuarias	Veracruz	Reciente Creación	Este
Maestría y Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales	Estado de México	Consolidado	Centro-Sur
Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural	Morelos	En Desarrollo	Centro-Sur
Doctorado en Ciencias Agropecuarias	Distrito Federal	Reciente Creación	Centro-Sur
Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales	Durango	En Desarrollo	Noroeste
Doctorado en Ciencias Agropecuarias	Sinaloa	Reciente Creación	Noroeste
Doctorado en Filosofía	Chihuahua	Consolidado	Noroeste

Doctorado en Biociencias	Sonora	En desarrollo	Noroeste
--------------------------	--------	---------------	----------

5. **Ámbito Internacional**

El programa de DCA ha mantenido y acrecentado su proyección internacional al interactuar los profesores-investigadores con sus homólogos de universidades extranjeras. Este proceso se ha evidenciado con la colaboración permanente con instituciones de países como Estados Unidos, Canadá, Alemania, Cuba y Chile; producto de esta colaboración se tienen publicaciones de artículos científicos, proyectos de investigación, formación de recursos humanos, intercambio de estudiantes y estancias académicas. Como consecuencia de la buena proyección internacional que tiene el DCA a través de sus investigadores, el interés de aspirantes extranjeros por venir a México a estudiar en este programa se ha puesto de manifiesto en los últimos años. Así, el DCA ha contado con estudiantes originarios de Estados Unidos, Honduras, Nicaragua, Panamá, Brasil, Haití y Egipto, entre otros países.

Recientemente, un problema de carácter internacional que tiene implicaciones muy fuertes sobre la seguridad alimentaria mundial es el cambio climático. La FAO (2013) indica que toda la investigación se debe realizar tomando en cuenta el cambio climático, ya que es un factor que tiene el potencial de reconfigurar el escenario de la producción alimentaria en el planeta. Los episodios extremos cada vez más frecuentes e intensos en el planeta tendrán un impacto negativo en la disponibilidad de alimentos, dado que los animales y las plantas se muestran poco tolerantes a estos escenarios climáticos (FAO, 2016). En el informe del grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición, se menciona que debe otorgarse la máxima prioridad a respaldar prácticas de producción y distribución de alimentos más eficientes que tomen en cuenta a los factores ambientales.

Los investigadores que participan en el DCA son de los pocos en México que han enfocado su trabajo a estudiar el impacto de las altas temperaturas sobre aspectos de salud, fisiológicos, metabólicos, productivos y reproductivos en los diferentes sistemas de producción animal y agrícola. También, se han enfocado en la búsqueda de estrategias para mejorar la producción de carne y leche en condiciones de temperatura extremas en climas cálidos, teniendo siempre en cuenta el concepto de sustentabilidad y el cuidado al medio ambiente. Lo anterior pone de manifiesto la pertinencia de la investigación y del mismo programa con el problema del calentamiento global, el cual tiene gran relevancia a nivel mundial por situar en peligro la

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

seguridad alimentaria. Igualmente, en el área agronómica se hace énfasis en estudios para la producción agroalimentaria bajo condiciones no sólo de temperatura ambiental elevada, sino también de escasez de agua, en tanto, en el área pecuaria se desarrollan estudios de vanguardia en las áreas de salud, reproducción y nutrición animal, mismo que contribuyen en la resolución de problemas emergentes y reemergentes con herramientas innovadoras, tomando en cuenta siempre el desarrollo sustentable y el equilibrio ecológico. Con lo anteriormente expuesto, este programa es único e innovador a nivel Latinoamérica (Cuadro 3) y representa una opción viable para que estudiantes de diferentes países puedan obtener conocimiento de vanguardia que pueden ser aplicados en la producción agropecuaria en ambientes áridos que están presentes en sus países de origen. Sin embargo, esto no circunscribe los alcances del programa, ya que como consecuencia de la internacionalización de las economías de nuestros países, también se abordan problemas de salud, de producción pecuaria y agrícola desde un entorno más universal.

En el ámbito transfronterizo, las Universidades de California, Arizona, Nuevo México y Texas de los Estados Unidos ofrecen programas de Doctorado que abarcan las áreas de las Ciencias Veterinarias, Ciencia Animal así como en Ciencias Agrícolas, lo cual representa una oportunidad para el fortalecimiento del DCA, toda vez que las condiciones desérticas se comparten con algunas regiones de los estados de California, Arizona, Nuevo México y Texas. Cabe destacar que la DES de ciencias agropecuarias de la UABC para fomentar el intercambio académico mantiene convenios e iniciativas de trabajo en conjunto con Instituciones educativas y de investigación de países de Europa, Norteamérica, Latinoamérica y el Caribe.

Cuadro 3. Posgrados de Doctorado en Ciencias Agropecuarias en Latinoamérica

País	Institución	Programa	Región
Chile	Universidad Austral de Chile	Doctorado en Ciencias Agropecuarias	Sudamérica
Chile	Universidad de Talca	Doctorado en Ciencias Agrarias	Sudamérica
Chile	Universidad de Chile	Doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias	Sudamérica
Chile	Universidad Católica de Temuco	Doctorado en Ciencias Agropecuarias	Sudamérica
Argentina	Universidad Nacional de Jujuy	Doctorado en Ciencias Agropecuarias	Sudamérica
Argentina	Universidad Católica de Córdoba	Doctorado en Ciencias Agrarias	Sudamérica
Argentina	Universidad Nacional de la Plata	Doctorado en Ciencias Agrarias	Sudamérica
Argentina	Universidad del Rosario	Doctorado en Ciencias Agrarias	Sudamérica

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Argentina	Universidad Nacional del Litoral	Doctorado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales	Sudamérica
Colombia	Universidad del Cauca	Doctorado en Ciencias Agrarias y Agroindustriales	Sudamérica/Caribe
Colombia	Universidad de Caldas	Doctorado En Ciencias Agrarias	Sudamérica/Caribe
Colombia	Universidad Nacional de Colombia	Doctorado En Ciencias Agrarias	Sudamérica/Caribe
Colombia	Universidad del Tolima	Doctorado En Agroecología	Sudamérica/Caribe
Colombia	Universidad de Los Llanos	Doctorado en Ciencias Agrarias	Sudamérica/Caribe
Uruguay	Universidad de La Republica	Doctorado en Ciencias Agrarias	Sudamérica
Paraguay,	Universidad Nacional De Asunción	Doctorado en Ciencias Agrarias	Sudamérica
Perú	Universidad Nacional de Piura	Doctorado en Ciencias Agrarias	Sudamérica
Venezuela	Universidad de Zulia	Doctorado en Ciencias Agrarias	Caribe
Costa Rica	Universidad de Costa Rica	Doctorado en Sistemas de Producción Agrícola Tropical Sostenible	Centroamérica

II. Descripción del programa

A. Características generales.

1. Contextualización

La propuesta de reestructuración del programa de Doctorado en Ciencia Agropecuarias se genera a partir de las observaciones y sugerencias realizadas por el comité de evaluación del PNPC del CONACyT para el periodo 2011-2015. Así mismo, se consideran los objetivos y estrategias establecidas en los Planes de Desarrollo Institucional 2015-2019, Plan de Desarrollo Estatal 2013-2019 y al Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018, en sus componentes de vinculación, generación de conocimiento y formación de personal especializado que resulten en una mejora de la productividad y competitividad de la actividad agropecuaria de la región Noroeste. La DES de Ciencias Agropecuarias de la UABC está dedicada a la enseñanza, investigación y vinculación y extensión en producción agrícola y animal en la región noroeste que se caracteriza por presentar un clima extremo con escasas lluvias durante todo el año (precipitaciones menores a 100 mm). El programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias incorpora, en su proceso de enseñanza, elementos del modelo educativo vigente en la UABC basado en la enseñanza por competencias, con actividades de movilidad estudiantil (estancias de investigación, estancias técnicas e intercambio académico nacional e internacional) y con la flexibilidad necesaria para la formación del estudiante en la línea de investigación elegida. La flexibilidad del programa permitirá a los alumnos interactuar dentro de las líneas de investigación (LGAC) ofertadas, con la finalidad de enriquecer su conocimiento a través de la experiencia de participar en proyectos de investigación de los cuerpos académicos que conforman el programa, así como con instituciones nacionales o extranjeras de reconocimiento internacional. Este programa de posgrado operará como multidisciplinario y tendrá como sede al Instituto de Ciencias Agrícolas y como unidad académica adjunta al Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias de la UABC, el grado que obtendrán los egresados será Doctor en Ciencias, observando lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, Estatuto Escolar de la UABC, además de la normatividad propia del programa de DCA.

2. Diferencias con programas afines

La DES de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Baja California, por más de 25 años ha trabajado en líneas de investigación muy específicas enfocadas a desarrollar estrategias de manejo agronómico y pecuario que permitan que la producción agropecuaria en zonas áridas sea económicamente redituable, por lo que el Doctorado en Ciencias Agropecuarias cuenta con investigadores competentes y laboratorios especializados en apoyo a la producción agropecuaria bajo condiciones climáticas extremas. Por otra parte, el noroeste de México se caracteriza por tener grandes extensiones de tierras áridas que las hacen difíciles de explotar en el aspecto agropecuario, que aunado a los efectos del cambio climático harán aún más difícil la producción agroalimentaria, siendo un reto que es atendido con la creación del programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias mediante la generación de investigación de vanguardia que permite resolver los problemas a los cuales se pueda enfrentar la región noroeste de nuestro país y zonas con condiciones climáticas similares en otros países. Los programas de Doctorado en el área agropecuaria ubicados en la región noroeste de México y vigentes actualmente, como el Doctorado en Biociencias que ofrece la Universidad de Sonora, cuyo enfoque principal es el estudio sobre aspectos biológicos y biotecnológicos en especies de importancia acuícola, el Doctorado en Ciencias Agropecuarias en la Universidad Autónoma de Sinaloa, que aborda aspectos de ciencias agropecuarias en climas del trópico seco, así como el Doctorado en Producción Animal ofrecido por la Universidad Autónoma de Chihuahua, el cual se enfoca principalmente en aspectos de ecología y ciencia de la carne en regiones semiáridas, con clima templado, se diferencian del Doctorado en Ciencias Agropecuarias de la UABC, porque este se desarrolla en ambientes de clima extremoso, con un enfoque integral de producción de cultivos agrícolas, salud e inocuidad alimentaria, nutrición y alimentación animal, fisiología y producción de rumiantes, en los distintos niveles de organización de los organismos (poblacional, fisiológico, celular y molecular) por lo que representa un programa único que favorece el crecimiento del sector agropecuario de la región.

3. Posibles trayectorias de ingreso

Las personas interesadas en ingresar al programa de Doctorado deberán presentar junto con su solicitud toda la documentación indicada en la sección “Proceso de Selección”, consistente en los siguientes puntos:

Académicos (para aspirantes nacionales)

Requisitos de Ingreso

- Poseer título y cédula profesional federal de Maestría en el área de Ciencias Agropecuarias, Biológicas o áreas afines como parte del requisito exigido por la UABC y la SEP para tramitar los títulos . El ingreso de aspirantes con estudios de Maestría en otras áreas dependerá de la experiencia en el sector agropecuario y del proyecto de investigación. Los cuales en cualquiera de los casos, serán revisados y aprobados por el Comité de Estudios del Doctorado.
- Certificado de estudios con promedio mínimo de 80 en el nivel inmediato anterior. En el caso de que el certificado no indique el promedio general, deberá anexarse una constancia oficial emitida por la institución de egreso, indicando los créditos cursados y el promedio general obtenido. En caso de que la calificación esté expresada con letra, se deberá acompañar con el documento donde se indiquen claramente las equivalencias numéricas en escala del 1 al 100.
- Contar con disponibilidad de tiempo completo y exclusivo.

Idioma requerido

- Constancia de examen de idioma inglés TOEFL (450 puntos) o su equivalente.

Administrativos (para aspirantes nacionales)

Dos fotografías recientes, tamaño infantil, blanco y negro.

Currículum vitae actualizado en formato libre con documentos probatorios.

Acta de nacimiento (copia certificada) y CURP.

Comprobante de domicilio reciente e identificación oficial con fotografía (credencial de elector o pasaporte vigente).

Carta de exposición de motivos.

Dos cartas de recomendación de personas que conozcan su trayectoria académica o laboral que cuenten con el grado de Doctor y de preferencia que pertenezcan al SNI.

Aprobar el proceso de selección que consistirá en:

Acudir a una entrevista de evaluación con el comité que designe la Coordinación de Posgrado del programa.

Presentar y aprobar el examen de ingreso al posgrado (EXANI III) con una puntuación mínima de 1000 puntos o su equivalente.

Presentar y sustentar un anteproyecto de investigación sobre la línea de investigación de interés. Este documento deberá tener una extensión máxima de cinco cuartillas y contener: Título, Introducción, Objetivo, Hipótesis, Materiales y Métodos y Bibliografía.

Requisitos de ingreso para estudiantes extranjeros

En el caso de los alumnos con estudios en el extranjero deberán cumplir con los mismos requisitos que un aspirante nacional (Anteproyecto, carta compromiso dedicación exclusiva al posgrado, curriculum vitae en formato libre, diploma de grado Apostillado, Historial académico (calificaciones) Apostillado, se requiere promedio mínimo de 80.

- Una vez que el alumno sea aceptado debe hacer los trámites correspondientes de equivalencia con la SEP.
- Si el alumno se encuentra en el extranjero se le hará una entrevista por medio de videoconferencia.
- Si el alumno se encuentra en el extranjero deberá presentar el examen EXANI III (1000 puntos) o su equivalente en su país.
- Fotocopia legalizada del documento migratorio (FM) y del pasaporte.
- Legalización de los estudios por las Instituciones de donde provengan, por el Consulado Mexicano en el país de origen y la Secretaría de Relaciones Exteriores en México.
- Equivalencia de estudios emitida por la Secretaría de Educación Pública.
- Dos cartas de referencia de profesores o investigadores reconocidos en alguna institución educativa de su país de origen.
- En el caso de aspirantes extranjeros con estudios realizados en el extranjero, deberán cumplir con todos los puntos anteriores más la acreditación del idioma español mediante el examen DELE nivel C1 (aplica solo para países donde el español no sea la lengua oficial).
- Los casos no previstos serán revisados por el Comité de Estudios del Doctorado.

Así como cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento General de Estudios de Posgrado. Una vez integrado el expediente de cada uno, la Coordinación del programa enviará copia de los mismos a los integrantes del Comité de Estudios del DCA (CEDCA) para su valoración.

El programa de Doctorado admitirá solicitudes de aspirantes egresados de programas de maestría relacionados con el área de Ciencia Agropecuarias o afines. Los aspirantes preferentemente deberán estar titulados de maestría al momento de presentar su documentación para ser evaluados, o de lo contrario deberán presentar una carta compromiso donde se indique el avance de tesis y la fecha posible de titulación, la comprobación de obtención del grado anterior no deberá ser mayor a la fecha en la que se emitan los resultados del proceso de selección.

Posteriormente, el CEDCA se reunirá para entrevistar a los aspirantes con el objeto de evaluar la documentación, anteproyecto de investigación y motivos de ingreso para que el Comité tenga suficiente evidencia y otorgue una recomendación final sobre la aceptación o rechazo de cada aspirante a través de una minuta que será firmada por todos los miembros del comité presentes. Para la aceptación del aspirante, se emite un dictamen de ingreso al DCA, en donde se considera el interés académico y capacidad para realizar investigación, además de los recursos disponibles en la línea de investigación de interés y la disponibilidad de profesores. En el caso de ser aceptados, la coordinación del programa enviará a cada aspirante un oficio que contendrá el resultado final de su proceso de selección y fecha en que debe presentarse. En caso de ser rechazado, se le indicarán los motivos por lo cual no fue aceptado en el programa. Los resultados del proceso de selección serán inapelables.

Al momento de su ingreso el estudiante se compromete a seguir las reglas y lineamientos establecidos por el reglamento general de posgrado de la UABC. Al iniciar el primer ciclo escolar, el estudiante recibirá en un máximo de treinta días naturales, la notificación oficial de los integrantes de su Comité Particular de Estudios de Posgrado (CPEP).

4. Tiempo de dedicación

La modalidad propuesta para el programa de DCA es de tiempo completo, de esta manera la dedicación completa y exclusiva al programa permitirá al estudiante aspirar a becas CONACyT, así como a la adscripción a proyectos financiados. La duración del Doctorado en Ciencias Agropecuarias será de seis semestres (3 años), periodo en el cual los alumnos deberán enfocarse a cumplir con las actividades académicas y el desarrollo de su investigación, misma

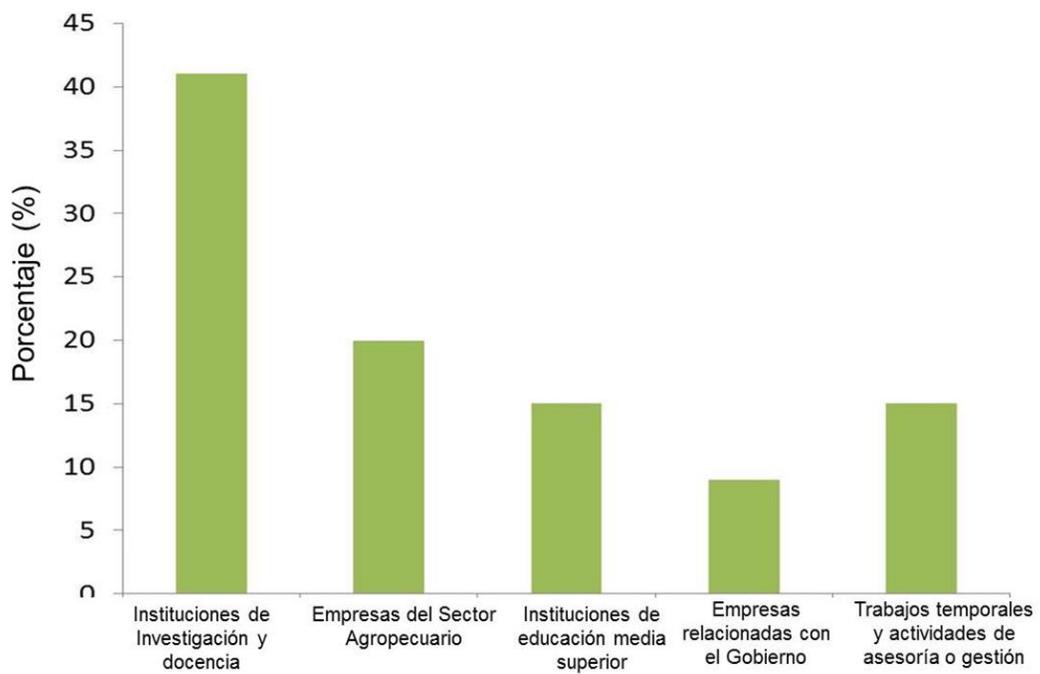
que será definida en común acuerdo entre el estudiante y su comité particular, con la culminación de su programa doctoral en el sexto semestre.

5. Mercado de trabajo

El egresado del programa de DCA puede desempeñar su trabajo en centros de investigación del área agropecuaria, instituciones educativas de nivel medio y superior públicas o privadas, en dependencias gubernamentales como CONAFOR, SAGARPA y Secretaria de Fomento Agropecuario del Estado, entre otras. También pueden desarrollar actividades en el sector privado en aspectos relacionados con los sectores de producción y transformación de productos agrícolas y pecuarios, así como en autoempleo en la creación de pequeñas y medianas empresas agropecuarias.

La inserción laboral que han tenido los estudiantes del DCA, en el análisis de seguimiento efectuado a 50 egresados durante el periodo 2010-2015, muestra su incorporación en diferentes sectores del mercado laboral (Figura 2). Se observa que las Instituciones de Investigación y Docencia (41%) junto con empresas del Sector Agropecuario (20%) abarcan la mayor captación de los egresados. En menor proporción los egresados se incorporan a Instituciones de Educación Media-Superior públicas y privadas (15%), y a empresas relacionadas con el Gobierno (9%). Adicionalmente, un pequeño grupo de egresados se desempeñan en trabajos temporales en donde desarrollan actividades de asesoría o gestión (15%). La distribución de los centros de empleo de los egresados del DCA en el país se localiza principalmente en los estados de Baja California, Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Tlaxcala, Nuevo León, Yucatán, Veracruz y Chiapas, lo que demuestra la pertinencia del programa de Doctorado en Ciencias Agrícolas al ser una opción viable para los egresados de maestrías del área agropecuaria y áreas afines para el estado de Baja California y otras entidades del interior de la República Mexicana.

Figura 2.- Inserción laboral de los egresados del DCA en periodo 2010-2015 en diferentes empresas



III. Plan de estudios

A. Justificación del plan de estudios

El programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias se fundamenta en un plan de estudios flexible que permite al estudiante conducir sus habilidades en el campo de la investigación agropecuaria a través de una serie de disciplinas teórico-prácticas encaminadas a desarrollar su capacidad analítica. Este programa ofrece cuatro Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento: a) Nutrición y Alimentación Animal; b) Fisiología y Producción de Rumiantes; c) Cultivos Agrícolas y d) Salud Animal e Inocuidad. De tal forma que el plan de estudios del programa permite que el estudiante, en conjunto con su tutor y comité de tesis, planifique su trayectoria tanto en la propia Institución, como en otras en donde pueda llevar cursos que contribuyan a su cabal formación.

El Doctorado en Ciencias Agropecuarias propone un plan de estudios con una duración de 6 semestres, en los cuales el estudiante cubrirá 160 créditos de la siguiente forma: a) Investigación Dirigida 30 créditos, b) Asignaturas optativas 30 créditos, y c) Sustentación de Tesis 100 créditos. Las Investigaciones Dirigidas tienen la finalidad de dar un seguimiento eficiente del avance del proyecto de investigación del estudiante de doctorado y favorecer una eficiencia terminal dentro de los tiempos indicados por el CONACyT. A partir de primer semestre hasta finalizar el programa, el estudiante deberá haber acreditado al menos cinco Investigaciones Dirigidas.

La trayectoria académica de cada estudiante en el DCA, se estructurará de acuerdo a línea de investigación en la que se involucre, a sus necesidades de formación para la investigación, en función de los avances del estado de arte del área de conocimiento. Los compromisos de aprendizaje y experimentación en cada Investigación Dirigida serán determinados por el CPEP en conjunto con sus estudiantes, al igual que su inscripción en las asignaturas optativas, siempre considerando su proyecto de investigación y sus intereses académicos de formación.

Para la obtención del grado en Doctor en Ciencias Agropecuarias, los estudiantes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) aprobar la totalidad de los créditos (investigaciones dirigidas y los cursos optativos),
- 2) acreditar al menos una acción de movilidad estudiantil (estancia de investigación en una institución nacional/extranjera, o ponencias en congresos nacionales o internacionales),

- 3) aprobar el examen de candidatura,
- 4) acreditar el nivel de dominio del idioma inglés establecido en este programa,
- 5) comprobar la aceptación de una publicación en una revista indexada (Science Citation Index o Journal Citation Report) o de una revista arbitrada reconocida por CONACyT, o un registro de solicitud de propiedad intelectual (previa autorización del CPEP y Coordinación de Posgrado e Investigación de la UABC),
- 6) Presentar para su aprobación, el documento de tesis,
- 7) Contar con la autorización del CPEP para la sustentación del examen de grado (Votos Aprobatorios), y
- 8) Aprobar el examen de grado.

B. Objetivos, metas y estrategias

1. Objetivos y propósito

a) Objetivo general curricular:

Formar recursos humanos de alto nivel en el área de las Ciencias Agropecuarias, con capacidad para realizar investigación original e independiente.

b) Objetivos específicos curriculares:

Formar recursos humanos capaces de:

1. Analizar e interpretar, de manera crítica, el conocimiento científico de vanguardia en el sector agropecuario.
- 2.- Establecer propuestas de investigación innovadoras que permitan plantear y resolver problemas del ámbito agropecuario, desarrollando la gestión de recursos para tal fin.
3. Difundir los resultados de investigación en eventos académicos nacionales e internacionales, publicaciones científicas en libros y revistas de alto impacto, registradas en índices internacionales como Science Citation Index o Journal Citation Report.
4. Ejercer actividades en la formación de recursos humanos, equipos de trabajo y creación de redes de investigación nacionales e internacionales.

c) Propósito institucional

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Ofrecer un programa de alto nivel académico para la formación de recursos humanos, orientados a la investigación en las Ciencias Agropecuarias.

2. Metas y estrategias curriculares para cumplir con el perfil de egreso

Objetivo general:

Formar recursos humanos de alto nivel en el área de las Ciencias Agropecuarias, con capacidad para realizar investigación original e independiente.

Objetivos Específicos	Metas	Estrategias
1.- Analizar e interpretar de manera crítica, el conocimiento científico de vanguardia en el sector agropecuario.	Estructuración del proyecto de tesis de investigación de forma clara, concisa y sistemática.	Análisis crítico de la revisión de literatura científica a través de investigación dirigida. Asistencia a eventos académicos nacionales e internacionales y reuniones de Cuerpos Académicos. Presentación semestral de avances en escolaridad e investigación.
2.- Desarrollar propuestas de investigación innovadoras que permitan resolver problemas del ámbito agropecuario.	Defender la metodología propuesta y resultados obtenidos en el proyecto de tesis ante un comité evaluador multidisciplinario.	Análisis y discusión de literatura científica de forma conjunta con su comité de tesis, grupos de trabajo de investigación o Cuerpos Académico al que pertenece. Presentación semestral de los avances del proyecto frente al comité de tesis en seminario de investigación dirigida. Revisión de la tesis por el comité de tesis para su presentación oral.
3.- Difundir los resultados de investigación en eventos académicos nacionales e internacionales, publicaciones científicas en libros y revistas de alto impacto, registradas en índices internacionales como Science Citation Index o Journal Citation Report.	Participar en reuniones o eventos científicos nacionales e internacionales del área de ciencias agropecuarias en donde exponga de forma escrita u oral, los avances de sus proyectos de tesis.	Exposición semestral de forma oral y escrita de sus avances de proyectos de tesis en seminarios de investigación dirigida. Así como en congresos nacionales e internacionales. Análisis de los resultados de sus proyectos de investigación y redacción de manuscritos científicos en formatos de revistas científicas especializadas.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>4.- Ejercer actividades en la formación de recursos humanos, equipos de trabajo y creación de redes de investigación nacionales e internacionales.</p>	<p>Participar en la formación de recursos humanos a nivel de licenciatura y maestría. Así como establecer colaboraciones con estudiantes y profesores para la formación de equipo de trabajo o creación de redes.</p>	<p>Involucrar al estudiante en las actividades que realizan los investigadores, relacionadas con los equipos de trabajo, cuerpos colegiados, redes de investigación y docencia.</p>
---	---	---

CORTO PLAZO (2016-2018)	
METAS	ESTRATEGIAS

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>a) Obtener la aprobación de la propuesta de reestructuración del programa por el Consejo Universitario de la UABC 2017.</p>	<p>A través del trabajo colegiado de la DES de Ciencias Agropecuarias de la UABC, se reestructura el programa de doctorado. Actualizando el Documento de Referencia y Operación para su presentación ante la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos del Consejo Universitario.</p>
<p>b) Reingresar al Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACyT (PNPC) en la primera convocatoria del año 2017.</p>	<p>Cumplimiento de todos los criterios establecidos en la convocatoria del PNPC, para el registro de la información en la plataforma del CONACyT. Así como lo indicado en el marco de referencia para los programas presenciales.</p>
<p>c) Iniciar el ingreso de estudiantes al programa en el año 2018.</p>	<p>Publicación de la convocatoria para el ingreso de estudiantes al programa en el año 2018.</p> <p>Iniciar con la promoción nacional del DCA a partir de la aprobación por CONACyT del reingreso del programa en el año 2018.</p> <p>Preparar el proceso de admisión y actividades académicas del nuevo ingreso en el año 2018.</p>
<p>d) Obtener el reconocimiento de programa de posgrado competente a Nivel Internacional dentro del PNPC</p>	<p>Cumplimiento con los criterios y requisitos exigidos por PNPC-CONACYT.</p> <p>Incrementar matrícula de estudiantes extranjeros</p> <p>Formalizar redes de trabajo con grupos o investigadores extranjeros.</p>
<p>e) Impulsar la formación de recursos humanos de alto nivel en las áreas de las Ciencias Agropecuarias.</p>	<p>Desarrollo de proyectos de ciencia básica y aplicada en los sectores académico y productivo, que involucren a los alumnos y egresados del programa.</p> <p>Formación de recursos humanos de alto nivel con reconocimiento a nivel nacional e internacional.</p> <p>Mantenimiento de una eficiencia terminal superior al 90% en un tiempo de 3 años, mediante un adecuado procedimiento de selección y un sistema consolidado de tutores.</p> <p>Incrementar la movilidad académica y estudiantil entre instituciones nacionales y extranjeras.</p>

3. Estrategias para la operación y consolidación del programa

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

MEDIANO PLAZO (2019-2022)	
METAS	ESTRATEGIAS
a) Mantener la matrícula de estudiantes en el programa de DCA, de acuerdo a lo indicado por las normas establecidas por el PNPC-CONACyT.	A través del fortalecimiento de la capacidad de investigación de las LGAC, se podrá incorporar un mayor número de estudiantes por cohorte generacional Promoción del programa en los foros de difusión como ferias de posgrados y por la interrelación con las redes de generación del conocimiento establecidas a nivel nacional e internacional
b) Mantener la eficiencia terminal del posgrado de DCA, al menos en 70% en un periodo de 3 años.	Seguimientos puntuales de los estudiantes durante todo su trayecto en el posgrado, apegados al procedimiento establecido en la Ruta Crítica.
c) Incrementar la movilidad de los estudiantes y profesores en el programa doctoral.	Fortalecer el sistema movilidad inter e intra-institucional para incrementar las acciones de movilidad académica de estudiantes y profesores del programa.
d) Fortalecer la generación de conocimiento nuevo e incrementar la productividad académica.	Publicación en revistas con arbitraje internacional indizadas en el CONACyT o en JCR, de al menos un artículo anual por investigador en coautoría con los estudiantes del programa. Publicación de artículos en revistas indizadas con alumnos por lo menos el 80 % de los trabajos del núcleo académico. Gestión institucional para la modernización y crecimiento de los espacios de investigación e infraestructura en laboratorios y áreas de experimentación relacionadas con el posgrado.
e) Permanecer en el Padrón Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC)	Cumplimiento de los criterios y requisitos exigidos por el PNPC-CONACyT.
f) Incrementar el nivel de habilitación de los integrantes del núcleo académico del básico en los más altos niveles del SNI.	Desarrollo de un plan de trabajo basado en productos de calidad, que permita a los investigadores cumplir con los criterios de evaluación del Sistema Nacional de Investigadores y alcanzar los niveles 2 y 3.

C. Perfil de ingreso

El estudiante deberá contar una Maestría en el área de las Ciencias Agropecuarias o afín a las ciencias biológicas y haber obtenido un promedio mínimo de 80. El aspirante a ingresar al Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, deberá poseer capacidad analítica y creativa para desarrollar investigación científica y la disposición para la dedicación completa al programa doctoral. Deberá mostrar habilidades de comunicación escrita y oral relacionadas con las ciencias, capacidad crítica, así como manejo de programas de informática, equipo y técnicas de laboratorio. La expresión de valores de humildad, honestidad, solidaridad, responsabilidad, respeto, ética y tolerancia a ideas y culturas diferentes, disposición al trabajo en equipo, y deseo constante de superación por parte del aspirante serán también consideraciones de peso en la decisión final.

En el caso de estudiantes con créditos obtenidos en otros programas doctorales, deberán proceder de programas reconocidos por el PNPC o internacionales de calidad. Los estudiantes deberán cumplir con los requisitos establecidos en el inciso D del proceso de selección. Además de lo establecido en la reglamentación universitaria para la equivalencia de créditos.

D. Proceso de selección

El proceso de selección incluye:

1. Posibles trayectorias de ingreso

Las personas interesadas en ingresar al programa de Doctorado deberán presentar junto con su solicitud toda la documentación indicada en la sección “Proceso de Selección”.

E. Perfil de egreso

El egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias, será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas específicos mediante el uso adecuado de las diferentes disciplinas de las Ciencias Agropecuarias. Además, podrá generar documentos científicos con la calidad requerida para su publicación en revistas indexadas nacionales e internacionales, asimismo, desarrollará capacidades y aptitudes para realizar investigación de forma independiente y para la formación de recurso humano de alto nivel.

En resumen, el egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias estará preparado para:

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

- Transmitir y Generar nuevos conocimientos en el área de las Ciencias Agropecuarias.
- Diseñar y participar en proyectos de investigación para la solución de problemas del campo.
- Trabajar en formar independiente en integrarse grupos de investigación.

F. Requisitos de egreso

El estudiante del DCA para poder egresar y obtener el grado debe haber cubierto satisfactoriamente un mínimo de 160 créditos, apegándose a las formas descritas en la sección A (Justificación de Plan de Estudios) de este documento. Estos 160 créditos los obtendrá de la manera siguiente:

- Al menos 30 créditos correspondientes a la acreditación de Investigaciones Dirigidas,
- 100 créditos por el documento de tesis doctoral aprobado por su Comité Particular,
- Al menos 30 créditos obtenidos por acreditación de asignaturas optativas.
- Acreditar el examen predoctoral.
- Demostrar el dominio del idioma inglés con un puntaje mínimo de 500 puntos del TOELF.
- Además deberá cubrir los requisitos expresados en el Inciso I de la Ruta Crítica, incluida en este mismo apartado. La escala de calificaciones para cursos e investigaciones dirigidas será de 0 a 100, siendo 80 la calificación mínima aprobatoria.

Para tener el derecho a presentarse al examen de defensa de tesis, como requisito para la obtención del grado, el estudiante deberá presentar evidencia de aceptación de al menos un artículo derivado del trabajo de su proyecto de investigación realizado durante su permanencia en el programa, en una revista preferentemente indexada (JCR) o en una revista arbitrada reconocida por CONACyT. Así como por lo menos el registro de algún producto de propiedad intelectual.

G. Organización y Coordinación

Operatividad del Programa. El programa de la Doctorado en Ciencias Agropecuarias opera bajo una modalidad Multidependencia, fungiendo como sede el Instituto de Ciencias Agrícolas y el Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias como Unidad anexa.

Consejo de Directores. Serán los responsables del proceso de toma de decisiones en temas relacionados con la normatividad del programa a nivel institucional.

Comité de Estudios del Doctorado. Se encuentra conformado por los Directores, Coordinadores de Posgrado e Investigación de Unidades Académica, así como un miembro de cada uno de los Cuerpos Académicos de ambos Institutos. Sus funciones primordiales son: Se encarga del proceso de toma de decisiones a nivel general como lanzamiento de convocatorias, seguimiento a la trayectoria del programa (eficiencia terminal del programa, estatus de la modalidad, entre otros), organización de eventos académicos, entre otros. Este comité tiene las siguientes atribuciones:

- Participar en el proceso de selección de los interesados en ingresar al programa de doctorado.
- Entrevistar a cada uno de los aspirantes a ingresar al programa.
- Definir a aquellos aspirantes aprobados para ingresar al programa de doctorado en relación a la capacidad previamente definida.
- Proponer al Director de la Unidad Académica sede el ingreso de los aspirantes al programa.
- Vigilar que las LGAC del programa de posgrado sean respetadas.
- Notificar a los aspirantes aceptados en el programa por los medios previamente establecidos, en la fecha señalada.
- Las demás que le confieren este reglamento y las normas universitarias, y las que le sean encomendadas por los Directores de las Unidades Académicas del programa.

Coordinación General del Programa. El programa tiene designado un coordinador general el cual es el responsable de recabar, organizar y presentar los indicadores del programa a nivel institucional y estatal. Partiendo de lo anterior, el coordinador general adquiere las siguientes funciones.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

- Concentrar la información, lo cual le permite cubrir la necesidad de información para el PIFI, reportes del director y demás departamentos.
- Representar al programa ante CONACYT.
- Diseñar y dirigir la estrategia para mejorar los resultados alcanzados ante CONACYT.
- Encaminar el programa hacia la movilidad a nivel nacional e internacional.
- Dirigir el Comité de Estudios del Doctorado.
- Encabezar reuniones de trabajo para el seguimiento y la mejora continua del programa.
- Opinar ante los Directores de las Unidades Académicas, sobre el desarrollo y operación del programa respectivo.
- Proponer al Comité de Estudios del Doctorado los tutores académicos para los aspirantes del programa.
- Proponer al Director el jurado para los exámenes especiales.
- Recomendar al Director de la Unidad Académica sede la aprobación en su caso, de los proyectos de trabajo terminal del programa, previa autorización del Director de trabajo Terminal.
- Participar en el proceso de selección dentro del Comité de Estudios del Doctorado de los interesados en ingresar al programa de posgrado.
- Proponer al Director de la Unidad Académica sede las normas complementarias del programa correspondiente o sus modificaciones.
- Participar en los coloquios y en su caso aprobar los avances de los trabajos terminales.
- Revisar las recomendaciones emitidas por el Comité de Estudios del Doctorado en cuanto a la permanencia y desempeño de los alumnos dentro del Programa.
- Vigilar el cumplimiento del objetivo del programa y de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes.
- Proponer al Director de la Unidad Académica la planta docente del programa.

- Las demás que le confieren este reglamento y las normas universitarias, y las que le sean encomendadas por el Director de la Unidad Académica.

H. Características de las asignaturas

Asignatura	Objetivo general	Aportaciones al perfil de egreso
Obligatorias	Elaborar la investigación de tesis, bajo la conducción personalizada del director tesis y el seguimiento del CPEP. Así como la retroalimentación de otros investigadores.	Formación teórico-metodológica y analítica orientada a la línea de investigación
Optativas	Actualizar y analizar los conocimientos teóricos, metodológicos y analíticos en relación al problema de investigación. Así como los conocimientos en áreas afines al proyecto de investigación.	Aportaciones a nivel del estado del arte en la línea de investigación.

I.

I.

1. Asignaturas Obligatorias

1.1. Investigación Dirigida

Estas asignaturas proporcionan al estudiante las herramientas metodológicas necesarias para realizar investigación, constituyendo la parte medular del programa DCA, que depende de las particularidades de la línea de investigación en que esté involucrado el estudiante de posgrado, considerando el proyecto de tesis, grado de avance y necesidades académicas y de formación científica del estudiante. Las actividades a realizar son: elaboración del proyecto, trabajo experimental o de campo, recolección y ordenamiento de resultados en bases de datos, análisis de la información obtenida y elaboración de documentos (informes semestrales, manuscritos para publicación, presentaciones en congresos), análisis crítico y discusión de la literatura y retroalimentación y estructura de la tesis. Es pertinente

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

enfaticar que la investigación dirigida es el instrumento que se empleará en este programa para evaluar y dar seguimiento individual al avance que ayude a garantizar la culminación satisfactoria en tiempo y forma de su proyecto de tesis.

2. Asignaturas Optativas

Las asignaturas optativas proporcionan al estudiante el conocimiento detallado de la línea de investigación seleccionada, las cuales pueden ser presenciales, semi presenciales u otras modalidades. Las optativas se podrán cursar en cualquier semestre, de tal forma que la flexibilidad y tiempo que se dedica al proyecto de investigación garantizan la eficiencia terminal y la obtención del grado, así como la interacción disciplinar dentro del posgrado mediante los procesos de movilidad.

A continuación se enlistan las asignaturas optativas para cada una de las líneas de investigación del programa de DCA:

Asignaturas Optativas de la línea de investigación Nutrición y Alimentación Animal.

Asignatura	Objetivo	Aporte del curso al perfil del egresado
Nutrición Avanzada	Analizar los conceptos básicos de la digestión, metabolismo y utilización de nutrientes por animales rumiantes	El estudiante tendrá la capacidad para comprender los mecanismos celulares y moleculares en los que participan los nutrientes en el animal rumiante.
Aspectos cuantitativos en Nutrición de Rumiantes	Comprender las bases de los modelos más utilizados en la determinación de requerimientos nutrimentales, su potencial de extrapolación y su relación con la retención de energía y eficiencia productiva. Con la finalidad de asignar un valor nutrimental a un alimento, nutriente o compuesto de la dieta.	Aportará el entrenamiento necesario para la utilización de esta herramienta en el desarrollo de investigación y análisis de datos de digestión, fermentación y de rendimiento productivo que incluya las variables de valoración nutricional de ingredientes o de la modificación de los requerimientos energéticos como respuesta a aditivos, procesos y condiciones medioambientales
Bioquímica y función de proteínas y péptidos	Comprender e integrar aspectos moleculares de las proteínas con su función en los diferentes tipos de células y tejidos de los animales	Conocimiento básico a nivel molecular para facilitar la comprensión del metabolismo de nutrientes en los animales
Aminoácidos funcionales	Conocer y comprender las funciones de los aminoácidos tanto como parte de las proteínas o en forma libre	Elementos básicos que ayudan al egresado a desarrollar habilidades necesarias para diseñar proyectos en interpretar resultados de investigación

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Biología Celular Avanzada	Que el estudiante comprenda la estructura de la célula, así como las diversas funciones e interacción entre los diferentes orgánulos celulares con la finalidad de asociarlos a la fisiología y metabolismo de los animales en producción.	Este curso brindará a los egresados los conocimientos básicos para explicar cómo en el metabolismo y función celular se encuentran las claves que regulan la fisiología, crecimiento, producción y salud de los animales.
---------------------------------	--	---

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Asignatura	Objetivo	Aporte del curso al perfil del egresado
Laboratorio de Nutrigenómica Animal	Que el estudiante conozca y sea capaz de discutir acerca de cómo la nutrición puede afectar la expresión genética en los animales en producción; así también, el estudiante desarrollará su capacidad para realizar análisis moleculares de expresión de genes de importancia zootécnica.	El curso brindará al estudiante el conocimiento teórico acerca de la relación entre nutrición y expresión genética; y desarrollará su capacidad para emplear herramientas moleculares útiles en el diseño de proyectos de investigación en nutrición animal y nutrigenómica.
Metabolismo de vitaminas	Que el estudiante conozca y comprenda los mecanismos de obtención de energía por los animales y la partición de la misma	Conocimiento básico a nivel molecular para facilitar la comprensión del metabolismo de nutrientes en los animales
Metabolismo de la Energía	Analizar las definiciones, métodos de cuantificación y principales rutas del metabolismo energético en los organismos vivos.	Este curso permitirá al egresado plantear, analizar o desarrollar un trabajo de investigación en que la eficiencia energética influya como factor primario.

Asignaturas Optativas de la línea de investigación Fisiología y Producción de Rumiantes

Asignatura	Objetivo general	Aportaciones al perfil de egreso
Bioinformática	Proporcionar al alumno las bases teóricas y prácticas para utilizar las herramientas informáticas más actuales en el área de la biotecnología, genética, estadística y genómica. Así mismo, el estudiante será capaz de generar software en respuesta a necesidades específicas de su campo de investigación.	El estudiante será capaz de analizar grandes cantidades de datos para aprovechar al máximo el potencial de los mismos y traducir sus resultados experimentales en productos de alto impacto científico.
Genómica Aplicada a la Producción Animal	Proporcionar al alumno los conocimientos básicos en materia de genómica y revisar los estudios que se han llevado a cabo en las últimas décadas en genomas de especies animales de interés productivo y ecológico.	El alumno será capaz de analizar genomas animales para detectar genes ligados a características productivas y proponer marcadores moleculares asociados a los mismos.
Genética Poblacional	Proporcionar al alumno los fundamentos para entender los fenómenos naturales y antropogénicos que afectan la distribución de las frecuencias genéticas en poblaciones y cómo la diversidad de una población influye sobre las características productivas de la misma.	El estudiante será capaz de relacionar la diversidad genética de una población de interés comercial con los principales rasgos productivos de la misma, así como también establecer si existen lazos genéticos actuales o históricos entre dos o más poblaciones.
Fisiología del Estrés	Capacitar al estudiante para comprender los procesos y ajustes fisiológicos de los animales en respuesta al estrés por altas temperaturas ambientales, así como la implementación de estrategias de manejo que permitan al animal ser más productivo bajo estas, también diseñara investigación que aporte información relevante respecto a la problemática de producción en climas cálidos.	El estudiante incrementará sus conocimientos sobre aspectos de fisiología animal que le permitirán analizar de una manera más profunda problemas productivos relacionados con la fisiología animal y ambiente.
Reproducción Animal	Proporcionar a los alumnos las bases de los procesos fisiológicos y endocrinológicos involucrados en las diferentes etapas de la reproducción de los animales domésticos, lo cual permitirá identificar y resolver problemas en el manejo reproductivo de los sistemas de producción.	El alumno será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas reproductivos específicos mediante el uso adecuado de las diferentes disciplinas de la Fisiología de la Reproducción, innovando con la aplicación de biotecnologías reproductivas recientes.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Diseños Experimentales	Que el estudiante tendrá la información para el desarrollo adecuado para el diseño de experimentos apropiados a partir del análisis estadístico de los resultados	El egresado posee solida capacitación con énfasis en el desarrollo de investigaciones bien estructurada que involucre la utilización de un diseño experimenta
Análisis de Regresión	El estudiante tendrá la capacidad para seleccionar y utilizar herramientas estadísticas en el tratamiento y análisis de datos, así como en la interpretación de resultados, que den sustento a los estudios y proyectos que realice.	Capacidad para seleccionar y utilizar herramientas estadísticas en el tratamiento y análisis de datos, así como en la interpretación de resultados, que den sustento a los estudios y proyectos que realice.

Asignaturas Optativas de la línea de investigación Cultivos Agrícolas

Asignatura	Objetivo general	Aportación al perfil de egreso
Fertilización orgánica e inorgánica y calidad ambiental	Desarrollar de la capacidad de análisis de los conocimientos teórico prácticos sobre las interacciones que existen entre el suelo, las prácticas de fertilización, el cultivo y el ambiente, a fin de maximizar la calidad ambiental en equilibrio con la producción agrícola.	Es un curso teórico práctico que permitirá al alumno desarrollar habilidades para mejorar los sistemas de producción agrícolas de los cultivos de importancia económica en explotaciones agrícolas y/o ganaderas.
Principios bioquímicos y fisiológicos de fitoremediación	Proporcionar al alumno las bases teóricas sobre fisiología y bioquímica de plantas para la identificación de las diferentes estrategias de tolerancia a elementos potencialmente tóxicos (EPTS) para su aplicación biotecnológica en procesos de rehabilitación de ecosistemas impactados por EPTS	Proporcionar los fundamentos teóricos y prácticos sobre los mecanismos de tolerancia empleados por las plantas a nivel fisiológico y bioquímico al ser expuestos a elementos potencialmente tóxicos. Así como la aplicación de las plantas como herramientas biotecnológicas para procesos de fitoremediación.
Nutrición vegetal	Desarrollar su capacidad de análisis crítico para la identificación de problemas y oportunidades necesario para solucionar los problemas que limitan el rendimiento de los cultivos en relación con la nutrición vegetal de los mismos.	Desarrollar la capacidad de análisis y aplicación de conocimiento actualizado para el análisis de la problemática de los procesos de nutrición vegetal en los sistemas de producción agrícola.
Inocuidad alimentaria de productos hortofrutícolas	Aplicar sus conocimientos para perfeccionar los procesos de producción inocua en frutas y hortalizas en fresco de importancia económica en la región	Conocimiento integral y análisis crítico de la información para la implementación de buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas de manufactura, buenas prácticas de higiene, elaboración de procedimientos operativos estándar, identificación de puntos críticos de control en el proceso de producción y empaque de alimentos y trazabilidad. Propuestas con base científica para la previsión y reducción de riesgos microbiológicos, químicos y físicos,

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Fisiología vegetal	Utilizar los diversos métodos que ayuden a entender mejor los procesos que ocurren en las plantas y que la selección de la metodología deberá de depender únicamente del problema a resolver	El alumno será capaz conocer los procesos básicos en la fisiología vegetal, así como la influencia del medio
Biotecnología de la micorriza en la producción agrícola y forestal	Aplicar los conocimientos biotecnológicos para perfeccionar la producción hortícola y forestal de importancia económica y ambiental bajo una visión de sustentabilidad y respeto al ecosistema	Perfeccionamiento de la capacidad de análisis de forma crítica de los conocimientos teóricos y prácticos sobre las interacciones que existen entre las micorrizas, la rizosfera y las plantas a fin de optimizar el uso de las micorrizas en la producción agrícola forestal.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Asignatura	Objetivo general	Aportación al perfil de egreso
Manejo poscosecha de productos agrícolas	Aplicar la fisiología y tecnológica en el proceso de poscosecha, analizando a profundidad las ventajas y desventajas. Hacer énfasis en la utilización de diversos métodos que prolonguen la vida de anaquel de los productos agrícolas y que la selección de la metodología deberá de depender únicamente del problema a resolver	Capacidad de solucionar problemas del manejo poscosecha de los productos agrícolas mediante la manipulación de los factores ambientales que intervienen en el deterioro de los productos con el propósito de alargar vida de anaquel.
Manejo integrado de plagas	Proporcionar a los alumnos conocimientos teóricos y prácticos del manejo de plagas bajo la filosofía del manejo integrado, para tomar decisiones racionales de control de plagas en los cultivos de importancia económica	El alumno será capaz de desarrollar y aplicar umbrales económicos, criterios de decisión, integración de componentes de control y desarrollar modelos predictivos sobre el daño e incidencia de las plagas en cultivos de importancia económica de manera eficiente mediante la implementación del manejo integrado de plagas.

Asignaturas Optativas de la línea de investigación Salud Animal e Inocuidad

Asignatura	Objetivo general	Aportaciones al perfil de egreso
Epidemiología	Que el alumno adquiera las bases teóricas y metodológicas de la Epidemiología y Medicina Preventiva. Con el propósito de que conozca la frecuencia, distribución y factores de riesgo de las enfermedades en los animales domésticos, así como las bases metodológicas para el análisis estadístico y evaluación de pruebas diagnósticos y prevención de las enfermedades. El alumno podrá entender los principales estudios epidemiológicos de importancia veterinaria de tipos observacionales, casos y controles y Cohorte.	Formar recursos humanos de alto nivel en las áreas de estudio de enfermedades en poblaciones, su control y prevención y aplicación de metodología para el análisis e interpretación de los datos epidemiológicos.
Biología molecular	Desarrollar en el estudiante su capacidad de interpretación y aplicación de conceptos como estructura del ADN, regulación de la expresión genética y síntesis de proteínas.	El alumno será capaz de aplicar las herramientas de la biología molecular en la producción animal, ya sea aplicada a investigación básica, diagnóstico de enfermedades, mejoramiento genético, generación de productos biotecnológicos, etc.
Diagnóstico Molecular	Proveer al alumno de los conocimientos necesarios para comprender las bases de las distintas técnicas de diagnóstico de enfermedades a nivel molecular para su posterior utilización y desarrollo en un trabajo de tesis.	Proveer la información necesaria para interpretar, aplicar y desarrollar técnicas de diagnóstico innovadoras y con una alta sensibilidad y especificidad, que además contribuyan a la toma de decisiones adecuadas en el manejo de los animales ya sea en estudios epidemiológicos o clínicos.
Patología de las enfermedades infecciosas	Le permitirá al alumno conocer la historia natural de las enfermedades infecciosas y no infecciosas más importantes.	El alumno estará capacitado para utilizar las metodologías para detectarlas y controlarlas.
Diseño de pruebas de diagnóstico serológico para enfermedades infecciosas	Proporcionar los conocimientos inmunológicos teóricos y prácticos para el diseño, desarrollo y aplicación de las herramientas de diagnóstico más apropiadas para la resolución de patologías infecto-contagiosas que afectan a las distintas especies animales.	Establecer un alto nivel de interpretación de los fenómenos de la respuesta inmune para aplicarlos en el diseño y desarrollo de plataformas de diagnóstico serológico orientadas a la resolución de problemas de salud específicos en las distintas especies animales.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Constitución Química y Bioquímica del Músculo	El alumno describirá la composición química del músculo y los cambios bioquímicos que se desarrollan durante el animal vivo así como después del sacrificio.	Al término de esta materia el alumno identificará los cambios químicos y bioquímicos ante y postmortem que afectan la calidad de la carne.
--	--	--

I. Mapa curricular:

En este inciso se muestran un ejemplo de mapas curriculares por línea de investigación, como posibles trayectorias de los estudiantes del DCA, con asignaturas optativas de acuerdo a sus requerimientos de formación, pero centrado en la evolución de las asignaturas de Investigación Dirigida. La estructura del Mapa Curricular se diseña en el formato siguiente:

HC		HL	HC: Número de horas/semana/mes de teoría.
Materia			HL: Número de horas/semana/mes de laboratorio.
			HE: Número de horas/semana/mes de talleres/Campo.
HT		C	C: Créditos.

1er semestre	2do semestre	3er semestre	4to semestre	5to semestre	6to semestre
2	2	2	2	2	
0	0	0	0	0	
Investigación Dirigida 1A	Investigación Dirigida 2B	Investigación Dirigida 3C	Investigación Dirigida 4D	Investigación Dirigida 5E	
2	2	2	2	2	
6	6	6	6	6	
Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa

J.Ruta crítica para la obtención del grado

SEMESTRE	ACCIÓN	SEGUIMIENTO	OBSERVACIONES
1er Semestre	Presentación de protocolo Aprobación de cursos	Evaluación del protocolo en el curso de Investigación Dirigida 1A	Obligatorio para inscripción al 2do semestre. El CPT atenderá las recomendaciones realizadas por el CEDCA que se consideren pertinentes.
2do.Semestre	Presentación de avances del proyecto de investigación Presentación de los avances en el nivel del idioma Inglés Aprobación de cursos	Evaluación de los avances en el curso de Investigación Dirigida 2B Presentar evidencia de avance o acreditación del idioma inglés	Actividad obligatoria considerada dentro de la materia Investigación Dirigida 2B y requisito para Investigación dirigida 3C. Estudiantes cuya lengua materna sea ingles quedan exentos o aquellos que lo hayan acreditados al ingreso Requisito para inscripción al 3ro semestre.
3er. Semestre	Presentación de avances del proyecto de investigación Presentación de los avances en el nivel del idioma Inglés Aprobación de cursos	Evaluación de los avances en el curso de Investigación Dirigida 3C Presentar evidencia de avance o acreditación del idioma inglés	Actividad obligatoria considerada dentro de la materia Investigación Dirigida 3C. Requisito para inscripción al 4to semestre.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

4to.Semestre	<p>Presentación de avances del proyecto de investigación</p> <p>Presentación de los avances en el nivel del idioma Inglés</p> <p>Aprobación de cursos</p> <p>Presentar avances de movilidad estudiantil</p>	<p>Evaluación de los avances en el curso de Investigación Dirigida 4D.</p> <p>Presentar evidencia de avance o acreditación del idioma inglés</p> <p>Presentar evidencia del trámite de movilidad</p>	<p>Actividad obligatoria considerada dentro de la materia Investigación Dirigida 4D.</p> <p>Los avances de movilidad puede incluir cualquier trámite previo o evidencia de realización</p>
5. Semestre	<p>Presentación de avances del proyecto de investigación</p> <p>Envío de artículo de investigación</p> <p>Presentación de avances del escrito de tesis</p> <p>Cumplimiento del nivel del idioma Inglés</p> <p>Presentar avances de movilidad estudiantil</p> <p>Aprobar examen de candidatura</p>	<p>Evaluación de los avances en el curso de Investigación Dirigida 5E.</p> <p>Presentar documentación probatoria del envío del artículo</p> <p>Comprobar la revisión del documento por el comité particular.</p> <p>Comprobatorio del idioma inglés.</p> <p>Comprobar la movilidad estudiantil.</p> <p>Comprobar la aprobación del examen de forma oficial,</p>	<p>Actividad, obligatoria considerada dentro de la materia Investigación Dirigida 5E.</p>

6to.Semestre	Aceptación del artículo científico Evidencia de movilidad estudiantil Presentar el documento de tesis aprobado por el comité particular	Carta de editor de la revista donde indique la aceptación del artículo Comprobar la movilidad estudiantil. Votos aprobatorios	Haber aprobado Inglés Tener la aceptación o publicación de un artículo científico y/o tener el registro de un producto de propiedad intelectual derivado de su proyecto de tesis.
--------------	---	---	--

K.

K. Cartas descriptivas (Anexo A.)

L. Evaluación de los estudiantes

Los estudiantes al ingreso al programa de DCA serán agrupados en dos categorías: a) Especiales: estudiantes que se inscriben a la UABC en condiciones de intercambio estudiantil o en uno o más cursos, pero sin derecho a obtener un grado o título (artículo 3 fracción IV del Estatuto Escolar de la UABC). b) Ordinarios: los cuales están inscritos en la UABC con la finalidad de cursar estudios tendientes a la obtención de algún diploma, grado o título universitario (artículo 3 fracción VI del Estatuto Escolar de la UABC).

Los estudiantes del programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias serán sometidos a las siguientes evaluaciones:

Sustentación del Proyecto: Presentación del protocolo de investigación ante CPEP para su aprobación.

Formación: Aprobación de las asignaturas cursadas por los estudiantes, las cuales serán evaluadas según lo programado en cada carta descriptiva. Las cartas descriptivas del programa de DCA estarán disponibles para su consulta en la página electrónica del posgrado (http://ica.mx.uabc.mx/DCA/Alumnos_cartas_descriptivas.html).

Investigación: Para la acreditación de los niveles secuenciales de Investigación Dirigida por parte del CPEP, el estudiante hará una exposición de sus avances al final del semestre, en la que se evidencie las actividades académicas y de investigación realizadas durante ese periodo

Idioma extranjero: Acreditación de idioma inglés (mínimo 500 puntos en el examen TOEFL) o su equivalente previo a su ingreso al sexto semestre.

Exámenes preliminares (examen de candidatura): Previo al ingreso al quinto semestre el estudiante deberá haber presentado y aprobado los exámenes preliminares escritos y orales ante su Comité Particular. Se programarán y aplicarán de acuerdo a lo establecido en las normas complementarias.

Publicaciones científicas: Producto de la línea de investigación en la cual desarrolla su formación doctoral, el estudiante deberá presentar la carta de aceptación en autoría o coautoría de al menos 1 artículo científico en revista indexada o reconocida por CONACYT.

Registro de producto de propiedad intelectual: Registro de producto de propiedad intelectual de la LGAC en la cual desarrolla la parte aplicada de su formación doctoral, el estudiante deberá presentar registro oficial por parte de un organismo acreditado.

Defensa de la Tesis: Sustentación del examen de obtención de grado de doctor en ciencias

Es obligación de cada alumno conocer y cumplir con todos los requisitos académicos y administrativos del programa de Posgrado, así como las disposiciones estipuladas en el Estatuto Escolar de la UABC y Reglamento General de Estudios de Posgrado, los que estarán a disposición para su consulta en la página web de la Coordinación del Posgrado y de la UABC. Su desconocimiento no lo exime de su cumplimiento.

M. Características de la tesis o trabajo terminal

El trabajo de tesis será el resultado de un proceso de investigación científica donde se aporta nuevo conocimiento de la LGAC. En ella se incluyen detalladamente los antecedentes, los procesos técnicos, procedimientos para obtención de datos y la clara descripción de las variables en estudio, el diseño y el análisis de los datos. De igual manera se expresan la discusión de los resultados, inferencias y conclusiones. El documento de tesis se apegará al estilo y forma de la institución.

El trabajo de tesis se podrá presentar en las siguientes opciones: a) formato clásico de monografía científica, b) formato de compendio de publicaciones científicas acompañado de un resumen en extenso por cada capítulo (en este caso debe ser al menos una publicación aceptada) y c) documento que incluya la documentación avalada para el trámite de una patente que derive del trabajo de investigación terminal.

En esta última opción se deberá cumplir con los trámites necesarios para registrar una patente, acompañada de un resumen en extenso donde se describa el proceso, desde la concepción de la idea hasta la preparación de la carpeta para proceder al registro.

IV. Líneas de trabajo o de investigación relacionadas con el programa

El DCA se apoya sólidamente en líneas de investigación de la DES de Ciencias Agropecuarias claramente, con un cuerpo de profesores que dan el soporte de investigación necesario al Doctorado. De esta forma se han conformado las siguientes líneas de investigación del programa DCA:

Líneas de Investigación del Programa de DCA	Rutas de Énfasis	Integrantes
1) Nutrición y Alimentación Animal	<ul style="list-style-type: none"> • Nutrición de Rumiantes • Biotecnología en Rumiantes • Fisiología Digestiva y Metabolismo • Aspectos Moleculares de Nutrientes • Producción de Proteína de Origen Animal • Nutrigenómica 	Dr. Martín Francisco Montaña Gómez Dr. Miguel Cervantes Ramírez Dr. Alejandro Plascencia Jorquera Dr. Alberto Barreras Serrano Dra. Olga Maritza Manríquez Núñez Dr. Víctor Manuel González Vizcarra Dr. Juan Octavio Chirino Romero Dra. Noemí Guadalupe Torrentera Olivera Dra. Adriana Morales Trejo Dr. Jesús Santillano Cazerres Dr. José Ángel Olivas Valdez Dra. Lucero Reyna Camacho Dr. Ernesto Avelar Lozano
2) Fisiología y Producción de Rumiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Fisiología Ambiental • Mejoramiento Genético • Interacción Nutrición - Reproducción 	Dr. Abelardo Correa Calderón Dr. Leonel Avendaño Reyes Dr. Ulises Macías Cruz Dr. Enrique Álvarez Almora Dra. Ana Laura Lara Rivera
4) Cultivos Agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> • Biotecnología Agrícola • Control Biológico y Parasitología • Nutrición Vegetal e Irrigación 	Dr. Onésimo Grimaldo Juárez Dra. Esmeralda Rodríguez González Dr. Roberto Soto Ortiz Dr. Alejandro Manelik García López Dra. María Isabel Escoboza García Dr. Jesús Adolfo Román Calleros Dra. Silvia Mónica Avilés Marín Dra. Lourdes Cervantes Díaz Dr. Carlos Ail Catzin Dr. Daniel González Mendoza Dra. Olivia Tzintzum Camacho Dr. Dagoberto Duran Hernández

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

3) Salud Animal e Inocuidad	<ul style="list-style-type: none">• Salud Animal y Epidemiología• Diagnóstico de Enfermedades• Biología Molecular• Bienestar Animal• Calidad e Inocuidad de los Alimentos	Dr. Sawako Hori Oshima Dr. Alma Rossana Tamayo Sosa Dr. Gerardo Medina Basulto Dr. Tomás Benjamín Rentería Evangelista Dr. Luis Tinoco Gracia Dr. Francisco Javier Monge Navarro Dr. Gilberto López Valencia Dr. Fernando Figueroa Saavedra Dr. Cristina Pérez Linares Dr. Eduardo Sánchez López Dr. José Carlomán Herrera Ramírez Dr. Sergio Arturo Cueto González
-----------------------------	---	--

V. Planta docente

A. Núcleo académico básico

Codificación:	
1. Grado académico	2. Horas promedio asignadas al programa a la semana
3. Formación y experiencia en	4. Horas promedio asignadas a la semana para la atención de estudiantes
5. Línea(s) de trabajo o investigación	6. Institución de Educación que le otorgó el grado más alto obtenido
7. Total de estudiantes involucrados en las líneas de trabajo o investigación	8. Total de alumnos bajo su responsabilidad

B.

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8
Miguel Cervantes Ramírez	Dr.	8	Nutrición Forrajes y	3	Nutrición Alimentación Animal y	University Of Kentucky	49	8
Leonel Avendaño Reyes	Dr.	9	Fisiología Animal y Estadística	3	Fisiología producción Rumiantes y de	Mississippi State University	14	7
Alejandro Plascencia Jorquera	Dr.	8	Nutrición Animal y Forrajes	7	Nutrición	UNAM	49	12
Daniel González Mendoza	Dr.	8	Ciencias Marinas	3	Cultivos Agrícolas	Cinvestav-Mérida	42	7
Gilberto López Valencia	Dr.	8	Salud Animal	7	Salud Inocuidad Animal e	UADY	33	4
Martin Francisco Montaño Gómez	Dr.	8	Nutrición Animal	7	Nutrición Alimentación Animal y	UNAM	49	8
Onécimo Grimaldo Juárez	Dr.	8	Fito mejoramiento y Semillas	3	Cultivos Agrícolas	COLPOS-Montecillos	42	6

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8
Ulises Macías Cruz	Dr.	8	Fisiología y Genética Animal	3	Fisiología y producción de Rumiantes	UABC	14	3
Gerardo Enrique Medina Basurto	Dr.	8	Ciencias Naturales Y Exactas	7	Salud e Inocuidad Animal	UNAM	33	4
Lourdes Cervantes Díaz	Dr.	8	Fitopatología	3	Cultivos Agrícolas	COLPOS-Montecillos	42	4
Abelardo Correa Calderón	Dr.	8	Fisiología Animal	3	Fisiología y producción de Rumiantes	Universidad de Arizona	14	3
Cristina Linares Pérez	Dr	8	Ciencia de la Carne	5	Salud e Inocuidad Animal	UACH	12	3

B. Participación de la planta académica en la operación del programa

Codificación: (escribir Sí o No en el espacio correspondiente)								
1. Docencia				2. Conferencias				
3. Dirección de tesis				4. Participación en eventos especializados				
5. Exámenes de grado				6. Actividades de gestión				
7. Tutores				8. Promoción y difusión				
Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8
Dr. Onécimo Grimaldo Juárez	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dr. Carlos Ail Catzin	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dra. Lourdes Cervantes Díaz	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No
Dr. Jesús Adolfo Román Calleros	No	Si	No	Si	Si	No	Si	No
Dra. María Isabel Escobosa García	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dr. Alejandro Manelik García López	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Dr. Roberto Soto Ortiz	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dra. Esmeralda Rodríguez González	No	No	No	Si	Si	No	No	No
Dr. Daniel González Mendoza	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Dr. Martín Francisco Montaña Gómez	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dr. Jesús Santillano Cázares	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No
Dr. Enrique Álvarez Almora	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dra. Adriana Morales Trejo	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dra. Noemí Guadalupe Torrentera Olivera	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dr. Juan Octavio Chirino Romero	No	No	No	Si	No	No	No	No
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dra. Olga Maritza Manríquez Núñez	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
Dr. Alejandro Plascencia Jorquera	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dr. Miguel Cervantes Ramírez	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dr. Abelardo Correa Calderón	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dr. Ulises Macías Cruz	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dr. Leonel Avendaño Reyes	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dr. Sawako Hori Oshima	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Codificación: (escribir Sí o No en el espacio correspondiente)								
1.Docencia	2.Conferencias							
3.Dirección de tesis	4.Participación en eventos especializados							
5.Exámenes de grado	6.Actividades de gestión							
7.Tutores	8.Promoción y difusión							
Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8
Dr. Eduardo Sánchez López	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dr. Cristina Pérez Linares	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dr. Fernando Figueroa Saavedra	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dr. Gilberto López Valencia	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dr. Francisco Javier Monge Navarro	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dr. Luis Tinoco Gracia	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
Dr. Tomás B. Rentarías Evangelista	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dr. Gerardo Enrique Medina Basulto	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No

Dr. Alma Rossana Tamayo Sosa	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----

C. Evaluación docente

Por parte de la Coordinación de Posgrado e Investigación existe un mecanismo de evaluación del desempeño de la función del personal académico, dentro del cual se encuentra el asignado al programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias que involucra la participación de los alumnos. Adicionalmente, los Institutos de Ciencias Agrícolas y de Investigaciones en Ciencias Veterinarias realizan evaluaciones anuales de la actividad docente en Posgrado relacionada con investigación y extensión de los servicios de su personal académico, a través de los Proyectos PFCE (Programa de Fortalecimiento de la Calidad Educativa), lo cual permite ubicar a los docentes asignados al programa de doctorado en función de su productividad académica, científica y de extensión de servicios. Con los resultados de dicha evaluación, el Coordinador del programa y el CEDCA hacen el análisis del desempeño de los docentes y se proponen las acciones de mejora y desarrollo docente.

VI. Productos académicos del programa

La recopilación y mantenimiento del archivo histórico del programa es a través de la Coordinación del Doctorado en Ciencias Agropecuarias que recopila semestralmente la información relacionada con la producción académica de los profesores y la pone a disposición de los interesados a través de su página electrónica (<http://ica.mx.uabc.mx/DCA/Inicio.html>). La información disponible incluye los siguientes elementos: 1. Producción de los profesores que conforman la planta académica del programa 2. Informes de los estudios de seguimiento de la trayectoria de los graduados 3. Resultados, en su caso, de estudios de impacto del programa 4. Información estadística sobre los ex-alumnos 5. Tesis 6. Premios y distinciones recibidos por alumnos, profesores y graduados.

VII. Seguimiento de egresados

La Coordinación del Programa de Doctorado, realiza el seguimiento de los egresados manteniendo una estrecha relación con ellos y sus respectivos directores de tesis. Se mantiene una base de datos con información académica, personal y laboral de casi el

100% de los egresados del Postgrado. Existen también en las subdirecciones de ICA e IICV el directorio de egresados que mantiene actualizado la Coordinación del Programa.

Como una forma de contar con información que permita la retroalimentación y evaluación del programa, se está estructurando una estrategia de seguimiento sistemático de los egresados, consistente en la aplicación periódica de encuestas dirigidas a obtener información acerca de la actividad laboral y desarrollo profesional; lo cual permitirá contar con las herramientas para revisar y mejorar el programa, considerando las políticas establecidas por la UABC.

Así mismo, la Coordinación del Programa de Doctorado busca implementar la colecta de información a empleadores con la finalidad de conocer su opinión respecto al desempeño de los ahora trabajadores bajo su mando. La encuesta a empleadores se ha diseñado de tal forma que permite, conocer el tipo de organización donde laboran y las características del trabajo que desempeñan, el tipo de capacidades que se deben fortalecer en nuestros egresados, así como el nivel de impacto y vinculación que tiene el programa con el sector. En particular el grado de satisfacción del empleador y lo que buscan de los profesionistas generados por el programa de DCA.

VIII. Servicios de apoyo

Para el desarrollo óptimo del programa, se cuenta con el apoyo logístico y de infraestructura de las unidades académicas que conforman la DES de Ciencias Agropecuarias de la UABC, así como de los servicios de la propia institución, los cuales son brindados a través de la estructura administrativa. A nivel de las unidades académicas, se comparte apoyo de los servicios administrativos básicos de atención a los estudiantes y académicos, equipo de apoyo a las actividades docentes y el acceso a los laboratorios especializados. Para la organización y planeación de actividades de estudiantes y docentes, el programa cuenta con un Coordinador nombrado en acuerdo por los directores de las instituciones participantes en el programa. De manera temporal se incorpora personal administrativo para la organización de archivos y documentación. En las unidades académicas participantes se cuenta con el servicio de red inalámbrica y biblioteca con acceso a bases de datos en línea, un centro de cómputo y espacios exclusivos para trabajo de los estudiantes. Los grupos de investigación se organizan en torno al Cuerpo Académico.

XIX. Vinculación

La DES de Ciencias Agropecuarias de la UABC ha establecido una serie de interacciones con grupos colegiados de diversas instituciones a nivel nacional, mediante las cuales se realizan actividades académicas colaborativas vinculadas con las líneas de investigación del programa. Entre estas actividades se incluyen realización conjunta de proyectos de investigación, estancias académicas, participación en tutorías e impartición de cursos de posgrado. En los últimos cinco años se han establecido vínculos con otras instituciones académicas nacionales e internacionales tales como la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED), Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM), Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (ITTG), Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), Secretaria de Fomento Agropecuario del Estado de Baja California (SEFOA), New México State University (NMSU), University of Alberta-Canadá, EVONIK Industries, Fundación Produce BC, Universidad de California en Davis (UC Davis), CIMMYT. Además, se han desarrollado proyectos financiados por CONACYT, SAGARPA, SEP o mediante apoyos específicos.

Otro aspecto importante a considerar es la participación que tienen los profesores a nivel internacional. En este aspecto, los académicos del núcleo básico del programa han realizado diversas acciones de vinculación, entre las que se encuentra la realización de proyectos conjuntos con instituciones extranjeras como la NMSU, UC Davies, Universidad de Alberta-Canadá, o EVONIK Industries, que involucra la realización de proyectos, estancias académicas de profesores y estudiantes y la participación en comités de evaluación.

Localmente destacan los programas del gobierno del estado, de agrupaciones como SEFOA, Fundación Produce, y organizaciones productores del sector agropecuario con quienes se han establecidos acciones de vinculación que permitirán establecer a corto y mediano plazo, diversos convenios específicos de colaboración, involucrando las diversas actividades relacionadas con el posgrado. Por otro lado, se promoverán acciones de vinculación con los sectores productivos locales y regionales acorde a los programas gubernamentales, favoreciendo el desarrollo académico, con el establecimiento, modernización y desarrollo de empresas del área agropecuaria.

VI. Infraestructura física y de apoyo

A. Aulas

El programa actualmente cuenta con una matrícula de 45 estudiantes inscritos (vigentes y tesis) para el periodo 2015-2. En ambos institutos (IICV e ICA) se cuenta con 6 salones equipados con proyector multimedia con conexión a internet y equipo de cómputo, para clases de posgrado con capacidad para 60 estudiantes. Así mismo cuentan 2 salas de cómputo (1 en el IICV y 1 en ICA con 10 y 15 computadoras respectivamente), con conexión a internet, y equipo de impresión láser. Además están disponibles dos salas de reunión en ambos institutos (equipadas con sistema de proyección e internet). Cuatro auditorios para seminarios, dos en el IICV y dos en el ICA, destinados para la realización de seminarios, conferencias, reuniones y exámenes de grado, todos equipados con sistema de proyección e internet para realizar videoconferencias. Las aulas y salas cuentan con mobiliario apropiado como, mesa-bancos y algunos incluso con televisores. Cabe señalar que todas las aulas de planta baja cuentan con adecuaciones para personas con capacidades diferentes debidamente señaladas con facilidad de acceso.

Los estudiantes que ingresan por semestre se incorporan a las asignaturas y actividades de investigación en los laboratorios y áreas de experimentación en donde realizarán su trabajo de Tesis. La relación de estudiantes del programa por aula es de 45 estudiantes / 6 aulas=7.5

B. Laboratorios y Talleres

Los cuerpos académicos involucrados en el posgrado así como las unidades académicas participantes de la DES en Ciencias Agropecuarias, cuentan con 18 laboratorios (Cuadro 4) y siete unidades experimentales-talleres, todos equipados con la infraestructura básica para ofertar un programa educativo de alta calidad (Cuadro 5). Actualmente se tiene en construcción el laboratorio de Biotecnología vegetal, que permitirá dar servicios a empresas del área agropecuaria y en el desarrollo de recursos humanos especializados en técnicas de cultivo in vitro de plantas.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Cuadro 4. Relación de laboratorios de IICV e ICA

IICV	ICA
Laboratorio de Biología Molecular	Laboratorio de Fisiología y Tecnología Poscosecha
Laboratorio Físico-Qímica de Productos de Origen Animal	Laboratorio de Biología Molecular
Laboratorio de Parasitología	Laboratorio de Agua y Suelo
Laboratorio de Salud Pública Veterinaria	Laboratorio de Semillas
Laboratorio de Microbiología	Laboratorio de Fisiología Animal
Laboratorio de Toxicología Analítica	Laboratorio de Nutrición Animal
Laboratorio de Tuberculosis y Brucelosis	Laboratorio de Fitopatología
	Laboratorio de Entomología
	Laboratorio de Biotecnología
	Laboratorio de Malezas
	Laboratorio de Botánica

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Laboratorio de Patología	Laboratorio de Fisiología y Metabolismo Animal
Laboratorio de Diagnóstico Clínico	
Laboratorio de Organismos Acuáticos	
Laboratorio de Inmunología	

Cuadro 5. Relación de unidades experimentales y talleres del IICV e ICA

IICV	ICA
Campo Agrícola Experimental	Campo Agrícola Experimental
Unidad Experimental de Metabolismo de Rumiantes	Unidad Experimental de Bovinos de Engorda en Pradera y Corral
Unidad experimental de Bovinos de Leche	Unidad Experimental de Bovinos de Leche
Unidad Experimental Porcina	Unidad Experimental Porcina
Unidad Experimental de Ovinas y Caprinos (no rumiantes)	Unidad Experimental de Ovinos y Caprinos
Taller de Alimentos Balanceados	Taller de Alimentos Balanceados
Hospital de Enseñanza Veterinaria	Taller de Carnes
Hospital Veterinario de Pequeñas especies	Taller de Lácteos

Es importante mencionar que al ser la UABC una institución socialmente responsable está sujeta a estrictos procedimientos de calidad y certificación ante la SEMARNAT, PROFEPA y Auditorías externas que permiten garantizar la seguridad de los usuarios de los equipos presentes en los laboratorios y talleres. Todas las instalaciones cuentan con sistemas de seguridad contra incendio, programa de almacenamiento y desecho de residuos peligrosos, hojas de seguridad para reactivos, así como bitácoras de uso de espacios y equipo, todo esto dentro del marco normativo de la PROFEPA.

Relación de estudiantes por laboratorio o taller: (43) estudiantes/ (34) laboratorio(s) o taller(es) = 1.26

C. Cubículos a áreas de trabajo

Para los estudiantes de posgrado las unidades académicas de la DES de Ciencias Agropecuarias, cuentan con un área de 4 cubículos de estudio en IICV y 6 en el ICA cuya capacidad total es de 60 alumnos, las cuales están equipada con mobiliario, lockers, sanitarios y conectividad a internet. Estos espacios son compartidos entre los estudiantes de Maestría y Doctorado. Adicionalmente, los directores de tesis tienen espacios adjuntos a sus laboratorios, los cuales son utilizados por los estudiantes como sus áreas de trabajo.



Relación de estudiantes por cubículos y/o áreas de trabajo: 45 estudiantes/ 10 cubículos = (4.5)

En caso de los cubículos para los docentes involucrados con el posgrado se tiene cubículos de trabajo individual y áreas para las asesorías académicas. Los espacios están provistos de mobiliario y equipo adecuado para sus actividades académicas y de investigación, además de red y conectividad a internet de alta velocidad. La Relación de docentes por cubículo y/o áreas de trabajo es de 34 docentes / 34 cubículos = 1



D. Equipo de cómputo y conectividad

El IICV e ICA de la UABC cuentan con conexiones de fibra óptica, la cual permite una intranet de alta velocidad (conexiones a Internet del tipo T2). En apoyo a lograr una mayor interconectividad entre los académicos y estudiantes del DCA, en Febrero del 2014 entró en funcionamiento el nuevo sistema de red inalámbrica de la UABC denominada "Cimarred", la cual está disponible para que la comunidad estudiantil pueda acceder a internet vía Wi-Fi a través de dispositivos móviles. Además, el programa cuenta con 2 centros de cómputo propios para el uso exclusivo de los estudiantes del programa; uno ubicado en la IICV, y el otro en el ICA, cada uno equipado con 60 computadoras en total conectadas a red, sistema de scanner e impresión láser de alta calidad. Cada equipo de escritorio cuenta con la licencia del sistema operativo, la cual en su mayoría es Microsoft Windows 7 u 8 con licencias institucional del Microsoft Office. Todos los equipos, y ambos centros de cómputo, son mantenidos y administrados por un ingeniero en sistemas, quien además se encarga de asistir a los usuarios en cuanto a programas de software, reparaciones menores y soluciones a problemas de conectividad, entre otros.

La Relación de estudiantes por computadoras del programa es de 45 estudiantes/60 computadoras = 0.75

E. Equipo de apoyo didáctico

Cada una de las aulas del posgrado cuenta con equipo de proyección digital, pizarrones (algunas aulas con pizarrones interactivos), y pantallas de proyección. Se cuenta con el apoyo de un sistema de copiadora para estudiantes y una fotocopiadora para el personal docente. Adicionalmente, el programa cuenta con 4 proyectores (data display), y 2 notebook, los cuales se encuentran disponibles para que los alumnos y académicos del programa puedan tener las herramientas multimedia necesarias en sus actividades académicas y didácticas.

Finalmente, el ICV e ICA cuentan cada uno con un aula magna y dos salas de conferencias con capacidad de 40 a 100 personas, equipado con sistema de proyección multimedia para la realización de video-conferencias, seminarios y defensas de exámenes de grado de manera virtual y en tiempo real.

F. Acervos bibliográficos

La UABC cuenta con acceso a 33 bases de datos en diferentes áreas temáticas, libros electrónicos, así como recursos de acceso abierto. La biblioteca central del Campus de Mexicali cuenta con un amplio acervo general especializado en Ciencias y Tecnología, incluyendo diverso material bibliográfico del área de las Ciencias Agropecuarias.

En ambos institutos las bibliotecas tienen el número de libros y revistas adecuadas y relevantes para las líneas de investigación que se desarrollan. Las suscripciones a publicaciones científicas están disponibles para su consulta, además del considerado acervo en libros y otros tipos de documentos con información importante para los docentes y estudiantes del posgrado. Así también se cuenta con suscripciones institucionales a bases de datos electrónicas para la consulta de libros y revistas científicas en línea, lo que facilita la búsqueda y consulta bibliográfica más actualizada en los temas y contenidos del interés de los estudiantes. Se cuenta con equipos de cómputo modernos e impresoras láser para atender las necesidades informáticas de los estudiantes del programa. Estos equipos se ubican en las salas de cómputo de los edificios de posgrado. Adicionalmente los estudiantes tienen acceso a la sala de cómputo de las bibliotecas compartidas con los estudiantes de licenciaturas y maestrías que ofrecen también los Institutos. La biblioteca del ICA es de reciente construcción con instalaciones modernas que incluyen cubículos de estudio, áreas de lectura, servicio de préstamo interno y externo, internet inalámbrico y servicio de fotocopiado. El personal académico, a través de la solicitud de recursos informativos, solicita periódicamente la adquisición de recursos y acervos bibliográficos actualizados. Adicionalmente, y mediante apoyos extraordinarios tales como el PIFOP, periódicamente se efectúan adquisiciones de libros especializados y nuevas suscripciones a revistas científicas.

VII. Recursos financieros para la operación del programa

El programa de DCA tiene principalmente dos fuentes para la obtención de recursos financieros:

a) Recursos internos, los cuales son proporcionados directamente por la Universidad Autónoma de Baja California a través del programa operativo anual (POA); que está destinado a cubrir lo referente a sueldos y salarios de los profesores. Así como una

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

partida presupuestal para la operación de las unidades participantes. También se cuenta con otros recursos que provienen de los ingresos propios de las unidades académicas que apoyan la operación de los programas de posgrado en cuestiones de mantenimiento de los laboratorios y áreas experimentales. Para el desarrollo de investigaciones en apoyo al DCA se cuenta con recursos provenientes de la convocatoria interna de proyectos que la UABC apertura de manera anual.

b) Recursos externos, estos derivan principalmente de los proyectos de investigación y vinculación de organismos, agencias, organizaciones públicas y privadas, los cuales son gestionados directamente por académicos, en donde se involucra la participación de los alumnos a través del apoyo técnico y las becas.

Las fuentes de financiamiento externo son las diversas convocatorias del CONACyT, por ejemplo SAGARPA-CONACyT, SEMARNAT-CONACyT, ciencia básica CONACyT y fuentes nacionales e internacionales como SEFOA, Fundación Produce, UC-MEXUS y otras pertenecientes a la iniciativa privada.

Anexo A. Cartas descriptivas.

1.- Cartas Descriptivas de Investigación Dirigida

Datos de identificación			
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas	
Programa		Doctorado en Ciencias Agrícolas	
Nombre de la asignatura		Investigación dirigida 1A	
Tipo de Asignatura		Obligatoria	
Clave (Posgrado e Investigación)			
Horas teoría	02	Horas laboratorio	Créditos Totales: 06
Horas taller	02	Horas prácticas de campo	
Perfil de egreso del programa			
Los egresados del Doctorado en Ciencias Agropecuarias serán competentes en la preparación, estructuración, diseño, presentación y defensa de proyectos de investigación en el área agropecuaria ante diferentes foros, con una actitud responsable, ética y de respeto a la sociedad y al ambiente			
Definiciones generales de la asignatura			
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.		Capacidad para identificar problemas productivos en el área agropecuaria y para diseñar propuestas de investigación que contribuyan a solucionarlos	
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.		Se analizan los aspectos que definen la pertinencia de situaciones que inhiben la producción agro-pecuaria, el uso de las metodologías disponibles para atender esas situaciones, los resultados esperados, preparación del documento escrito y de presentación oral; todo con base en los componentes del método científico. Incluye también técnicas de búsqueda de información publicada en la literatura internacional	
Cobertura de la asignatura.		Comprensión del significado del método científico, estructura y articulación de proyectos de investigación y presentación-defensa de propuestas para ejecución de preferencia antes fuentes de financiamiento	
Profundidad de la asignatura.		Incluye aspectos del método científico, organización de documento escrito y preparación de la propuesta en Power Point	
Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Método científico	Revisar y analizar los elementos del método científico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de ciencia y método 2. Principio de incertidumbre 3. Identificación de problemas 4. Formulación de hipótesis 5. Experimentación-Observación 6. Análisis de resultados 	Reportes de ejercicios que elaborará el estudiante para cada tema
Consulta de información	Familiarizar al estudiante con las diferentes fuentes de información	<ol style="list-style-type: none"> 1. Literatura en papel 2. Revistas con sitio web 3. Bases virtuales de datos 	Reportes de ejercicios que elaborará el estudiante para cada búsqueda
Estructura de proyecto de investigación	Describir y analizar los diferentes componentes de una proyecto de investigación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título 2. Antecedentes 3. Razonamiento deductivo 4. Hipótesis 5. Predicción 6. Métodos 7. Resultados esperados 	Documento que contenga un proyecto de investigación
Presentación de proyecto de investigación	Capacitar al estudiante en la preparación de proyectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Orden 2. Estructura 3. Formato 4. Textos 5. Gráficos y figuras 	Presentación Power point de un proyecto de investigación

Estrategias de aprendizaje utilizadas: Presentación del tema por parte del profesor. Se presentan y analizan casos de proyectos exitosos evaluados por instancias nacionales e internacionales de prestigio alto. Los estudiantes realizan ejercicios de cada tema que se revisan en la sesión siguiente.

Métodos y estrategias de evaluación

Al inicio de cada sesión se realizarán evaluaciones de los temas vistos en la sesión previa. Asimismo, se pedirán informes o ejemplos de cada concepto visto en cada tema.

Al final del curso cada estudiante presentará un documento con su proyecto de investigación. Además, los estudiantes presentarán y defenderán su proyecto en sesión plenaria del Comité de Estudios de Posgrado del programa doctoral.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Bibliografía:

Gauch, Hugh G. 2003. Scientific Method in Practice (Reprint ed.). Cambridge University Press.
p. 3. ISBN 9780521017084.
Rosenblueth, A. 1971. El método científico. Prensa médica Mexicana. México, DF.
Science. Grant proposal preparation.
National Science Foundation. 2016. How to Prepare and Submit Your Proposal.
Sitio web del CONACyT.

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva:
Dr. Miguel Cervantes Ramírez

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva:
Dr. Roberto Soto Ortiz

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:
Dra. Adriana Morales Trejo

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		Investigación Dirigida 2 B		
Tipo de Asignatura		Obligatoria		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	02	Horas prácticas de campo		
Perfil de egreso del programa				
<p><i>El egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias, opciones Agronomía y Ciencia Animal, será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas específicos mediante el uso adecuado de las diferentes disciplinas de las Ciencias Agropecuarias. Además, podrá generar publicaciones en revistas indexadas de circulación nacional e internacional y su capacidad y aptitudes tendrán componentes hacia la formación de doctores e investigadores independientes.</i></p>				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	El estudiante estará capacitado para la ejecución y registro de información de variables respuesta a problemas planteados en los sistemas de producción agrícolas y pecuarios.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Se realizará revisión constante de las técnicas y métodos de estudio de las variables consideradas en el proyecto de investigación con propósito de modificar o actualizar en caso necesario la metodología propuesta.			
Cobertura de la asignatura.	Contempla la ejecución, evaluación e interpretación de variables de un proyecto de investigación en una primera fase. Asimismo, la integración de un informe de avance en forma escrita y oral, el cual se presentará al comité correspondiente.			
Profundidad de la asignatura.	El estudiante aplicará la metodología en el desarrollo de un proyecto de investigación científica, basándose en los procedimientos y técnicas científicas desarrolladas en el área agropecuaria.			
Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)				
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)	

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad I Establecimiento de experimento	Establecer el experimento en base a los factores y niveles de estudio considerados en el proyecto de investigación.	Parcela experimental Unidad de útil Repeticiones por tratamiento Modelo estadístico	Experimento establecido de acuerdo al modelo seleccionado
Unidad II Metodología de experimento.	Conocer los diferentes métodos para la evaluación de variables tomando como ejemplo un proyecto	Métodos y técnicas de evaluación de las variables de estudio. Variables continuas Variables discontinuas Variables dependientes	Evidencia escrita de las variables evaluadas y su análisis
Unidad III Elaboración de bitácoras de registro de variables de estudio	Conocer los diferentes medios para el registro de datos	Técnicas de registro de datos en formato escrito y electrónico	Evidencia física de la bitácora con datos experimentales resultado de su proyecto
Unidad IV Análisis e interpretación de resultados	Interpretación de los datos obtenidos desde una perspectiva biológica	Técnicas de análisis de resultados	Resumen del análisis de sus resultados obtenidos
Unidad V Presentación escrita y oral	Formatos para la presentación de resultados en forma oral y escrita	Herramientas para la presentación de resultados	Presentación de los resultados el publico
Estrategias de aprendizaje utilizadas: Las estrategias de aprendizaje serán: análisis de artículos especializados, ensayos experimentales con datos reales, exposición oral y escrita de temas relacionados con la asignatura.			
Métodos y estrategias de evaluación: Presentación oral al final de la asignatura sobre temas específicos relacionados con su proyecto de investigación, revisión de informes y ensayos.			
Bibliografía: Hempel, C. G. (1952). Fundamentals of concepts formation in empirical science, University of Chicago, United States of America. Heinz Dieterich (1997). Nueva Guía para la Investigación Científica, Ed. Ariel, México. Hernández, R., C. Fernández y P. Baptista (1994). Metodología de la Investigación, Ed. McGraw-Hill, México.			
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: <i>Dr. Daniel González Mendoza</i>			

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *Dr. Roberto Soto Ortiz*

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:
Dr. Onecimo Grimaldo Juárez

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN						
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS						
1. Unidad académica (s):						
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s) DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS					3. Vigencia del plan:	
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje			INVESTIGACIÓN DIRIGIDA 3 C		5. Clave	
6. HC: 02	HL:	HT: 02	HPC:	HCL:	HE	CR 06
7. Etapa de formación a la que pertenece:						
8. Carácter de la unidad de aprendizaje				Obligatoria	Optativa	x
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno						
Formuló			GERARDO ENRIQUE MEDINA BASULTO		Vo. Bo	
Fecha:			Julio 18, 2016		Cargo	
II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO						
En la unidad de aprendizaje INVESTIGACIÓN DIRIGIDA 3A, el estudiante desarrollará la capacidad para desarrollar su proyecto de investigación en ciencias agropecuarias, sustentado en una revisión comprensiva del estado del arte en la materia que le ocupe, llevando a cabo su trabajo experimental y presentando un informe técnico de avances de investigación utilizando una metodología pertinente y realizable que arroje resultados que puedan producir una conclusión consistente con el objetivo del proyecto.						
III. COMPETENCIA DEL CURSO						
El alumno será capaz de llevar a cabo investigación original y presentar un informe técnico de avances de investigación básica, aplicada o de transferencia de tecnología tendiente a resolver problemas reales relacionados con la producción agropecuaria. Lo anterior con total apego a los principios bioéticos, con actitud reflexiva hacia la sociedad, profundo respeto por los animales, el ambiente y la población consumidora de productos agropecuarios						
IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO						
<ul style="list-style-type: none"> Documento de avances técnicos de investigación y presentación oral de los mismos aprobado por el Comité Particular del estudiante y avalado por el Comité de Estudios del Doctorado en Ciencias Agropecuarias 						
V. DESARROLLO POR UNIDADES						
Competencia: El alumno será capaz de analizar referencias relacionadas con su trabajo de tesis para su posterior discusión con los resultados obtenidos de su investigación. Unidad I Consulta de publicaciones en bases de datos, publicaciones arbitradas y material impreso						

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Contenido 1. Consulta general y extensa 2. Selección de publicaciones pertinentes al tema del proyecto de investigación <ul style="list-style-type: none"> - Contenido - Actualidad - Calidad (congruente, concluyente, metodología, organización) - Revista y/o editorial que la publica 3. Estrategias de revisión <ul style="list-style-type: none"> - Por orden de las secciones de la publicación - Discriminatoria / Dirigida 4. Ejercicio de consulta	Duración Horas
Competencia: El alumno será capaz de redactar un documento que contenga sus avances de investigación exponiendo de manera clara los resultados obtenidos.	
Contenido Unidad 2. Componentes de un reporte de avances de investigación <ol style="list-style-type: none"> 1. Título 2. Resumen 3. Introducción 4. Justificación 5. Antecedentes 6. Objetivos 7. Metodología (Materiales y Métodos) 8. Resultados y discusión 9. Conclusiones 10. Bibliografía 	Duración 5 horas
Competencia: El alumno será capaz de preparar y presentar ante la comunidad académica un informe técnico de avances de investigación.	
Contenido Unidad 3. Preparación de una presentación oral. <ol style="list-style-type: none"> 1. Contenido 2. Organización 3. Articulación 4. Textos y figuras 5. Animación 6. Postura 	Duración 5 Horas clase
VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO	
<p>Esta unidad de aprendizaje, por su propia naturaleza, implica una elevada carga práctica, lo cual requiere una participación activa y participativa de los estudiantes.</p> <p>Con respecto a la parte teórica, el docente la conducirá en el aula propiciando constantemente la participación de los estudiantes, quienes recibirán material bibliográfico para su lectura y comprensión previo a cada sesión.</p> <p>El docente orientará dentro y fuera del horario de clase a los estudiantes en cada una de las tareas que les sean asignadas. El desarrollo de las prácticas se hará bajo la orientación del docente.</p> <p>Los estudiantes realizarán actividades prácticas correspondientes a su trabajo de tesis y presentarán avances mensuales al docente.</p> <p>Al final del curso, ellos presentarán su informe técnico de avances de investigación ante la comunidad académica, con especial atención al Comité de Estudios del Doctorado.</p>	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
<p>Criterios de acreditación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para acreditar la unidad de aprendizaje es requisito reunir el 80% de asistencia y como mínimo aprobatorio 60 de acuerdo al (Estatuto Escolar). - Es necesario asistir y participar en todas las prácticas (campo y/o laboratorio). <p>Criterios de calificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración y presentación de informe técnico 40 % - Presentación oral de informe técnico 30 % - Desempeño y avance experimental 30 % <p>Criterios de evaluación:</p> <p>Se evaluará a los estudiantes por medio de su presentación de avances experimentales mensuales, el informe técnico de avances de investigación y la presentación oral. Se evaluará la calidad en el desempeño, el tiempo dedicado, las técnicas aprendidas y utilizadas y el avance en los resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos planteados.</p>	
IX. BIBLIOGRAFÍA	
BÁSICA	COMPLEMENTARIA
<p>Sergio Gómez Bastar. 2012. Metodología de la investigación. Red tercer milenio. ISBN: 978-607-733-149-0. El alumno será capaz de analizar referencias relacionadas con su trabajo de tesis para su posterior discusión con los resultados obtenidos de su investigación.</p> <p>El alumno será capaz de analizar referencias relacionadas con su trabajo de tesis para su posterior discusión con los resultados obtenidos de su investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.fiuba6662.com.ar/6648/docs/InformesTecnicos-GuiaRedaccion.pdf • http://www.ingenieria.unam.mx/~especializacion/egreso/Como redactar un informe tecnico.pdf

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Datos de identificación				
Unidad Académica		ICA-IICV		
Programa		DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS		
Nombre de la asignatura.		INVESTIGACION DIRIGIDA 4 D		
Horas teoría	02	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	02	Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
<p>El egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias, será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas específicos mediante el uso adecuado de las diferentes disciplinas de las Ciencias Agropecuarias. Además, podrá generar documentos científicos con la calidad requerida para su publicación en revistas indexadas nacionales e internacionales, asimismo, desarrollará capacidades y aptitudes para realizar investigación de forma independiente y para la formación de recurso humano de alto nivel.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Esta asignatura permite al alumno obtener créditos por sus distintas actividades de investigación que incluyen la escritura de publicaciones científicas, revisión de literatura de la disertación y realización de una estancia de investigación.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Permitir al estudiante familiarizarse con la escritura científica pertinente que contribuya a dar solución a problemas reales asociados a la producción agropecuaria, considerando principios bioéticos, con actitud reflexiva hacia la sociedad, profundo respeto por los animales, el ambiente y la población consumidora de productos de origen animal y vegetal			
Cobertura de la asignatura.	Esta asignatura abarca aspectos amplios de la investigación que van desde la revisión profunda de literatura hasta la escritura de publicaciones científicas. Incluye estancias donde el alumno puede aprender una técnica en laboratorio o campo, participando en proyectos externos pero relacionados con su línea de investigación.			
Profundidad de la asignatura.	Análisis profundo de la información resultante de sus proyectos de investigación y redacción de manuscritos científicos en formatos de revistas científicas indexadas. Proporcionar explicación profunda y detallada de las posibles razones científicas que justifiquen los resultados encontrados.			
Temario <i>(añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)</i>				
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

1. Escritura Científica	Reforzar las secciones que incluye un artículo científico	a. Introducción b. Materiales y métodos c. Resultados d. Discusión e. Conclusiones	Publicación de artículo en extenso en congreso nacional o internacional
2. Estancia de Investigación	Promover la salida del estudiante a una institución de educación superior o centro de investigación para fortalecer su formación científica.	a. Actividades de investigación en campo y en laboratorio	Constancia de estancia fuera de la DES Ciencias Agropecuarias.
3. Exposición de Avances	Exposición ante la comunidad científica de la DES sobre los avances logrados en el semestre.	a. Elaborar presentación en PP avances del semestre	Exponer actividades sobre avances en disertación doctoral en general.
Estrategias de aprendizaje utilizadas: Comunicación con investigador responsable de la estancia. Revisión de avances en la disertación. Exposición de actividades al final del semestre.			
Métodos y estrategias de evaluación: Revisión del avance en la escritura del artículo científico mediante presentación en Power Point. Reunión del comité particular para valorar la estancia de investigación realizada por el doctorante.			
Bibliografía: Diversas revistas de circulación internacional sobre el tema			
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: <i>DR. LEONEL AVENDAÑO REYES</i>			
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: <i>(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)</i>			
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: <i>(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la CPI)</i>			

Datos de identificación				
Unidad Académica	INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS			
Programa	DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS			
Nombre de la asignatura.	INVESTIGACION DIRIGIDA 5 E			
Horas teoría	02	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	02	Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

El egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias, será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas específicos mediante el uso adecuado de las diferentes disciplinas de las Ciencias Agropecuarias. Además, podrá generar documentos científicos con la calidad requerida para su publicación en revistas indexadas nacionales e internacionales, asimismo, desarrollará capacidades y aptitudes para realizar investigación de forma independiente y para la formación de recurso humano de alto nivel.

Definiciones generales de la asignatura

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Esta asignatura permite al alumno tener una guía para la redacción y envío de sus resultados derivado de su proyecto de investigación a revistas con índice internacional, presentación de sus avances de tesis y aprobación de su examen prodoctoral.
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Permitir al estudiante involucrarse en la estructuración de escritos científicos y la tramitología para su aceptación, además del dominio de herramientas metodológicas necesarias para la interpretación y redacción de experimentos científicos que contribuya a dar solución a problemas reales asociados a la producción agropecuaria y la salud animal, considerando principios bioéticos, con actitud reflexiva hacia la sociedad y el ambiente.
Cobertura de la asignatura.	Esta asignatura abarca aspectos amplios de la investigación que van desde la revisión profunda de literatura hasta la escritura de publicaciones científicas de preferencia en el idioma inglés. Incluye el análisis e interpretación de datos por parte del alumno que le permita demostrar un dominio sobre el estado actual del arte en el que se especializa.
Profundidad de la asignatura.	Análisis e interpretación de la información resultante de sus proyectos de investigación para el envío de manuscritos científicos a revistas científicas indizadas de preferencia de habla inglesa. Demostrar un conocimiento amplio sobre su línea de investigación.

Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1. Proceso de envío de escrito científicos	Que el estudiante conozca el proceso de envío y las diferentes normas editoriales de las revistas científicas del área de ciencias agropecuarias y de la salud.	Redacción y formato de escritos científicos en revistas indexadas en JCR	Envío de un artículo científico a una revista indexada
2. Conocimientos generales	Demostrar el dominio de los conocimientos inherentes al trabajo de investigación realizado en su línea de investigación	Realización y aprobación de exámenes prodoctorales	Constancia de aprobación de su examen prodoctoral
3. Exposición de Avances	Exposición ante la comunidad científica de la DES sobre los avances logrados en el semestre.	a. Elaborar presentación en PP avances del semestre	Exponer actividades sobre avances en disertación doctoral en general.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

4.- Nivel de dominio del idioma ingles	Demostrar el dominio del idioma ingles	Cumplir con el requisito de idioma inglés	Comprobar mediante un documento oficial el dominio del idioma inglés (500 puntos TOEFL o su equivalente)
Estrategias de aprendizaje utilizadas: Estructuración del trabajo terminal mediante la asesoría de su director de tesis y su comité particular. Revisión y análisis del estilo y forma establecidos en las normas editoriales de revistas internacionales, además de los trámites requeridos para su envío. Desarrollo de los temas asignados por los miembros del Comité Particular.			
Métodos y estrategias de evaluación: Seguimiento constante por parte de su Comité Particular en la elaboración del trabajo terminal y del artículo científico correspondiente. Presentación del examen predoctoral. Aprobación del idioma extranjero y exposición de actividades al final del semestre.			
Bibliografía: Diversas revistas de circulación internacional sobre el tema			
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dr. Martín Francisco Montaña Gómez Dr. Daniel González Mendoza			
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. Víctor Manuel González Vizcarra Dr. Roberto Soto Ortiz			
Nombre y firma de quién evaluaron la carta descriptiva: Dr. Martín Francisco Montaña Gómez Cuerpo Académico Consolidado "Nutrición y Biotecnología en Rumiantes"			

Datos de identificación				
Unidad Académica		INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS		
Programa		DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS		
Nombre de la asignatura		INVESTIGACIÓN DIRIGIDA 6 F		
Tipo de Asignatura		OPTATIVA		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	02	Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
Los egresados del Doctorado en Ciencias Agropecuarias dispondrán de conocimientos relacionados con la organización y presentación final del trabajo de tesis. Les permitirá desarrollar, organizar y presentar proyectos de investigación orientados a la producción agropecuaria, con una actitud de investigador profesional comprometido con el desarrollo de la ciencia, el ambiente y la ética.				
Definiciones generales de la asignatura				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Capacidad para organizar, integrar y presentar la información generada del proyecto de investigación en el documento final del trabajo de Tesis, seleccionar el formato más conveniente para ello, así como identificar los lineamientos para respetar las normas de estilo y forma del mismo.		
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Se hace énfasis en la presentación del trabajo de Tesis procurando una estructura organizada, congruente, que sigue las normas de estilo y forma, que permite mejorar la capacidad para presentar con calidad una investigación científica.		
Cobertura de la asignatura.	Revisión de los formatos para la presentación del trabajo de Tesis (formato tradicional, capítulos o solicitud de registro de patente). Presentación final del trabajo de Tesis en su versión escrita y oral.		
Profundidad de la asignatura.	Revisar a detalle la integración y presentación de la Tesis que muestre la investigación científica realizada, con un análisis crítico e interpretación del conocimiento científico en un documento organizado, estructurado y congruente.		
Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
I. Publicación de artículos científicos	Revisar la aceptación o publicación de al menos un artículo científico del trabajo de investigación. -Revisar el cumplimiento de los requisitos académicos previos.	-Publicación de artículos científicos -Registro de solicitud de patentes -Movilidad estudiantil -Acreditación del idioma inglés	-Carta de aceptación o publicación en autoría o coautoría de al menos 1 artículo científico en revista indexada o reconocida por CONACYT. En su caso, registro de solicitud de patentes (previa autorización del comité de tesis y Coordinación de Posgrado e Investigación de la UABC). -Evidencia de movilidad estudiantil -Evidencia de acreditación del idioma inglés

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

II. Tesis	Organizar, integrar y presentar el trabajo final de tesis. .	-Formato clásico -Formato de compendio de publicaciones científicas acompañado de un resumen en extenso por cada capítulo (en este caso debe ser al menos una publicación aceptada o publicada) -Documentación avalada para el trámite de una patente que derive del trabajo de investigación. -Autorización del Comité de Tesis para sustentar el examen de grado. -Presentación de examen de grado.	•Tesis aprobada por el Comité Particular del estudiante y avalada por el Comité de Estudios del Doctorado en Ciencias Agropecuarias -Votos probatorios del Comité de Tesis.
-----------	--	---	--

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Revisión y análisis de la estructura, organización y presentación de la tesis, revisión de los formatos de presentación más convenientes de acuerdo a los productos generados del trabajo de investigación.

Métodos y estrategias de evaluación:

- 1) Evidencia de movilidad estudiantil
- 2) Evidencia de haber aprobado el idioma Inglés
- 3) Carta de aceptación o publicación de un artículo científico
- 4) Documento de tesis aprobado por el comité particular
- 5) Votos probatorios

Bibliografía:

- Formatos de presentación de trabajo tesis
- Bases de Datos (ISI Web of Science, Reference manager)

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: *(normalmente el nombre del titular de la materia)*

Dra. Silvia Mónica Avilés Marín

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)*

Dr. Roberto Soto Ortiz

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: *(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)*

Dr. Roberto Soto Ortiz

2.- Cartas descriptivas de asignaturas optativas por línea de investigación

Cartas Descriptivas: Línea De Investigación Nutrición y Alimentación Animal

Datos de identificación				
Unidad Académica		INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS		
Programa		DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS		
Nombre de la asignatura		NUTRICIÓN AVANZADA DE RUMIANTES		
Tipo de Asignatura (Línea de Investigación)		OPTATIVA.		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales:
Horas taller		Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
Comprensión de la fisiología digestiva de los rumiantes Comprensión de la bioquímica en tracto digestivo y procesos generales derivados en rumiantes Comprensión de los mecanismos generales y celulares reguladores del desarrollo y crecimiento Capacidad para evaluar la calidad de los ingredientes alimenticios utilizados en sus dietas Capacidad para manipular la alimentación de los animales con el objetivo de optimizar su producción, buscando al mismo tiempo tanto el bienestar de los animales como el reducir la eliminación de contaminantes Capacidad para crear e interpretar modelos que ayuden a predecir el rendimiento de los animales con base en la calidad y cantidad de nutrientes integrados en la dieta				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.		Conocimientos para construir capacidades y habilidades del egresado para comprender los aspectos bioquímicos, fisiológicos y metabólicos de los nutrientes y asociarlos con sus necesidades para lograr un óptimo crecimiento.		

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Formación teórica-práctica acerca de la bioquímica de los nutrientes y fisiología de los animales Estudio de metodologías para evaluar la calidad de los alimentos Diseño y aplicación práctica de modelos matemáticos y pruebas de laboratorio requeridos para la evaluación biológica, disponibilidad de los nutrientes y eficiencia de utilización de los mismos
Cobertura de la asignatura.	Considera los aspectos fisiológicos sobre la digestión y utilización de los componentes más importante de la dieta, con la finalidad de optimizar la síntesis y el crecimiento muscular y la producción de leche. Además, estudia las metodologías aplicadas en la evaluación de calidad nutricional y pruebas de metabolismo digestivo
Profundidad de la asignatura.	Estudia a nivel celular las funciones de los componentes más importantes de las dietas Aborda la interrelación fisiológica y los mecanismos de regulación de los componentes nutricionales

Temario:

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar
UNIDAD I 1. Introducción	Conocer los aspectos generales de las proteínas	Definición de proteína Importancia de las proteínas	Presentación Oral
2. Estructura química de proteínas	Conocer la naturaleza química de proteínas	Composición elemental Aminoácidos Estructuras primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias.	Presentación Oral
3. Clasificación de las proteínas	Identificar las diferentes clases de las proteínas vegetales y animales	Nucleoproteínas. Lipoproteínas Fosfoproteínas Metaloproteínas Glucoproteínas	Presentación Oral
4. Funciones de las proteínas	Conocer la función y modo de acción de las proteínas a nivel celular.	Estructurales Enzimas Hormonas	Presentación Oral

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

5. Crecimiento Animal	Conocer los diferentes mecanismos de crecimiento celular	Hiperplasia Hipertrofia	Presentación Oral
6. Digestión de las proteínas	Conocer los procesos a los que son sometidos los alimentos durante la digestión	Acción enzimática Enzimas pancreáticas e intestinales Factores anti-tripsicos	Presentación Oral
7. Absorción de aminoácidos	Conocer los distintos mecanismos de absorción	Mecanismos de absorción. Inhibidores de absorción	Presentación Oral
8. Degradación celular de las proteínas	Conocer los procesos celulares de destrucción de proteína	Mecanismos celulares de hidrólisis celular de proteínas Mantenimiento de proteínas Recambio de proteínas	Presentación Oral
9. Síntesis de proteínas	Conocer las bases de la información genética y los mecanismos de polimerización de las proteínas	Duplicación de DNA Trascricpción de RNA RNA ribosomal, transferencia y mensajero Traducción	Presentación Oral
10. Metodología para evaluar disponibilidad biológica de aminoácidos	Conocer los diversos métodos para evaluar la calidad de las proteínas en los alimentos	Digestibilidad intestinal Balance de N Pendiente simple	Presentación Oral
Estrategias de aprendizaje utilizadas: 1. Investigación bibliográfica 2. Discusión de los temas bibliográficos 3. Aplicación de lo aprendido en el diseño de metodologías de evaluación.			
Métodos y Estrategias de Evaluación: 1. Presentación oral y escrita de resultados de investigación bibliografía 2. Exámenes periódicos 3. Diseño y realización de experimentos con animales 4. Análisis e interpretación de resultados de experimentos. 5. Presentación escrita			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Bibliografía: Revistas Periódicas Agro ciencia Animal Feed science and Tecnología Journal of Animal Production Journal of Animal Science Journal of Nutrition Journal of Meat Science British Journal of Nutrition Canadian Journal of Animal Science Cuban Journal of Animal Science Interciencia Journal of Dairy Science Journal of Applied Animal Research Journal of Range Management Livestock Production Science Livestock Science Nutrition Reports International Revista Científica FCV-LUZ Revista Cubana de Ciencias Agrícolas Small Ruminant Research
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dr. Martín Francisco Montaña Gómez.
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. Víctor Manuel González Vizcarra.
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: Dr Enrique Gilberto Álvarez Almora Dr. Miguel Cervantes Ramirez

Datos de identificación			
Unidad Académica	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS AGRÍCOLAS INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS		
Programa	DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS		
Nombre de la asignatura	ASPECTOS CUANTITATIVOS EN NUTRICIÓN DE RUMIANTES		
Tipo de Asignatura	OPTATIVA		
Clave (Posgrado e Investigación)			
Horas teoría	02	Horas laboratorio	Créditos Totales

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Horas taller		Horas prácticas de campo	02	06
Perfil de egreso del programa				
<p>El graduado del programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias será capaz de aplicar las bases metodológicas y conocimientos especializados para el diseño e instrumentación de acciones con el propósito de desarrollar estudios o experimentos que permitan generar información sobre problemas relacionados con la salud y producción animal, así como de la calidad e inocuidad de los productos de origen animal. Considerando, como una base fundamental, los principios de las buenas prácticas de la producción y bienestar animal y siempre con respeto al medio ambiente. Todo ello, con una actitud de compromiso, responsabilidad y ética profesional que redunde en beneficios para él, sus empleadores y para la sociedad en general.</p> <p>Las habilidades y conocimientos sobre metodología de la investigación aplicada a al área de aplicación seleccionada, le facilitarán el desarrollo de investigación de alto nivel y con mayores posibilidades de éxito en la preparación de alumnos de licenciatura y de posgrado.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Aportará el entrenamiento necesario para la utilización de esta herramienta en el desarrollo de investigación y análisis de datos de digestión, fermentación y de rendimiento productivo que incluya las variables de valoración nutricional de ingredientes o de la modificación de los requerimientos energéticos como respuesta a aditivos, procesos y condiciones medioambientales.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Comprenderá las bases de los modelos más utilizados en la determinación de requerimientos nutrimentales, potencial de extrapolación y su relación con la eficiencia productiva. Con la finalidad de asignar un valor nutrimental a un alimento, nutriente o compuesto de la dieta.			
Cobertura de la asignatura.	Se revisan los aspectos y modelos utilizados para la valoración de nutrientes, insumos y aditivos utilizados en la nutrición de rumiantes			
Profundidad de la asignatura.	Respalda a los conocimientos previos obtenidos en los créditos de digestión y utilización de nutrientes, metabolismo de la energía y de crecimiento animal. Profundiza en el conocimiento teórico y práctico de la evaluación de los distintos insumos y nutrientes en el campo de la experimentación en nutrición animal.			
Temario				
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar	
1. Importancia de la valoración nutrimental	Los estudiantes comprenderán los principales métodos y sistemas utilizados en la evaluación de alimentos	Fundamentos de las pruebas de digestión Tipos de pruebas para la valoración de ingredientes y nutrimentos.		

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>2.Pruebas de digestión sin utilización de marcadores de los alimentos para rumiantes</p>	<p>Los estudiantes comprenderán los principios, ventajas y desventajas así como el modelos utilizados para la evaluación de ingredientes y nutrientes de los alimentos evaluados en rumiantes</p>	<p>Pruebas de digestión sin utilización de marcadores</p>	<p>Resolución de ejercicios</p>
<p>3. Cálculos de cinética ruminal y eficiencia de fermentación</p>	<p>Los alumnos analizarán y comprenderán los diferentes métodos para el cálculo de las principales variables ruminales Utilizando tanto marcadores de flujo como vaciado ruminal completo</p>	<p>Volumen, tasa de dilución, tasa de recambio, y tasa de flujo K_p K_d Producción de CH₄ a partir de las proporciones de AGV ruminales</p>	<p>Resolución de ejercicios</p>
<p>4.Cáculos de valoración nutrimental por estimaciones de flujo y digestión utilizando marcadores externos</p>	<p>Los alumnos, utilizando las principales variables que afectan la dinámica de nutrientes estimarán el valor nutrimental de insumos, ingredientes y aditivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Calculo de flujo de nutrientes utilizando marcadores externos - Estimación de degradabilidad ruminal de proteína de insumos - Evaluación del aporte energético de ingredientes por técnica de reemplazo en pruebas de digestión - Eficiencia microbiana - Eficiencia proteica 	<p>Resolución de ejercicios Análisis de resultados en estudios publicados</p>

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Pruebas de comportamiento	Los alumnos, utilizando las principales variables que afectan el comportamiento productivo, estimarán el valor nutricional de insumos, ingredientes y aditivos en bovinos y ovinos	Fundamentos de las pruebas de comportamiento Calculo en la predicción de comportamiento productivo (obs/exp) Predicción de consumo de alimento Evaluación del aporte energético de ingredientes por técnica de reemplazo	Resolución de ejercicios Análisis de resultados en estudios publicados
Tópicos selectos	Los alumnos discutirán diversos tópicos de actualidad relacionados con los modelos utilizados para la predicción de comportamiento productivo	Se analizarán los principales modelos y las bases para la predicción de comportamientos productivo en corral	Resolución de ejercicios Análisis de resultados en estudios publicados

Estrategias de aprendizaje utilizadas:
 Resolución de problemas con datos reales o ficticios.
 Análisis, crítica y discusión de resultados publicados en revistas arbitradas.

Métodos y estrategias de evaluación:
 Tareas 30%. Exámenes parciales 30%. Examen Final 60%

Bibliografía:
 Givens DI, Owen E, Axford RFE, Omed HM editors. 2000. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. CABI publishing UK
 N.R.C. 1996. Nutrient requirements of beef cattle (7th Rev. Ed). National Academy of Press. Washington D.C.
 Orskov, E.R. 1992. Protein Nutrition in Ruminants. Academic Press.
 Theodoru, MK and J. France.2000. Feeding systems and feed evaluation models. CABI, publishing, UK
 Journal of Animal Science
 Journal of dairy Science

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva:
 Dr. Alejandro Plascencia Jorquera

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva:
 Dr. Víctor González Vizcarra

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:
 CA Nutrición de Rumiantes y Biotecnología

Bioquímica de proteínas y péptidos
Perfil de egreso del programa

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Capacidad para comprender los mecanismos celulares y moleculares del crecimiento de los animales. Capacidad para comprender los mecanismos celulares y moleculares de la producción de leche Habilidad para relacionar los mecanismos celulares y moleculares de la síntesis de proteína en la formación del músculo con las variables ambientales. Capacidad para evaluar la calidad de las proteínas consumidas por los animales en los ingredientes alimenticios comúnmente utilizados en las sus dietas. Capacidad para manipular la alimentación de los animales con el objetivo de optimizar su producción y reducir la eliminación de contaminantes Capacidad para crear e interpretar modelos que ayuden a predecir el rendimiento de los animales con base en la calidad y cantidad proteína consumida en la dieta</p>			
Definiciones generales de la asignatura			
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.		Conocimientos para construir capacidades y habilidades del egresado para evaluar la calidad nutricional de las proteínas consumidas por el animal en los ingredientes alimenticios utilizados en sus dietas y mejorar las características productivas de los mismos y la calidad del producto.	
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.		Formación teórica acerca de la bioquímica y fisiología de las proteínas. Estudio de metodologías alternativas para evaluar la calidad de la proteína en los alimentos Diseño y aplicación práctica de modelos matemáticos para la evaluación biológica, disponibilidad de los aminoácidos y eficiencia de utilización de las proteínas de la dieta.	
Cobertura de la asignatura.		Considera todos los aspectos de digestión y síntesis de proteína para el crecimiento muscular y la producción de leche y huevo, además del funcionamiento de las proteínas en las células y tejidos animales, además del estudio de metodologías aplicadas en la evaluación de su calidad nutricional.	
Profundidad de la asignatura.		Estudio a nivel celular y molecular de las funciones de las proteínas y aminoácidos. Conceptos relacionados con el desarrollo de modelos de predicción.	
Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Sesión
1. Introducción: M. Cervantes y A. Morales	Conocer los aspectos generales de las proteínas	a. Definición de proteína b. Elementos químicos de las proteínas c. Importancia de las proteínas d. Propiedades físico-químicas de proteínas	1

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

2. Bioquímica y Estructura química de proteínas: M. Cervantes	Conocer la naturaleza química de proteínas	a. Aminoácidos b. Enlaces peptídicos c. Estructuras primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias.	2
3. Clasificación de las proteínas. M. Cervantes A. Morales	Identificar las diferentes clases de las proteínas vegetales y animales	a. Nucleoproteínas b. Lipoproteínas c. Fosfoproteínas d. Metaloproteínas e. Glucoproteínas	1
4. Funciones de las proteínas. M. Cervantes	Conocer la función y modo de acción de las proteínas a nivel celular	a. Estructurales b. Enzimas c. Transportadores y receptores d. Hormonas e. Factores	3
5. Crecimiento animal. A. Morales	Conocer los diferentes mecanismos de crecimiento celular	a. Hiperplasia b. Hipertrofia.	2
6. Digestión de las proteínas. M. Cervantes Willem Sauer	Conocer los procesos a los que son sometidos los alimentos durante la digestión	a. Acción enzimática b. Enzimas pancreáticas e intestinales. c. Factores anti-trípsicos	3
7. Absorción de aminoácidos. W. Sauer	Conocer los distintos mecanismos de absorción	a. Mecanismos de absorción b. Inhibidores de absorción	2
8. Degradación celular de las proteínas. M. Cervantes A. Morales A. Araiza	Conocer los procesos celulares de destrucción de proteína	a. Mecanismos celulares de hidrólisis celular de proteínas b. Mantenimiento de proteínas c. Recambio de proteínas	1
9. Síntesis de proteínas. A. Morales	Conocer las bases de la información genética y los mecanismos de polimerización de las proteínas	a. Duplicación de DNA b. Transcripción de RNA c. RNA ribosomal, transferencia y mensajero d. Traducción	2
10. Metodología para evaluar disponibilidad biológica de aminoácidos. W. Sauer A. Araiza	Conocer los diversos métodos para evaluar la calidad de las proteínas en los alimentos.	a. Digestibilidad intestinal b. Balance de N c. Pendiente simple	2

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

1. Investigación bibliográfica
2. Discusión de los temas bibliográficos investigados
3. Aplicación de lo aprendido en el diseño de metodologías de evaluación

Métodos y estrategias de evaluación:

1. Presentación oral y escrita de resultados de investigación bibliográfica
2. Exámenes periódicos
3. Diseño y realización de experimentos con animales
4. Análisis e interpretación de resultados de experimentos propios y revisados

Bibliografía:

Chemistry of protein and Cross-linking. 2000. Shan S. Wong. CRC Press. Washington, DC

Swine Nutrition. 2001. A. Lewis and L. Southern Ed. CRC Press. Washington, DC

Revistas Periódicas

Journal of Animal Science

Journal of Nutrition

Biochemistry Journal

American Journal of Physiology

The protein Journal

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Aminoácidos Funcionales				
Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		Aminoácidos funcionales		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
<p>Capacidad para comprender los mecanismos celulares y moleculares del crecimiento de los animales. Habilidad para relacionar la función de los aminoácidos en la regulación de los mecanismos celulares y moleculares de la síntesis de proteína en la formación del músculo y el metabolismo de energía. Capacidad para reconocer la importancia de los aminoácidos en el metabolismo, la salud y respuesta inmune de los animales. Capacidad para realizar la formulación de dietas para animales bajo el concepto de eficiencia integral. Capacidad para desarrollar modelos de alimentación animal con base en la función individual de los aminoácidos.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Conocimientos innovadores relacionados con la participación de los aminoácidos en la regulación de las funciones metabólicas de la célula muscular, epitelial, adiposa, neuronal y mieloides de los animales, más allá de la síntesis de proteína			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Formación teórica acerca de los aspectos moleculares del funcionamiento celular Estudio de metodologías innovadoras para estudiar la función de los aminoácidos, más allá de la síntesis de proteína. Diseño de modelos que integren el funcionamiento de los aminoácidos en los diferentes tipos de células y que resulten en el crecimiento eficiente de los animales.			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Cobertura de la asignatura.	Considera todos los aspectos como la bioquímica de aminoácidos, mecanismos de absorción en intestino delgado, mecanismos de captura de aminoácidos por las células, interacción entre aminoácidos y su función como regulador de procesos de generación de energía, transmisión de señales, síntesis de proteína, mitosis, y respuesta inmune del animal.		
Profundidad de la asignatura.	Estudio a nivel celular y molecular. Conceptos relacionados con el desarrollo de modelos de predicción.		
Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Sesiones
1. Introducción al estudio de los aminoácidos	Revisar la estructura, importancia y bioquímica de aminoácidos	e. Definición f. Elementos químicos de los aminoácidos g. Importancia de aminoácidos h. Propiedades físico-químicas de los aminoácidos	1
2. Clasificación de los aminoácidos	Describir las diferentes formas de clasificación de los aminoácidos de acuerdo a sus características químicas, nutricionales y funcionales	a. Por su polaridad b. Por su esencialidad c. Por su limitancia d. Por su función	1
3. Absorción y transporte de aminoácidos	Analizar los mecanismos celulares que regulan el flujo de los aminoácidos a través de las membranas celulares	f. Estructura del epitelio y la mucosa intestinal g. Vellosidades y micro-vellosidades intestinales h. Sistemas de absorción	3
4. Rutas de señalización	Revisar las rutas de señales en las que participan aminoácidos en forma libre	a. Síntesis de proteína b. Mitosis c. Apoptosis d. Lipogénesis y lipólisis	1

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

5. Fisiología de los aminoácidos catiónicos.	Describir la estructura, metabolismo y función de los aminoácidos catiónicos (Lisina, Arginina, Histidina)	f. Estructura molecular g. Absorción h. Función i. Importancia	3
6. Fisiología de los aminoácidos ácidos	Describir la estructura, metabolismo y función de los aminoácidos ácidos (Glutamato, Aspartato)	a. Estructura molecular b. Absorción c. Función d. Importancia	2
7. Fisiología de los aminoácidos azufrados	Describir la estructura, metabolismo y función de los aminoácidos azufrados (Metionina y Cisteína)	a. Estructura molecular b. Absorción c. Función d. Importancia	2
8. Fisiología de los aminoácidos de cadena ramificada	Describir la estructura, metabolismo y función de los aminoácidos de cadena ramificada (Leucina, Isoleucina, Valina)	a. Estructura molecular b. Absorción c. Función d. Importancia	3
9. Fisiología de los aminoácidos hidrofóbicos	Describir la estructura, metabolismo y función de los aminoácidos hidrofóbicos (Fenilalanina, Tirosina, Triptofano)	a. Estructura molecular b. Absorción c. Función d. Importancia	2

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>10. Fisiología de los aminoácidos glutamina, citrulina y ornitina</p>	<p>Describir la estructura, metabolismo y función de Glutamina. Citrulina, Ornitina</p>	<p>a. Estructura molecular b. c. d.</p>	<p>A b s o r c i ó n F u n c i ó n I m p o r t a n c i a</p> <p align="center">3</p>
<p>11. Fisiología de alanina y glicina</p>	<p>Describir la estructura, metabolismo y función de los aminoácidos alanina y glicina</p>	<p>a. Estructura molecular b. Absorción c. Función d. Importancia</p>	<p align="center">1</p>
<p>12. Aminoácidos y energía</p>	<p>Integrar los aminoácidos y sus productos al metabolismo de energía</p>	<p>a. Glucólisis b. Ciclo de Krebs c. Fosforilación oxidativa</p>	<p align="center">2</p>

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

13. Interacción de aminoácidos	Revisar los mecanismos de asociación molecular entre aminoácidos	<ul style="list-style-type: none"> a. Absorción intestinal b. Captura por la célula c. Activación de enzimas d. Expresión de genes e. Elementos de 	3
14. Péptidos activos	Discutir acerca de la actividad y metabolismo de los péptidos activos	<ul style="list-style-type: none"> a. Definición de péptido activo b. Absorción c. Mecanismos generales de acción de los péptidos activos 	2
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Investigación bibliográfica 2. Seminarios 2. Discusión de los temas bibliográficos investigados 3. Aplicación de lo aprendido en el diseño de metodologías de evaluación 			
<p>Métodos y estrategias de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5. Presentación oral y escrita de resultados de investigación bibliográfica 6. Exámenes periódicos 7. Diseño, conducción y evaluación de experimentos <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> 8. Desarrollo de modelos innovadores acerca de la función de aminoácidos 			
<p>Bibliografía:</p> <p>Chemistry of protein and Cross-linking. 2000. Shan S. Wong. CRC Press. Washington, DC</p> <p>Swine Nutrition. 2001. A. Lewis and L. Southern Ed. CRC Press. Washington, DC</p> <p>Revistas Periódicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Amino acids Science The biochemistry journal Physiology journal Journal of Animal Science Journal of Nutrition American Journal of Physiology The protein Journal 			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: (normalmente el nombre del titular de la materia)	
Dra. Adriana Morales Trejo	Dr. Miguel Cervantes Ramírez
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: (Director de la Unidad Académica como responsable del programa)	
Dr. Roberto Soto Ortiz	
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: (normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)	

Biología Celular Avanzada				
Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en Ciencias Agrícolas		
Nombre de la asignatura		Biología Celular Avanzada		
Tipo de Asignatura		Cursos generales		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio		Créditos Totales: 06
Horas taller	02	Horas prácticas de campo		
Perfil de egreso del programa				
<p>Mostrar conocimiento y criterio suficiente para manipular o evaluar el funcionamiento del o los sistemas de producción animal más afines al área de investigación dentro de la que desarrolló su actividad como estudiante de postgrado.</p> <p>Identificar problemas que restrinjan la eficiencia en los sistemas de producción animal, en base al dominio de variables relacionadas con la o las líneas de investigación dentro de las que el estudiante participó durante su permanencia en el programa.</p> <p>Elaborar proyectos relacionados con cualquiera de las líneas de investigación en que hubiere participado, vigilar su realización, inferir de sus resultados y presentarlos a discusión.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Este curso brindará a los egresados los conocimientos básicos para explicar cómo en el metabolismo y función celular se encuentran las claves que regulan la fisiología, crecimiento, producción y salud de los animales.		
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	El curso se orienta a analizar con los estudiantes las bases teóricas que le permitan describir la organización funcional de las células eucariotas desde una perspectiva molecular, bioquímica y morfológica; así como a aplicar estos conocimientos para interpretar claramente la fisiología de los animales de interés productivo.		
Cobertura de la asignatura.	Estudio de la célula eucariotas con énfasis en el estudio de cada uno de sus organelos y en los principales mecanismos moleculares, bioquímica, rutas metabólicas y vías de señalización de importancia.		
Profundidad de la asignatura.	En este curso se estudian las características básicas y funciones de la célula y sus organelos a nivel molecular para tener una mejor comprensión del metabolismo y fisiología animal.		
Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Productos a evaluar
1. Membrana Celular y Transporte a través de Membrana Celular	Analizar las características estructurales y funcionales de la membrana celular, así como los principales mecanismos de transporte a través de la membrana.	a. La estructura de la membrana (funciones, composición, propiedades) b. Proteínas de la membrana celular (Tipos de proteínas, asociación de proteínas con la membrana métodos de estudio de la membrana celular) c. Principios del transporte a través de las membranas celulares (difusión, potencial químico, permeabilidad) d. Proteínas acarreadoras y transporte e. Canales iónicos y propiedades eléctricas de las membranas	Seminario y discusión de artículos relacionados

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

2. Compartimientos intracelulares	Revisar y describir los organelos básicos de la célula y los mecanismos de comunicación y transporte de proteínas entre el núcleo y los organelos.	<ul style="list-style-type: none"> a. Compartimentación de las células b. Transporte de moléculas entre núcleo y citosol c. Transporte de proteínas al interior de mitocondrias y cloroplastos d. Peroxisomas e. Retículo endoplásmico 	Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos
3. Tráfico vesicular	Describir los mecanismos moleculares de transporte de materiales en y entre organelos relacionados con el aparato de Golgi.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mecanismos de transporte de membrana b. Transporte de Retículo endoplásmico a aparato de Golgi c. Transporte de aparato de Golgi a lisosomas d. Endocitosis e. Exocitosis 	Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos
4. Mitocondrias	Revisar la estructura, mecanismos de acción e importancia de las mitocondrias a nivel molecular.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura de la mitocondria b. Generación de electrones en el ciclo de Krebs c. Fosforilación oxidativa y generación de ATP d. Genética de la mitocondria 	Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>5. Comunicación celular</p>	<p>Describir y analizar los mecanismos y principales vías de señalización molecular en las células eucariotas.</p>	<p>a. Principios generales de la comunicación celular b. Señalización mediante receptores de superficie celular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asociados a proteínas G • Actividad de canales iónicos • Actividad de tirosina quinasa • Asociados a enzimas • Receptores tirosina quinasa • Receptores serina/treonina quinasa • Receptores guanilato ciclasa • Receptores histidina quinasa <p>c. Señalización dependiente de proteólisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Receptores Nocht • Receptores Wnt • Proteínas NF-kB • Ubiquitinación <p>d. Ejemplos de vías de señalización (MAPK, mTOR, etc.)</p>	<p>Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos</p>
<p>6. Citoesqueleto</p>	<p>Revisar la estructura, función y organización del citoesqueleto de la célula eucariota.</p>	<p>a. Estructura y función del citoesqueleto b. Regulación y organización del citoesqueleto c. Motores celulares d. Citoesqueleto y comportamiento celular</p>	<p>Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos</p>
<p>7. Ciclo celular y apoptosis</p>	<p>Analizar las características y mecanismos reguladores del ciclo celular</p>	<p>a. Generalidades del ciclo celular b. Componentes del sistema de control del ciclo celular c. Eventos del ciclo celular d. Apoptosis e. Control extracelular del ciclo celular y la apoptosis</p>	<p>Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos</p>
<p>8. División celular</p>	<p>Discutir acerca de los mecanismos de división celular.</p>	<p>a. Generalidades de la mitosis b. Mecanismo de la mitosis e. Mecanismos de la citocinesis</p>	<p>Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos</p>

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

9. Interacciones celulares	Revisar las características de las uniones celulares, mecanismos de adhesión y matriz extracelular.	a. Uniones celulares b. Adhesión intercelular c. Matriz extracelular d. Integrinas	Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos
Estrategias de aprendizaje utilizadas: 1. Análisis de lectura (artículos científicos o capítulos de libros). 2. Presentación de seminarios acerca de temas de estudio y discusión grupal acerca de ellos. 3. Escritura de ensayos.			
Métodos y estrategias de evaluación: 9. Presentación oral de los temas a estudiar solicitados al estudiante (40%). 10. Discusión grupal guiada por el profesor de cada tema basado en la literatura disponible (incluidos libros y artículos científicos; 40%). 11. Examen final de conocimientos del curso (20%).			
Bibliografía: <ul style="list-style-type: none"> • Alberts y Bray. 2011. Introducción a la biología celular. 3ª edición. Ed. Panamericana. México. • Alberts, Johnson y cols. 2004. Biología Molecular de la Célula. 4ª edición. USA, Garland Pub. • Calvo González. 2015. Biología celular biomédica. Elsevier España. • Reece. 2008. Biology. 8ª edición. Pearson, Benjamin Cummings. • Jiménez y Merchant. 2002. Biología Celular y Molecular. Pearson Educación, México. • Lodish, et. al. 2012. Molecular Cell Biology. W.H. Freeman, editor. Cambridge, USA. Revistas Periódicas <ul style="list-style-type: none"> • American Journal of Physiology • Cell • Journal of Nutrition • Nature • Physiology journal • Proceedings of the National Academy of Sciences • Science • The Journal of Biochemistry 			
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dra. Adriana Morales Trejo Dr. Miguel Cervantes Ramírez			
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. Roberto Soto Ortiz			
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: Dra. Lucero Camacho Morales			

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Laboratorio de Nutrigenómica Animal				
Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		Laboratorio de Nutrigenómica Animal		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	01	Horas laboratorio	04	Créditos Totales : 06
Horas taller		Horas prácticas de campo		
Perfil de egreso del programa				
<p>Mostrar conocimiento y criterio suficiente para manipular o evaluar el funcionamiento del o los sistemas de producción animal más afines al área de investigación dentro de la que desarrolló su actividad como estudiante de postgrado.</p> <p>Identificar problemas que restrinjan la eficiencia en los sistemas de producción animal, en base al dominio de variables relacionadas con la o las líneas de investigación dentro de las que el estudiante participó durante su permanencia en el programa.</p> <p>Elaborar proyectos relacionados con cualquiera de las líneas de investigación en que hubiere participado, vigilar su realización, inferir de sus resultados y presentarlos a discusión.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Este curso brindará a los estudiantes los fundamentos teóricos de las principales técnicas de laboratorio empleadas en proyectos de investigación en el área de nutrigenómica, así como la competencia para desarrollarlas y llevarlas a cabo de forma eficiente y responsable.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Al finalizar el curso, el alumno será capaz de discutir acerca de las técnicas de laboratorio que mejor podría emplear en un proyecto de investigación básica o aplicada en nutrigenómica.			
Cobertura de la asignatura.	En esta asignatura se contempla revisar los fundamentos, aplicaciones y entrenamiento de los estudiantes en técnicas de biología molecular aplicadas a la investigación en nutrigenómica, tales como análisis de expresión genética, análisis de proteínas, identificación molecular de microorganismos intestinales, etc.			
Profundidad de la asignatura.	Se debatirá con los estudiantes los fundamentos teóricos y metodológicos de las técnicas de biología molecular más comunes con aplicación en investigación en nutrigenómica.			
Temario				
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Introducción a los estudios de nutrigenómica	Conocer el reglamento que debe seguirse dentro de un laboratorio de biología molecular, y los principales equipos con que éstos cuentan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de nutrigenómica 2. Aplicación de técnicas de biología molecular al estudio de nutrigenómica 3. Reglamento de trabajo dentro del laboratorio de biología molecular 4. Estructura y manipulación correcta de las micropipetas 	Examen parcial de conocimientos
Purificación de ácidos nucleicos	Analizar los fundamentos de las técnicas de purificación de ácidos nucleicos y llevar a cabo exitosamente una purificación de ADN o ARN.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtención y preparación de las muestras biológicas 2. Lisis celular 3. Métodos de purificación de ADN 4. Métodos de purificación de ARN 5. Conservación de las muestras 6. Electroforesis como método de migración diferencial. 	Examen parcial de conocimientos e informe de práctica
Retrotranscripción y reacción en cadena de la polimerasa	Examinar los fundamentos teóricos y metodológicos de las técnicas de retrotranscripción y reacción en cadena de la polimerasa, sus aplicaciones y variantes en su metodología.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reacción de retrotranscripción <ul style="list-style-type: none"> • Enzimas transcriptasas reversas • Metodología del RT 2. Reacción en cadena de la polimerasa <ul style="list-style-type: none"> • Enzimas DNA polimerasas • PCR punto final • PCR multiplex • PCR cuantitativo 	Examen parcial de conocimientos e informe de práctica
Clonación y secuenciación de ADN	Analizar los conceptos y técnicas de clonación y secuenciación de ADN; y llevar a cabo la clonación de un fragmento de ADN en un plásmido bacteriano.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usos y aplicaciones de la clonación de material genético 2. Organismos genéticamente modificados 3. Técnicas para la clonación de material genético en vectores virales y bacterianos <ul style="list-style-type: none"> • Metodología para ligación de material genético en vectores • Análisis y selección de clonas positivas 	Examen parcial de conocimientos e informe de práctica

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Análisis de expresión genética	Distinguir y experimentar las técnicas para el análisis de expresión genética en el área de nutrigenómica.	1. Técnicas cualitativas para análisis de expresión genética <ul style="list-style-type: none"> • RT-PCR de punto final • Hibridación in situ • Southern Blot • Northern Blot 2. Técnicas cuantitativas <ul style="list-style-type: none"> • RT-PCR cuantitativo (Cuantificación absoluta y relativa; genes de referencia, estandarización de la técnica, etc.) • Microarrays 	Examen parcial de conocimientos e informe de práctica
Análisis de proteínas por pruebas inmunológicas	Analizar los conceptos y técnicas para el análisis de proteínas específicas detectadas mediante anticuerpos específicos.	Purificación y secuenciación de proteínas Pruebas de inmunoensayo ligado a enzima Inmunohistoquímica Western Blot	Presentación oral sobre fundamentos y metodologías sugeridas por el profesor
Estrategias de aprendizaje utilizadas: <ol style="list-style-type: none"> a) Análisis de lectura (artículos científicos o capítulos de libros). b) Participación y discusión en seminarios o foros relacionados con técnicas de nutrigenómica. c) Experimentación con técnicas de laboratorio de nutrigenómica y análisis de resultados obtenidos. 			
Métodos y estrategias de evaluación: Desempeño del estudiante en laboratorio: 30% Informe individual o final de prácticas realizadas en laboratorio: 30% Exámenes parciales de conocimientos durante el curso: 40%			
Bibliografía: <ul style="list-style-type: none"> • Alberts, Johnson y cols. 2002. Biología Molecular de la Célula. USA, Garland Pub. • Lodish, et. al. 2012. Molecular Cell Biology. W.H. Freeman, editor. Cambridge, USA. • Rapley. 2008. The Nucleic Acid Protocols Handbook. Methods in molecular biology. Springer Science & Business Media, USA. • Sambrook J., y D. W. Russell. 2001. Molecular cloning: A laboratory manual, 3rd ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, NY. • Sambrook y Russell. 2006. The Condensed Protocols from Molecular Cloning: a Laboratory Manual. CSHL Press. USA. 			
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: <i>(normalmente el nombre del titular de la materia)</i> Dra. Adriana Morales Trejo			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)*

Dr. Roberto Soto Ortiz

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: *(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)*

Dr. Miguel Cervantes Ramírez

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		Metabolismo de Vitaminas		
Tipo de Asignatura				
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales 06
Horas taller		Horas prácticas de campo		
Perfil de egreso del programa				
Conocimiento y comprensión de la bioquímica de las vitaminas Conocimiento y comprensión de los procesos celulares y moleculares en los que participan las vitaminas. Capacidad para comprender los mecanismos celulares y moleculares de las vitaminas asociados al crecimiento y reproducción de los animales. Capacidad para evaluar la disponibilidad biológica de las vitaminas consumidas por los animales en los ingredientes alimenticios comúnmente utilizados en las sus dietas. Capacidad para crear e interpretar modelos que ayuden a predecir el rendimiento de los animales con base en la disponibilidad de las vitaminas consumidas en la dieta.				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.		Conocimientos para construir capacidades y habilidades del egresado para evaluar la diseñar programas de alimentación para animales, con base en el contenido y disponibilidad biológica de vitaminas en los ingredientes alimenticios utilizados en sus dietas y mejorar las características productivas de los mismos y la calidad del producto.		

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Formación teórica acerca de la bioquímica y mecanismos de acción de las vitaminas. Estudio de metodologías alternativas para evaluar la disponibilidad de las vitaminas en los alimentos		
Cobertura de la asignatura.	Considera todos los aspectos de bioquímica, mecanismos de acción, disponibilidad biológica de las vitaminas para el crecimiento y reproducción de los animales, además del estudio de metodologías aplicadas en la evaluación de su disponibilidad biológica.		
Profundidad de la asignatura.	Estudio a nivel celular y molecular de las funciones de las vitaminas. Conceptos relacionados con el desarrollo de modelos de predicción de disponibilidad biológica de vitaminas.		
Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Sesión
1. Introducción:	Conocer los aspectos generales de las vitaminas, su naturaleza química y la relación de estas con sus mecanismos de acción.	<ul style="list-style-type: none"> a. Definición de vitamina b. Importancia de las vitaminas c. Propiedades físico-químicas de las vitaminas d. Vitaminas liposolubles e. Vitaminas hidrosolubles 	1
2. Vitamina A	a. Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> i. Estructura y propiedades químicas j. Funciones k. Absorción y transporte l. Mecanismos de acción m. Requerimientos de los animales n. Deficiencia y toxicidad o. Fuentes naturales, precursores y suplementación p. Procedimientos analíticos q. Implicaciones en Nutrición Animal 	2

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

3. Vitamina D	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Conversión por radiación solar c. Funciones d. Absorción y transporte e. Mecanismos de acción f. Requerimientos de los animales g. Deficiencia y toxicidad h. Fuentes naturales, precursores y suplementación i. Procedimientos analíticos j. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
4. Vitamina E	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
5. Vitamina K	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
6. Tiamina (B1)	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
7. Riboflavina (B2)	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos j. Implicaciones en Nutrición Animal 	2

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

8. Niacina	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
9. Piridoxina (B6)	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
10. Acido pantoténico (B5)	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
11. Biotina (H)	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
12. Ácido fólico	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

13. Cianocobalamina (B12)	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
14. Colina	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
15. Vitamina C	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
16. Carnitina	Conocer la bioquímica, mecanismos de acción y técnicas para medir su disponibilidad biológica en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Estructura y propiedades químicas b. Funciones c. Absorción y transporte d. Mecanismos de acción e. Requerimientos de los animales f. Deficiencia y toxicidad g. Fuentes naturales, precursores y suplementación h. Procedimientos analíticos i. Implicaciones en Nutrición Animal 	2
17. Sustancias similares a vitaminas	Conocer la bioquímica y mecanismos de acción de estas sustancias, así como su disponibilidad en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> a. Introducción b. Mioinositol c. Quinona y pirroloquinolina d. Ácido <i>p</i>-amino benzoico (PABA) e. Flavonoides o polifenoles f. Ácido lipoico g. Coenzima Q, Ubiquinona h. Ácido orótico o vitamina B13 i. Ácido pangámico o vitamina B15 j. Laetrilo o vitamina B17 k. Gerovital o vitamina H3 l. Cabagina o vitamina U m. Factor de tolerancia a la glucosa 	2

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo	02	06
Perfil de egreso del programa				
<p>El graduado del programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias será capaz de aplicar las bases metodológicas y conocimientos especializados para el diseño e instrumentación de acciones con el propósito de desarrollar estudios o experimentos que permitan generar información sobre problemas relacionados con la salud y producción animal, así como de la calidad e inocuidad de los productos de origen animal. Considerando, como una base fundamental, los principios de las buenas prácticas de la producción y bienestar animal y siempre con respeto al medio ambiente. Todo ello, con una actitud de compromiso, responsabilidad y ética profesional que redunde en beneficios para él, sus empleadores y para la sociedad en general.</p> <p>Las habilidades y conocimientos sobre metodología de la investigación aplicada a al área de aplicación seleccionada, le facilitarán el desarrollo de investigación de alto nivel y con mayores posibilidades de éxito en la preparación de alumnos de licenciatura y de posgrado.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Aportará el conocimiento necesario para relacionar los aspectos de metabolismo energético en el desarrollo de investigación que incluya las variables de valoración nutricional de ingredientes o de la modificación de los requerimientos energéticos como respuesta a aditivos, procesos y condiciones medioambientales.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Este curso permitirá al egresado plantear, analizar, desarrollar experimentos e inferir en resultados de rendimiento productivo en los que la eficiencia energética influya como factor primario.			
Cobertura de la asignatura.	Se revisan definiciones, métodos de cuantificación y las principales rutas energéticas de los animales			
Profundidad de la asignatura.	El curso incluye temas que abarcan desde el desglose de metabolismo energético en la célula, describiendo después le economía energética de los sistemas enzimáticos que regulan el anabolismo y catabolismo, los aspectos de requerimiento energético funcional para finalmente exponer una revisión de los métodos y cálculos para estimar requerimientos energéticos de los animales productivos			
Temario				
Unidad	Objetivo	Tema	Producto e evaluar	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

1. Energética celular	Los estudiantes discutirán el papel de la función celular en la ruta de la energía	La estructura celular y su relación con el metabolismo energético	Trabajo sobre los sistemas enzimáticos celulares
2. Intercambio de energía	Identificar las formas de transferencia de energía, las leyes que obedecen y factores que la regulan	Tipos de energía. Leyes de termodinámica, conservación de energía química, energía de activación y catálisis	Entrega de tareas
3. Balance energético de los sistemas enzimáticos	Cuantificar el flujo de moléculas y las transformaciones energéticas durante el proceso	Glicolisis Ciclo de Krebs Beta-oxidación Amino oxidación Transporte de electrones Generación de ATP Ciclo de pentosas Ácidos grasos volátiles como fuente energética en rumiantes	Presentación de seminarios relacionados con el tema
4. Reguladores del metabolismo	Identificar los puntos de regulación del flujo de energía	Gluconeogénesis Glucogenólisis Lipogénesis Cetogénesis Síntesis y acreción de proteína	Presentación de seminarios relacionados con el tema
5. Balance energético	Revisar los principales conceptos relacionados con la obtención, utilización y retención de la energía	Metabolismo basal Metabolismo de ayuno Calor dinámico específico Termogénesis	Entrega de trabajos extra clase relacionados con el tema
6. Utilización de la energía	Aplicar los estándares energéticos para diferentes estadios fisiológicos	Requerimientos energéticos -mantenimiento -crecimiento -reproducción -producción de leche	Ejercicios sobre el cálculo de requerimientos energéticos

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

7. Tópicos selectos	Los alumnos discutirán diversos tópicos de actualidad relacionados con los modelos utilizados para la estimación de la energía retenida en animales de producción	Se analizarán los principales modelos y las bases para la predicción de la retención de la energía de animales productivos	Resolución de ejercicios Análisis de resultados en estudios publicados
Estrategias de aprendizaje utilizadas: Resolución de problemas con datos reales o ficticios. Análisis, crítica y discusión de resultados publicados en revistas arbitradas.			
Métodos y estrategias de evaluación: Tareas 30%. Exámenes parciales 30%. Examen Final 60%			
Bibliografía: Farm animal metabolism and nutrition: critical reviews / edited by J.P.F. D'Mello. Ferguson, Stuart J. 2002. Bioenergetics (3rd ed.). Academic Press. Green DE, Zande HD. 1981. "Universal energy principle of biological systems and the unity of bioenergetics". Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 78 (9): 5344. Lehninger, A. L. Bioenergetics: The Molecular Basis of Biological Energy Transformations (2nd ed.). Addison-Wesley. NRC. 1988. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Natl. Acad. Press, Washington, D.C. NRC. 2016. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 8 th Edition. Natl. Acad. Press, Washington, D.C. Journal of Animal Science Journal of dairy Science Orskov, E.R., and M. Ryle. 1990. Energy Nutrition in Ruminants. Elsevier Applied Science			
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dr. Alejandro Plascencia Jorquera			
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. Víctor González Vizcarra			
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: CA Nutrición de Rumiantes y Biotecnología			

Cartas descriptivas LINEA DE INVESTIGACION FISILOGIA y PRODUCCION DE RUMIANTES

Datos de identificación				
Unidad Académica		INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS		
Programa		DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS		
Nombre de la asignatura		DISEÑOS EXPERIMENTALES		
Tipo de Asignatura		OPTATIVA		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	02	Horas prácticas de campo		06
<p>Perfil de egreso del programa</p> <p><u>Competencia.</u>- El egresado debe poseer una sólida capacitación con énfasis en el DISEÑO DE EXPERIMENTOS, de tal forma que puedan plantear hipótesis e identificar factores principales que afectan respuestas relevantes a las hipótesis; Inferir y hacer predicciones sobre el (os) fenómenos bajo estudio, 3.- Usar información sobre diseño de experimentación apropiados, analizar los resultados y reportar conclusiones relevantes a las hipótesis planteadas y uso de software para el análisis de información bajo la estructura de los diseños más comúnmente utilizados.</p> <p><u>Evidencia de Desempeño.</u>- Al involucrarse en actividades: profesionales, de investigación y de la industria; el egresado podrá mejorar el quehacer sustantivo en congruencia con las necesidades educativas y de investigación de calidad que marca la modernización, atendiendo la realización de proyectos prioritarios, impulsar acciones que favorezcan la vinculación con el sector productivo, así como fomentar los valores universales, enfatizando la responsabilidad, ética respeto y honestidad con el fin de facilitar la comunicación y el trabajo en equipo.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

	Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	El egresado debe poseer una sólida capacitación con énfasis en el desarrollo de investigaciones bien estructuradas que involucren la utilización de un Diseño Experimental por ser este un componente relevante para la toma de decisiones basado en el Análisis de Varianza.
	Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Aplicación de los resultados obtenidos una vez que fueron analizados bajo la estructura del Análisis de Varianza. 2. Tomar decisiones e inferir sobre su aplicación, así como el impacto en algún campo del mundo real.
	Cobertura de la asignatura.	Aspectos básicos de Estadística experimental, planeación y conducción de experimentos en forma precisa y eficiente, así como el correcto análisis e interpretación de resultados de estos experimentos. El curso abarca los diseños experimentales básicos, su forma de analizarlos e interpretación de los mismos.
	Profundidad de la asignatura.	La profundidad es a nivel Posgrado. No obstante, adicional a la motivación del Instructor; la participación e interés (reto) propio del estudiante impactará decisivamente en el nivel de su formación. El estudiante conocerá los aspectos básicos de los diseños experimentales mediante la aplicación de notación y teoría estadística.

Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

1. INTRO DUCCI ON	Describir aspectos relevantes de la planeación de experimentos. Definir conceptos a utilizar en el diseño experimental	a. Contribuyentes relevantes en el desarrollo de la Estadística Experimental. b. Definición de conceptos	a. Revisión bibliográfica pertinente a la Unidad.
2. DISEÑO COMP LETAM ENTE AL AZAR (DCA)	Exponer y describir la estructura de un diseño con aleatorización irrestricta (DCA)	a. Generalidades. b. Aleatorización. c. Modelo estadístico y supuestos. d. Análisis de varianza del DCA e. Prueba DMS f. Contrastes ortogonales. g. Polinomios ortogonales. h. DCA con submuestreo	a. Ejercicios a desarrollar por el estudiante en clase b. Tarea para evaluar su habilidad en el análisis numérico.
3. DISEÑO EN BLOQ UES AL AZAR (DBA)	Exponer y describir la estructura del diseño en bloques al azar (DBA)	a. Generalidades. b. Aleatorización. c. Modelo estadístico y supuestos. d. Análisis de varianza del DBA e. Otras pruebas de comparación múltiple de medias	Ejercicios a desarrollar por el estudiante en clase Tarea para evaluar su habilidad en el análisis numérico. Primer examen parcial
4. DISEÑO EN CUAD RO LATIN O (DCL)	Exponer y describir la estructura del diseño en cuadro latino (DCL).	a. Generalidades. b. Aleatorización. c. Modelo estadístico y supuestos. d. Análisis de varianza del DCL	Ejercicios a desarrollar por el estudiante en clase Tarea para evaluar su habilidad en el análisis numérico.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

5. ARRE GLOS FACTO RIALE S	Exponer y describir la estructura de los arreglos factoriales en el DCA y en DBA	a. Generalidades. b. Aleatorización. c. Modelo estadístico y supuestos. d. El concepto Interacción e. Arreglo factorial en DCA f. Arreglo factorial en DBA	Ejercicios a desarrollar por el estudiante en clase Tarea para evaluar su habilidad en el análisis numérico. Segundo examen parcial
6. DISEÑO EN PARCELAS DIVIDIDAS (DPD)	Exponer y describir la estructura del diseño en parcelas divididas (DPD) en un DCA y en un DBA	a. Generalidades. b. Aleatorización. c. Modelo estadístico y supuestos. d. El concepto Interacción e. DPD en un DCA f. DPD en un DBA	Ejercicios a desarrollar por el estudiante en clase Tarea para evaluar su habilidad en el análisis numérico. Tercer examen parcial
Estrategias de aprendizaje utilizadas: Además de la exposición por el Instructor, el estudiante recibirá entrenamiento en Diseños Experimentales con el propósito de que tengan un entendimiento claro de los Conceptos del Diseño y Análisis de tal forma que puedan: 1) Planear y Conducir experimentos en forma precisa y eficiente, 2) El correcto análisis e interpretación de resultados, así como inferir pertinentemente sobre el tipo de estudio.			
Métodos y Estrategias de Evaluación: Evaluaciones Parciales: 50%, Tareas 25% Evaluación Final 25%. Preguntas y respuestas en clases, participación del alumno.			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Bibliografía
1. Cochran, W. G. And Cox, G. M. 1957. Experimental Designs, 2 nd . Ed. Wiley, New York. 2. Cox, D.R. 1958. Planning of Experiments. Wiley, New York. 3. Kempthorne, O. and Folks, L. 1971. Probability, Statistics, and Data Analysis. Iowa State University Press. 4. Montgomery, D. 2005. Diseño y Análisis de Experimentos. Segunda edición. Editorial Limusa-Wiley, México, D.F. 5. Ostle B. and R. W. Mensing. 1979. Statistics in Research. The Iowa University Press/Ames. 6. Snedecor, G.W., and Cochran, W. 1967. Statistical Methods. 6 th . Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 7. Steel, R.G.D., and Torrie, J. H. 1960. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill, New York.
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: DR. LEONEL AVENDAÑO REYES
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Responsable del Programa:
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: (normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura.		Bioinformática		
Horas teoría	02	Horas laboratorio	01	Créditos Totales
Horas taller	01	Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
<i>El estudiante será capaz de utilizar las herramientas informáticas más actuales en el área de la biotecnología, genética, estadística y genómica. Así mismo, el estudiante será capaz de generar software en respuesta a necesidades específicas de su campo de investigación.</i>				
Definiciones generales de la asignatura				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	El estudiante será capaz de analizar grandes cantidades de datos para aprovechar al máximo el potencial de los mismos y traducir sus resultados experimentales en productos de alto impacto científico.
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Las ciencias agropecuarias tienden a analizarse con modelos desarrollados hace décadas. Esta materia ayudará a despertar en el estudiante la innovación no solo en el planteamiento de los experimentos sino en el análisis de los resultados y le brindará la oportunidad de interactuar con otras áreas del conocimiento.
Cobertura de la asignatura.	El estudiante será capaz de identificar los análisis que pueden hacerse de las bases de datos que se originan de un experimento, además de proponer relaciones entre diversos factores.
Profundidad de la asignatura.	La asignatura comprenderá conocimientos básicos de programación, algoritmos computacionales y biología celular y molecular.

Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Unidad I. Bases moleculares de los sistemas biológicos.	Obtener los conocimientos básicos sobre la estructura, organización y funcionamiento de los seres vivos a nivel molecular.	1. Bioquímica celular: características de los ácidos nucleicos. 2. Procesamiento del ADN: duplicación, transcripción y traducción. 3. Proteínas: niveles de estructuración.	Elaboración de ensayos con revisión de textos actuales. Debates grupales con la información encontrada y el punto de vista de cada estudiante.
Unidad II. Genes.	Aprender a identificar las características principales de los genes	2.1. El código genético. Principios básicos del dogma de la biología molecular. 2.2. Estructura de los genes. Operones. Marcos de lectura abierta. Transposones. 2.3. Regulación de la expresión génica. Secuencias regulatorias, promotores, activadores, silenciadores.	Ensayos sobre casos de estudio con base en el código genético. Debates sobre los mecanismos de regulación y expresión génica.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad III. Genomas.	Se aprenderá a identificar genes en secuencias genómicas usando herramientas informáticas.	3.1. Secuenciación de genomas: bases técnicas e historia. 3.2. Métodos modernos para secuenciación masiva. 3.3. Detección de genes en genomas secuenciados. 3.4. Ensamble y anotación de genomas.	Se entregarán reportes de las prácticas <i>hechas in silico</i> . Se discutirán los diferentes resultados de análisis en distintas plataformas informáticas.
Unidad IV. Filogenética.	Se realizarán comparaciones sencillas entre secuencias de ADN para determinar relaciones.	4.1. Alineamientos pareados. 4.2. Alineamientos múltiples. 4.3. NCBI: herramientas y recursos. 4.4. Construcción de árboles filogenéticos.	Se realizarán ejercicios en NCBI, Clustal y T-Coffee.
Unidad V. Redes de Interacción.	Se analizarán los principales modelos y paquetes computacionales para determinar la relación entre genes ligados a características de interés en animales.	5.1. Conceptos básicos de interacción génica. 5.2. Factores de transcripción. 5.3. Señalización celular. 5.4. Modelos de dinámica genética. 5.5. Redes de interacción funcional	Se construirán redes de interacción en base a genes candidatos para determinar su participación en características fisiológicas de interés productivo.
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas: Las clases teóricas serán impartidas a través de presentaciones de Power Point. Gran parte del curso consistirá en la revisión de artículos científicos, libros y manuales, por lo tanto se dedicarán las sesiones necesarias a la discusión de los mismos. La aplicación del conocimiento adquirido requerirá el uso de equipo de cómputo donde se realizarán los análisis de secuencias, filogenias e interacción de redes funcionales.</p>			
<p>Métodos y estrategias de evaluación: Se realizarán evaluaciones parciales para determinar el conocimiento que tiene el estudiante en materia de biología molecular y genómica, ya que es decisivo en el análisis comparativo de genes y en la construcción de redes de interacción. El estudiante deberá resolver ejercicios de filogenia y comparación de secuencias, usando los métodos y herramientas que se adecúen a cada caso. Adicionalmente, el alumno deberá ser capaz de interpretar los resultados de los análisis computacionales y aplicarlos al campo de la fisiología y producción animal.</p>			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Bibliografía: Altschul, S.F., Gish, W., Miller, W., Myers, E.W. and Lipman, D.J. (1990) Basic local alignment search tool. J. Mol. Biol. 215, 403-410. Altschul, S.F., Madden, T.L., Schäffer, A.A., Zhang, J., Zhang, Z., Miller, W. and Lipman, D.J., 1997. Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. Nucleic Acids Research 25:3389-3402. Baxenavis, A.D. and Ouellete, B.F.F. (2004) Bioinformatics: A practical guide to the analysis of genes and proteins, 3rd Ed., Wiley, NY. Cristianini, N. and Hahn, M.W., 2007. Introduction to computational genomics, a computational approach. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Feng, D. and Doolittle, R.F., 1987. Progressive sequence alignment as a prerequisite to correct phylogenetic trees. J. Mol. Evol.60:351-360. Higgins, D.G. and Sharp, P.M., 1988. CLUSTAL: a package for performing multiple sequence alignment on a microcomputer. Gene73: 237-244. Chou, P.Y. and Fasman, G.D. 1978. Prediction of protein conformation. Annu. Rev. Biochem. 47, 251-276.</p>
<p>Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dra. Ana Laura Lara Rivera</p>
<p>Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. Roberto Soto Ortíz Director del ICA-UABC</p>
<p>Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:</p>

Datos de identificación				
Unidad Académica	Instituto de Ciencias Agrícolas			
Programa	Doctorado en Ciencias Agropecuarias			
Nombre de la asignatura.	Genética Poblacional			
Horas teoría	02	Horas laboratorio	01	Créditos Totales
Horas taller	01	Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
<p><i>El estudiante será capaz de entender los fenómenos naturales y antropogénicos que afectan la distribución de las frecuencias genéticas en poblaciones y cómo la diversidad de una población influye sobre las características productivas de la misma.</i> <i>El estudiante también será capaz de identificar la existencia de relaciones filogenéticas entre pares o grupos de poblaciones y de dictaminar la estructura de las mismas.</i></p>				
Definiciones generales de la asignatura				

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Capacidad de análisis de factores genéticos que afectan la productividad de poblaciones de interés. Caracterizar filogenéticamente poblaciones de las cuales no se tiene información histórica.		
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	El estudiante será capaz de relacionar la diversidad genética de una población de interés comercial con los principales rasgos productivos de la misma. El estudiante podrá también establecer si existen lazos genéticos actuales o históricos entre dos o más poblaciones.		
Cobertura de la asignatura.	Se consideran conocimientos básicos de estadística y genética mendeliana. Se desarrollará principalmente la capacidad de análisis de los estudiantes para aplicar los conocimientos adquiridos a sus poblaciones de interés.		
Profundidad de la asignatura.	El estudiante conocerá las principales herramientas informáticas que se utilizan en el análisis genético de poblaciones.		
Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
UNIDAD I. Conceptos Básicos de Genética	Aprender las bases necesarias para la interpretación de los cambios genéticos entre y dentro de poblaciones.	1. Bases moleculares de la herencia. 2. Genética Mendeliana 3. Evolución	Se aplicará un examen teórico y se evaluará la capacidad del estudiante para relacionar conceptos evolutivos con los cambios ocurridos en poblaciones.
UNIDAD II. Equilibrio de Hardy-Weinberg	Entender las bases que causan los cambios en las frecuencias genéticas de las poblaciones	2.1. Generalidades del Equilibrio de Hardy-Weinberg. 2.2. Selección Natural 2.3. Mutación 2.4. Migración 2.5. Deriva Génica	Se analizarán casos de estudio y se evaluará la capacidad del estudiante para identificar los factores que afectan las poblaciones.
UNIDAD III. Tamaño Efectivo de Población	Analizar la importancia de la reproducción aleatoria en una población	3.1. Generalidades del tamaño efectivo de población. 3.2. Herramientas informáticas para el cálculo de N_e . 3.3. Interpretación de N_e según las características poblacionales.	Se harán ejercicios para calcular el tamaño efectivo de poblaciones y se evaluará la capacidad del estudiante para interpretar de manera adecuada los resultados obtenidos.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>UNIDAD IV. Diversidad Genética Intrapoblacional</p>	<p>Identificar los principales indicadores de diversidad genética intrapoblacional y su interpretación.</p>	<p>4.1. Frecuencias genéticas. 4.2. Heterocigocidad Observada y Heterocigocidad Esperada. 4.3. Número de alelos, número efectivo de alelos, riqueza alélica. 4.4. Endogamia y depresión consanguínea. 4.5. Herramientas informáticas para el cálculo de indicadores de diversidad genética.</p>	<p>Se analizarán bases de datos con frecuencias genéticas para determinar los principales indicadores de diversidad intrapoblacional. Se medirá la capacidad de interpretación de cada uno de los indicadores en poblaciones de importancia productiva.</p>
<p>UNIDAD V. Diversidad Genética Interpoblacional</p>	<p>Comparar poblaciones para determinar su relación genética.</p>	<p>5.1. Principales medidas de distancia genética. 5.2. Árboles filogenéticos. 5.3. Estructura poblacional.</p>	<p>Se harán comparaciones entre diferentes poblaciones de la misma especie para determinar si existen relaciones filogenéticas entre ellas. Se determinará la estructura poblacional de las mismas mediante análisis bayesianos.</p>
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas: Las clases teóricas se llevarán a cabo en los salones designados para tal efecto y las sesiones consistirán en presentaciones en PowerPoint por parte tanto del profesor como de los estudiantes. Para el análisis de datos, se utilizará un laboratorio de cómputo o la computadora personal de los estudiantes.</p>			
<p>Métodos y estrategias de evaluación: Se llevarán a cabo evaluaciones parciales al final de cada unidad. La resolución de problemas a partir de bases de datos reales será crítica para la materia: en este caso se evaluará la capacidad de análisis del estudiante con respecto al uso de las herramientas informáticas ideales, los modelos matemáticos adecuados a las bases de datos y, sobre todo, la interpretación de los resultados en el contexto particular de las poblaciones analizadas.</p>			

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Bibliografía:
 Excoffier, L., Laval, G., & Schneider, S. (2005). Arlequin (version 3.0): an integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary bioinformatics online*, 1, 47.
 Hartl, D. L., Clark, A. G., & Clark, A. G. (1997). *Principles of population genetics* (Vol. 116). Sunderland: Sinauer associates.
 Raymond, M., & Rousset, F. (1995). GENEPOP (version 1.2): population genetics software for exact tests and ecumenicism. *Journal of heredity*, 86(3), 248-249.
 Avise, J. C., Arnold, J., Ball, R. M., Bermingham, E., Lamb, T., Neigel, J. E., ... & Saunders, N. C. (1987). Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Annual review of ecology and systematics*, 489-522.
 Nei, M. (1987). *Molecular evolutionary genetics*. Columbia university press.
 Jarne, P., & Lagoda, P. J. (1996). Microsatellites, from molecules to populations and back. *Trends in ecology & evolution*, 11(10), 424-429.
 Chakravarti, A. (1999). Population genetics—making sense out of sequence. *Nature genetics*, 21, 56-60.

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva:

Dra. Ana Laura Lara Rivera

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)*

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: *(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la CPI)*

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura.		Genómica aplicada a Producción Animal		
Horas teoría	02	Horas laboratorio	01	Créditos Totales
Horas taller	01	Horas prácticas de campo		6
Perfil de egreso del programa				
<i>El estudiante será capaz de analizar genomas animales para detectar genes ligados a características productivas y proponer marcadores moleculares asociados a los mismos.</i>				
Definiciones generales de la asignatura				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Los estudiantes podrán elegir y diseñar marcadores moleculares en especies animales, con el fin de impulsar el mejoramiento genético en especies de interés pecuario.		
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos en materia de genómica y revisar los estudios que se han llevado a cabo en las últimas décadas en genomas de especies animales de interés productivo y ecológico.		
Cobertura de la asignatura.	Análisis de secuencias genómicas, evaluación de QTLs y diseño de marcadores moleculares.		
Profundidad de la asignatura.	La asignatura abarcará conocimientos generales de la naturaleza del ADN en genes y genomas, además de los programas existentes para analizarlos y determinar QTLs y marcadores moleculares.		
Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>UNIDAD I. Introducción</p>	<p>El estudiante aprenderá cómo se organiza el ADN en las células animales y cuáles son las características de las regiones codificantes para poder aislarlas y analizarlas.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Importancia de la Biotecnología Genómica en Producción Animal2. Bases moleculares del ADN.3. Traducción y Transcripción.4. Características de genes y genomas.	<p>Se presentará un examen parcial para verificar los conocimientos adquiridos.</p>
<p>UNIDAD II. Marcadores moleculares</p>	<p>El estudiante será capaz de describir las características de los principales marcadores moleculares y de elegir los adecuados para solucionar un problema de interés específico en el área pecuaria.</p>	<ol style="list-style-type: none">2.1. Bases de la PCR2.2. Generalidades sobre marcadores moleculares.2.3. RFLPs2.4. AFLPs2.5. RAPDs2.6. Microsatélites2.7. SNPs2.8. Microarreglos	<p>Se aplicarán exámenes escritos para evaluar el conocimiento de los estudiantes en referencia a las técnicas para usar marcadores moleculares y los casos específicos en los que deben aplicarse.</p>

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>UNIDAD III. Análisis aplicados de Genomas</p>	<p>El estudiante aprenderá las principales ramas de estudio derivadas de la genómica y su aplicación a la producción animal.</p>	<p>3.1. Transcriptómica 3.2. Proteómica 3.3. Metabolómica 3.4. Metagenómica</p>	<p>Los estudiantes presentarán casos de estudio en donde estas técnicas se hayan aplicado con éxito en el área pecuaria.</p>
<p>UNIDAD IV. Bioinformática</p>	<p>El estudiante será capaz de integrar los conocimientos sobre genética, genómica, marcadores moleculares, proteómica, metabolómica y metagenómica para analizar bases de datos y construir redes de interacción que le permitan proponer e identificar genes candidatos ligados a características de interés pecuario.</p>	<p>4.1. Conceptos básicos sobre interacción génica. 4.2. QTLs 4.3. Bases de datos genéticas y fenotípicas 4.2. Construcción de redes de interacción génica. 4.3. Genes Candidatos y su Importancia en la Producción Animal.</p>	<p>Se realizarán ejercicios para determinar la capacidad de los estudiantes para integrar los conocimientos adquiridos en estudios genómicos de poblaciones animales de interés productivo.</p>

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Estrategias de aprendizaje utilizadas: Las presentaciones por parte del profesor y de los alumnos se harán utilizando Power Point. La discusión de artículos podrá llevarse a cabo en aula, laboratorio o en algún entorno que facilite el diálogo entre los participantes.

Métodos y estrategias de evaluación:

La puntuación mínima necesaria será de 60 de 100. La puntuación total será dividida entre la participación en clase, discusión de artículos, entrega de tareas y la evaluación parcial escrita.

Bibliografía:

- Andersson, L., & Georges, M. (2004). Domestic-animal genomics: deciphering the genetics of complex traits. *Nature Reviews Genetics*, 5(3), 202-212.
- Awise, J. C. (2012). *Molecular markers, natural history and evolution*. Springer Science & Business Media.
- Dale, J. W., Von Schantz, M., & Plant, N. (2012). *From genes to genomes: concepts and applications of DNA technology*. John Wiley & Sons.
- Fadiel, A., Anidi, I., & Eichenbaum, K. D. (2005). Farm animal genomics and informatics: an update. *Nucleic acids research*, 33(19), 6308-6318.
- Gay, C. G., Zuerner, R., Bannantine, J. P., Lillehoj, H. S., Zhu, J. J., Green, R., & Pastoret, P. P. (2007). Genomics and vaccine development. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 26(1), 49-67.
- Glaubitz, J. C., Moran, G. F., Young, A., Boshier, D., & Boyle, T. (2000). Genetic tools: the use of biochemical and molecular markers. *Forest conservation genetics: Principles and practice*, 39-59.
- Kim, V. N., & Nam, J. W. (2006). Genomics of microRNA. *TRENDS in Genetics*, 22(3), 165-173.
- Klug, W. S., & Cummings, M. R. (2003). *Concepts of genetics (No. Ed. 7)*. Pearson Education, Inc.
- Lehninger, A., Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2005). *Lehninger's Principles of Biochemistry*. W. H Freeman
- Mount, D. W. (2004). *Sequence and genome analysis. Bioinformatics: Cold Spring Harbour Laboratory Press: Cold Spring Harbour*, 2.
- O'Brien, S. J. (1991). Mammalian genome mapping: lessons and prospects. *Current Opinion in Genetics & Development*, 1(1), 105-111.
- WenHsiung, L. (1997). *Molecular evolution*. Sinauer Associates Incorporated.

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva:

Dra. Ana Laura Lara Rivera

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva:

(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:
(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la CPI)

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		Fisiología del Estrés		
Tipo de Asignatura (Línea de Investigación)		Fisiología y Genética		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06
<p>Perfil de egreso del programa. Al final del curso el estudiante estará capacitado para comprender los procesos y ajustes fisiológicos dados en el animal en respuesta a condiciones de estrés principalmente debido a altas temperaturas ambientales. Será capaz de implementar estrategias de manejo en general que le permitan al animal ser más productivo bajo condiciones de estrés, así como diseñar investigación que aporte información relevante con respecto a la problemática de producción en climas cálidos.</p>				
<p>Definiciones generales de la asignatura</p>				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	<p>El estudiante incrementara sus conocimientos sobre aspectos de fisiología animal que le permitirán analizar de una manera más profunda problemas productivos relacionados con la fisiología animal y ambiente.</p>			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	La asignatura estará orientada a proporcionar al estudiante una formación teórica académica de alto nivel, además de discusiones profundas de reportes científicos que le permitan formar una mentalidad analítica y crítica de la ciencia.		
Cobertura de la asignatura.			
Profundidad de la asignatura.	Se analizarán y discutirán con profundidad los aspectos más recientes e importantes relacionados con la fisiología ambiental y del estrés a través de discusiones críticas de artículos científicos, además de presentaciones de seminarios basados en revisiones bibliográficas exhaustivas, así como elaboración de un protocolo de investigación basado en resolver un problema del área de fisiología.		
Temario <i>(añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)</i>			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
I. Introducción	Definir los principales términos empleados en el área de fisiología del estrés, y discusión de los principales factores ambientales que pueden alterar la fisiología animal,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de Fisiología de estrés y terminología. 2. Factores ambientales abióticos y bióticos 3. Teoría del estrés 	Examen escrito

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

2. Balance térmico	Discutir las principales vías de ganancia y pérdida de calor con que cuenta el animal para mantener su balance térmico, así como los rangos de temperatura en los cuales el animal es más eficiente productivamente	2.1 Ganancia de calor 2.2 Pérdida de calor 2.3 Zona termoneutral	Examen escrito
3. Respuestas fisiológicas y de comportamiento al estrés térmico	Señalar y discutir las alteraciones fisiológicas y cambios de comportamiento en respuesta a altas temperaturas ambientales y que permiten al animal tratar de mantener su homeostasis.	3.1 Ajustes cardiovasculares 3.2 ajustes respiratorios 3.3 Ajustes metabólicos 3.4 Balance ácido-base 3.5 Ajustes de comportamiento	Examen escrito y discusión de artículo científico con relación a lo estudiado en la unidad.
4. Respuesta hormonal al estrés térmico	Citar y discutir los cambios hormonales en el animal sujeto a estrés térmico y que le permiten disminuir la producción interna de calor y eficientizar las pérdidas del mismo.	4.1 Hormonas tiroideas 4.2 Hormonas adrenales 4.3 Somatotropina 4.4 Insulina 4.5 Vasopresina 4.6. Hormonas reproductivas	Examen escrito y discusión de artículo científico con relación a lo estudiado en la unidad

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

5. Nutrición en climas cálidos	Discutir los efectos de las altas temperaturas a nivel de aparato digestivo y aplicar algunos ajustes en la ración del ganado explotado en zonas cálidas.	4.1 Consumo de alimento 4.2 Digestión y absorción 4.3 Estrategias nutricionales para reducir el estrés calórico	Examen escrito, discusión de artículo científico con relación a lo estudiado en la unidad y elaboración de un programa de alimentación de una explotación pecuaria localizada en una zona cálida.
6. Importancia del agua en climas cálidos	Discutir las causas que pueden afectar el consumo de agua por parte del animal y el papel que desempeña el agua en los procesos de termorregulación	6.1 Factores que afectan el consumo de agua 6.2 Consumo y pérdidas del agua 6.3 El agua y su función en la termorregulación	Examen escrito y discusión de artículo científico con relación a lo estudiado en la unidad
7. Productividad del ganado en climas cálidos	Señalar y discutir el impacto que presentan las altas temperaturas ambientales sobre los procesos productivos y reproductivos en las especies de interés zootécnico	7.1 Producción de leche 7.2 Producción de carne 7.3 Reproducción	Examen escrito y elaboración de un protocolo de investigación con el objetivo de resolver una problemática de producción en zonas de climas cálidos.
8. Instalaciones y manejo ambiental en climas cálidos	Discutir las principales estrategias de manipulación del ambiente como alternativa para incrementar la producción animal en climas cálidos	8.1 Instalaciones 8.2 Sombras 8.3 Enfriamiento 8.4 otras	Examen escrito y presentación de un seminario con relación a lo estudiado en el curso.
Estrategias de aprendizaje utilizadas: Clases teóricas por medios audiovisuales, consultas bibliográficas en biblioteca, visitas a granjas de diferentes especies ubicadas en climas cálidos			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Métodos y Estrategias de Evaluación: (Las evaluaciones del rendimiento de los alumnos a realizarse para constatar el logro de los objetivos del Plan de Estudios o de cada una de sus unidades o programas).

- 2. exámenes escritos: 50%
- Análisis y discusión de artículos científicos: 20%
- Elaboración de protocolo de investigación y seminario: 30%

BIBLIOGRAFIA:

Hafez, E.S.E.1972. Adaptación de los animales de granja. Ed. Herrero.
 Jonson, H.D. 1987. Bioclimatology and the adaptation of Livestock. Ed. Elsevier.
 Mc.Dowell. 1994. Dairying with improved breeds in warm climates.Ed. Kinnic publishers.
 Yousef, K.M. Stress Physiology. 1984. CRC Press. Vol. 1, 2, 3.
 Yousef, M.K., and Horvath, S.M. 1972. Physiological adaptations. Academic Press.
 Bibliografía complementaria:

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: *(normalmente el nombre del titular de la materia)* Dr Abelardo Correa Calderón

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)* :

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: *(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)C:*

Datos de identificación

Unidad Académica	Instituto de Ciencias Agrícolas			
Programa	Doctorado en Ciencias Agropecuarias			
Nombre de la asignatura	Reproducción Animal			
Tipo de Asignatura	Optativa			
Clave (Posgrado e Investigación)	Asignada por Posgrado e Investigación			
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06

Perfil de egreso del programa

El egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias, será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas específicos mediante el uso adecuado de las diferentes disciplinas de las Ciencias Agropecuarias. Además, podrá generar publicaciones en revistas indexadas de circulación nacional e internacional y su capacidad y aptitudes tendrán componentes hacia la formación de doctores e investigadores independientes.

Definiciones generales de la asignatura

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Comprender todos los procesos fisiológicos y endocrinológicos involucrados en las diferentes etapas de la reproducción de los animales domésticos, lo cual permitirá identificar y resolver problemas en el manejo reproductivo de los sistemas de producción.		
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	El curso de fisiología de la reproducción está orientado a describir detalladamente cada uno de los procesos reproductivos tanto en hembras y machos, lo cual permitirá la identificación de problemas y toma de decisiones en los sistemas de producción animal.		
Cobertura de la asignatura.	Considera todos los eventos reproductivos llevados a cabo para la generación de un nuevo individuo.		
Profundidad de la asignatura.	Se describirá desde un punto fisiológico y endocrinológico cada uno de los procesos reproductivos involucrados en hembras y machos.		
Temario <i>(añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)</i>			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
UNIDAD I. Diferenciación y gametogénesis sexual	Conocer mecanismos involucrados en la definición del sexo en una nueva cría y la formación de los gametos.	1.1. Generalidad de la diferenciación sexual. 1.2. Tipos de sexos 1.3. Hormonas y proteínas involucradas en la diferenciación sexual. 1.4. Gametogénesis 1.5. Ovogénesis 1.6. Espermatogénesis	Elaboración de un ensayo. Presentaciones orales

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>UNIDAD II. Aparatos reproductivos</p>	<p>Conocer la anatomía del aparato reproductor en machos y hembras, asimismo las estructuras y funciones de cada parte de ellos.</p>	<p>2.1. Anatomía y fisiología del aparato reproductor del macho. 2.2. Anatomía y fisiología del aparato reproductor de la hembra. 2.3. Estructuras de apoyo en los sistemas reproductivo.</p>	<p>Examen práctica usando aparatos reproductores de bovinos.</p>
<p>UNIDAD III. Endocrinología de la reproducción</p>	<p>Conocer el funcionamiento de todas las hormonas y glándulas relacionadas con la reproducción.</p>	<p>3.1. Generalidades del sistema endócrino. 3.2. Glándulas reproductivas 3.3. Hormonas reproductivas y receptores. 3.4. Mecanismos de regulación de hormonas y glándulas. 3.4. Eje hipotálamo-hipófisis-gónada.</p>	<p>Elaboración de exposiciones de temas y lectura de artículos relacionados con la endocrinología.</p>
<p>UNIDAD IV. Ciclo estral y ovárico</p>	<p>Comprender los mecanismos endócrinos y fisiológicos del ciclo estral y ovárico en las diferentes especies domésticas.</p>	<p>4.1. Etapas y fases del ciclo estral. 4.2. Diferencias entre ciclo estral y menstrual. 4.3. Foliculogénesis. 4.4. Ovulación y cuerpo lúteo. 4.5. Regulación endócrina del ciclo estral y ovárico.</p>	<p>Elaboración de exposiciones de temas y reporte de prácticas de un programa de sincronización de estro.</p>

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

UNIDAD V. Gestación y parto	Conocer todos procesos fisiológicos y endocrinológicos que suceden para la formación y desarrollo de un nuevo individuo desde la fecundación hasta el parto.	5.1. Transporte y fecundación. 5.2. Desarrollo embrionario. 5.3. Desarrollo fetal. 5.4. Nutrición embrionaria y fetal. 5.5. Programación fetal y epigenética 5.5. Parto	Elaboración de exposiciones y ensayos. Reporte de prácticas sobre seguimiento por ultrasonido del desarrollo embrionario-fetal.
UNIDAD VI. Reinicio postparto de la actividad reproductiva	Conocer los mecanismos y factores ambientales y genéticos que controlan el reinicio de la actividad reproductiva después del parto.	6.1. Involución uterina. 6.2. Mecanismos neuroendócrinos de la actividad reproductiva postparto. 6.3. Factores predisponentes del reinicio de la actividad reproductiva.	Elaboración de exposición de temas y ensayos. Lectura de artículos con conocimientos recientes del tema.
UNIDAD VII. Reproducción del macho	Conocer algunos aspectos de relevancia con la fertilidad y capacidad de monta del macho.	7.1. Evaluación física del macho. 7.2. Capacidad de monta y eyaculación. 7.3. Regulación de la temperatura testicular. 7.4. Factores ambientales y nutricionales que alteran la espermatogénesis	Elaboración de exposición de temas y ensayos.
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas: Todos los temas serán expuestos a través de presentaciones en PowerPoint. Dichas presentaciones serán tanto por parte del profesor como del alumno. Los conocimientos teóricos adquiridos por los alumnos se tendrán que poner en práctica asistiendo a diferentes Unidades de Producción del ICA.</p>			
<p>Métodos y estrategias de evaluación: Evaluaciones periódicas sobre los temas tratados a través de la generación de la participación grupal y el debate. Finalmente, se complementará la evaluación a través de examen y desempeño en las prácticas que se realicen. La evaluación será de 0 a100.</p>			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	02	Horas prácticas de campo		06

Perfil de egreso del programa

El egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias, opciones Ciencia Animal, Agronomía y Salud Animal, será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas específicos mediante el uso adecuado, de las diferentes disciplinas de las Ciencias Agropecuarias. Además, podrá generar publicaciones en revistas indexadas de circulación nacional e internacional y su capacidad y aptitudes tendrán componentes hacia la formación de doctores e investigadores independientes. En resumen, el egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias estará preparado para:

- Transmitir y Generar nuevos conocimientos en el área de las Ciencias Agropecuarias.
- Diseñar y participar en proyectos de investigación para la solución de problemas del campo.
- Formar grupos de investigación.

Por el lado de la investigación aplicada demostrará el manejo apropiado de métodos y técnicas de investigación que den sustento a sus estudios y proyectos; siempre favoreciendo la actitud crítica, reflexiva, propositiva y de colaboración para el trabajo en grupo e interdisciplinario.

Definiciones generales de la asignatura

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Capacidad para seleccionar y utilizar herramientas estadísticas en el tratamiento y análisis de datos, así como en la interpretación de resultados, que den sustento a los estudios y proyectos que realice.
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	El egresado aplicará las técnicas adecuadas para el análisis de relaciones entre dos o más variables como herramientas indispensables para el análisis e interpretación de resultados en el proceso de investigación.
Cobertura de la asignatura.	Revisar y aplicar los métodos estadísticos de análisis de regresión, y otros procedimientos para valorar la existencia de asociación entre dos o más variables.
Profundidad de la asignatura.	Comprensión y aplicación de los modelos de regresión lineal (simple y múltiple), así como de análisis de componentes principales.

Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar
1. Introducción al análisis de regresión lineal	Ofrecer un panorama general de los postulados y la aplicación de los modelos lineales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición 2. Colección de datos 3. Aplicaciones 4. Abusos 	El alumno presentará ejemplos extractados de trabajos de tesis o publicaciones científicas
2. Regresión lineal simple	Revisar los fundamentos de la regresión lineal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición. 2. Propiedades matemáticas de la línea recta 3. Suposiciones estadísticas de la línea recta 4. Ajuste de la línea recta. Estimación de pendiente e intersección. 5. Propiedades de los estimadores de pendientes e intersección. 6. Estimación de la varianza del error. 7. Inferencias respecto a B_0 y B_1. 8. Predicción de una nueva observación. 9. Partición de la suma de cuadrados y análisis de varianza. 10. Falta de ajuste y error puro. 11. Medidas descriptivas de asociación entre X y Y. 12. Ejemplos. 	Entregar ejercicios e inferencia de los resultados.
3. Uso de matrices en regresión lineal simple	Demostrar la aplicabilidad del álgebra lineal en la solución de ecuaciones lineales y generación de espacios vectoriales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matrices. 2. Modelo de regresión lineal simple en notación matricial. 3. Estimación de B_0 y B_1. 4. Análisis de varianza- 5. Inferencias de análisis de regresión, 6. Ejemplos. 	Entregar solución a ecuaciones y gráficos que muestren la relación entre ortogonalidad y la generación de espacios vectoriales.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

4. Regresión lineal múltiple	Demostrar fundamentos de la regresión lineal múltiples y su evaluación mediante análisis de varianza.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación matricial del modelo de regresión lineal general. 2. Obtención de estimadores. 3. Análisis de varianza. 4. Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza para los parámetros individuales y en conjunto. 5. Pruebas de F parciales. 6. Ejemplos. 	Entregar ejercicios e inferencia de los resultados.
5. Análisis de Correlación Múltiple, Parcial y Múltiple Parcial	Revisar los fundamentos de la correlación múltiple, así como sus variantes parciales y múltiples parciales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de la matriz de correlaciones de orden 0. 2. Construcción de la matriz de correlaciones de orden 1 y 2. 3. Aplicación de fórmulas e interpretación 	Entregar ejercicios e inferencia de los resultados en aplicaciones prácticas.
6. Selección de la mejor ecuación de regresión	Seleccionar el modelo más adecuado para la evaluación de las relaciones causa-efecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Naturaleza del problema. 2. Método de todas las posibles regresiones. 3. Procedimiento <i>Backward</i> o hacia atrás. 4. Procedimiento <i>Forward</i> o hacia delante. 5. Procedimiento <i>Stepwise</i>. 6. Ejemplos. 	Entregar salidas de computadora con ejercicios resueltos
7. Análisis de residuales	Probar la fortaleza del análisis de regresión mediante la evaluación de residuales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definiciones. 2. Análisis gráfico de residuales. 3. Pruebas considerando residuales. 4. Correlación entre residuales. 5. Ejemplos. 	Entregar ejercicios numéricos y gráficos de distribución de residuales.
8. Tópicos en análisis de regresión	Revisar aspectos relacionados con posibles sesgos en la estimación y aplicación de parámetros de regresión.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Multicolinealidad. 2. Reparametrización. 3. Autocorrelación. 4. Heterocedasticidad. 5. Ejemplos. 	Exponer para demostrar la aplicabilidad la aplicabilidad de los conceptos revisados.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>9. Regresión múltiple aplicada a problemas de análisis de varianza</p>	<p>Revisar en clase modelos balanceados y desbalanceados y sus criterios de clasificación.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Modelos balanceados con un criterio de clasificación. 3. Modelos balanceados con dos criterios de clasificación sin interacción. 4. Modelos balanceados con dos criterios de clasificación con interacción. 5. Caso de modelos desbalanceados. 6. Ejemplos. 	<p>Entregar ejercicios encomendados de tarea y dos ejemplos de reportes de investigación con modelos balanceados y dos con desbalanceados.</p>
<p>10. Modelos no estrictamente lineales</p>	<p>Identificar la aplicación de modelos no lineales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Modelos polinomiales. 3. Modelos que consideran transformaciones. 4. Polinomios ortogonales. 5. El caso de regresión no lineal. 6. Ejemplos. 	<p>Entregar ejercicios encomendados.</p>
<p>11. Análisis de componentes principales.</p>	<p>Revisar los fundamentos del análisis de componentes principales y su aplicación.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición y derivación de componentes principales. 2. Combinaciones lineales estandarizadas. 3. Propiedades de componentes principales. 4. Representación gráfica de datos. 5. Selección de un subconjunto. 6. Análisis de componentes principales y análisis factorial. 7. Componentes principales en análisis de regresión. 	<p>Entregar ejercicios encomendados.</p>
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas: Exposición en clase. Trabajo extraclase. Presentación de seminarios.</p>			
<p>Métodos y estrategias de evaluación: Asistencia a clase: obligatoria en un 80% Tareas y seminarios: 50% Exámenes parciales: 50%</p>			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Bibliografía básica

Draper, N.R. y Smith, H. (1998, 3ra ed.). *Applied Regression Analysis*. John Wiley & Sons: New York.
 Hair, J.F., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1999, 6ta ed.). *Análisis multivariante*. Prentice Hall.
 Li, C.C. (1979). *Introducción a la Estadística Experimental*. Omega.
 Johnson, R. y Dean, W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall.
 Jolliffe, I.T. (2002, 2da ed.). *Principal Component Analysis*. Springer-Verlag NY, Inc.
 Johnson R.A. y Wichern, D.W. (2007, 6ta ed.). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Pearson, Prentice Hall: New Jersey.
 Montgomery, D.C. (1991). *Diseño y Análisis de Experimentos*. Iberoamérica: México.
 Montgomery, D., Peck, E.A. y Vining, G.G. (2012, 5ta. Ed.). *Introduction to Linear Regression Analysis*. John Wiley & Sons: New York.
 Rencher, A. (2012). *Methods of Multivariate Analysis*. John Wiley & Sons, Inc.
 Searle, S.R. (1971). *Linear models*. John Wiley & Sons: New York.
 Snedecor, G. y Cochran W. (1994, 8va ed.). *Statistical Methods*. Iowa State University Press/Ames.
 Steel, R. y Torrie, J. (1993, 2da ed.). *Bioestadística: Principios y Procedimientos*. McGrawHill.

Bibliografía complementaria

Chatterjee S. and J.S. Simonoff. 2013. *Handbook of Regression Analysis*, John Wiley and Sons.
 Dunn, O.J. y Clark, V.A. 1987. *Applied Statistics: Analysis of Variance and Regression*. 2ª ed. John Wiley and Sons. Nueva York.
 Fox J. 1997. *Applied Regression Analysis, Linear Models, and Related Methods*. Sage Publications.
 Fox, J. 2008. *Applied regression analysis and generalized linear models*. Thousand Oaks, CA: Sage.
 Kleinbaum D.G., L.L. Kupper, A. Nizam, K.E. Muller. 2007. *Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods*. 4th Edition. Duxbury Press.
 Neter, J., Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., & Wasserman, W. 2005. *Applied linear statistical models* 4th ed. McGraw Hill.
 Rawlings, J. O., Pantula, S. G. and Di ckey, D. A. 1998. *Applied Regression Analysis: A Research Tool*, 2nd Edn., Springer Verlag.
 Weisberg S. 2005. *Applied Linear Regression*, 3rd edition, Wiley.

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: *(normalmente el nombre del titular de la materia)*
 Alberto Barreras Serrano

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)*

Victor Manuel Gonzalez Vizcarra
 Director

Alejandro Plascencia Jorquera
 Responsable de CA PPOA

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: *(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)*

Eduardo Sanchez López

José Ángel Olivas Valdez

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Cartas descriptivas LÍNEA DE INVESTIGACIÓN CULTIVOS AGRÍCOLAS

Datos de identificación				
Unidad Académica		INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS		
Programa		DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS		
Nombre de la asignatura		FERTILIZACIÓN ORGÁNICA E INORGÁNICA Y CALIDAD AMBIENTAL		
Tipo de Asignatura		OPTATIVA		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	02	Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
Los egresados del Doctorado en Ciencias Agropecuarias dispondrán de conocimientos relacionados a la fertilidad del suelo, los materiales fertilizantes y la demanda del cultivo a fin de proponer, planear y desarrollar proyectos de investigación orientados a la producción agrícola que beneficien también la calidad del suelo y el ambiente, con una actitud ética, responsable y de respeto a su entorno.				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.		Desarrollo de la capacidad de análisis de los conocimientos teórico prácticos sobre las interacciones que existen entre el suelo, las prácticas de fertilización, el cultivo y el ambiente, a fin de maximizar la calidad ambiental en equilibrio con la producción agrícola.		
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.		Es un curso teórico práctico que permitirá al alumno desarrollar habilidades para mejorar los sistemas de producción agrícolas de los cultivos de importancia económica en explotaciones agrícolas y/o ganaderas.		
Cobertura de la asignatura.		Comprende el estudio y análisis de la fertilidad del suelo, demanda del cultivo por etapa fenológica, así como las prácticas de fertilización implicados en la producción de cultivos.		
Profundidad de la asignatura.		Análisis de la fertilidad del suelo que determina el aporte de un determinado nutrimento. Demanda de nutrimentos por el cultivo de acuerdo a las diferentes fases fenológicas. Materiales fertilizantes y prácticas de fertilización del cultivo. Integración de los aspectos anteriores a fin de beneficiar la calidad del suelo y la producción agrícola, en equilibrio con el ambiente.		
Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)				
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

I Introducción.	Dar un panorama de la importancia del manejo de los fertilizantes en relación al ambiente en los sistemas de producción agrícola.	-El uso de los fertilizantes y su impacto en producción agrícola del país. -El uso de fertilizantes y su impacto en el ambiente	Relación de artículos publicados en revistas especializadas con enfoque en ciencias del suelo
II Importancia de Fertilidad del Suelo	Hacer un diagnóstico de la fertilidad del suelo con relación a la producción agrícola	-Fertilidad del suelo y su relación con la producción agrícola - Prácticas de mejoramiento de la fertilidad del suelo	Revisión y discusión de artículos científicos Reporte de prácticas en campo y laboratorio
III Demanda nutrimental por el cultivo	Explicar la demanda nutrimental de los cultivos en función de las diferentes etapas fenológicas	- El concepto de demanda nutrimental - Explicar la demanda nutrimental de las especies agrícolas de mayor importancia económica.	Reporte de la demanda en cultivos de importancia agrícola.
IV Uso de fertilizantes	Uso de diferentes materiales fertilizantes para satisfacer las demandas del cultivo	-Fertilizantes orgánicos -Fertilizantes minerales	Reporte de análisis de diferentes prácticas de fertilización
V Calidad del suelo en la producción agrícola	Evaluación de la producción agrícola en relación a la calidad del suelo.	-Conceptos e importancia de la calidad del suelo -Manejo de la calidad del suelo y el ambiente	Reporte final del manejo integral de la fertilización orgánica e inorgánica en un cultivo, en equilibrio con el ambiente y la calidad del suelo.
Estrategias de aprendizaje utilizadas: Análisis y discusión de artículos con enfoque en fertilidad edáfica. Elaboración e interpretación de resultados de prácticas de análisis de suelo, demanda y rendimiento de la plantas. Planteamiento y realización de un proyecto de producción con el empleo de los conocimientos adquiridos.			
Métodos y estrategias de evaluación: 6) Reporte de prácticas 7) Exámenes parciales teóricos y prácticos 8) Revisión y Exposición de temas específicos 9) Proyecto final			
Bibliografía: <ul style="list-style-type: none"> • Soil Science Society of American Journal • Journal of Plant and Soil • Agronomy Journal • Journal of Agricultural Systems • Crop Science Journal • Hunt, R. 1982. Plant growth curves. The functional approach to plant growth analysis . Bedford Square, London. 247 p. • Lomis S. R.; Connor D. J. 2002. Ecología de cultivos. Ed. Mundi-Prensa. México 591 p. 			
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: <i>(normalmente el nombre del titular de la materia)</i> Dra. Silvia Mónica Avilés Marín			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)*
 Dr. Roberto Soto Ortíz

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: *(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)*
 Dr. Roberto Soto Ortíz

Datos de identificación				
Unidad Académica		INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS		
Programa		DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS		
Nombre de la asignatura		NUTRICIÓN VEGETAL		
Tipo de Asignatura		OPTATIVA		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	02	Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
<p>El egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias, opciones Ciencia Animal, Agronomía y Salud Animal, será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas específicos mediante el uso adecuado de las diferentes disciplinas de las Ciencias Agropecuarias. Además, podrá generar publicaciones en revistas indexadas de circulación nacional e internacional y su capacidad y aptitudes tendrán componentes hacia la formación de doctores e investigadores independientes.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.		Desarrollo de la capacidad de análisis y aplicación de conocimiento actualizado para el análisis de la problemática de los procesos de nutrición vegetal en los sistemas de producción agrícola.		
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.		Es un curso teórico práctico que permitirá al alumno desarrollar su capacidad de análisis crítico para la identificación de problemas y oportunidades necesario para solucionar los problemas que limitan el rendimiento de los cultivos en relación con la nutrición vegetal de los mismos.		
Cobertura de la asignatura.		Comprende el estudio y actualización en los procesos edáficos, fisiológicos y ambientales que influyen en la absorción de nutrientes de los cultivos para un rendimiento óptimo.		
Profundidad de la asignatura.		Conocimiento teórico-práctico necesario para la comprensión de los procesos que influyen en la nutrición vegetal así como la identificación de las prácticas agronómicas necesarias para la corrección de los problemas de nutrición vegetal que limiten la producción agrícola.		
Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
I Introducción.	Mostrar la importancia de la nutrición vegetal en la producción agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> -Bosquejo histórico de la nutrición vegetal. - Impacto de la nutrición vegetal en la producción agrícola. - Definición de nutriente. - Criterios de esencialidad. -Clasificación de los nutrientes. 	Discusión en clase.
II Química y Física de Suelos	Identificar las principales propiedades físicas y químicas del suelo que determinan la disponibilidad y absorción de nutrientes.	<ul style="list-style-type: none"> - Mineralogía. - Intercambio iónico. - Formación de complejos. - Solubilidad mineral. - Disponibilidad de nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de artículos. - Reporte de prácticas.
III Organismos del suelo	Identificar los principales organismos del suelo y su influencia en los procesos de absorción de nutrientes.	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los organismos del suelo. - Influencia de los organismos del suelo en la nutrición vegetal. 	- Revisión de artículos.
IV La Rizósfera	Identificar la importancia de la rizósfera en los procesos de absorción de nutrientes.	<ul style="list-style-type: none"> - La rizósfera. - Estructura de Raíces. - Procesos de absorción de nutrientes. - Interacción raíz-microorganismos. 	- Revisión de artículos.
V. Transporte de nutrientes vía Xilema y Floema.	Identificar los mecanismos anatómicos y fisiológicos que regulan el transporte de nutrientes al interior de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura del Xilema y floema. - Transporte de nutrientes vía xilema. - Transporte de nutrientes via floema. - Removilización de nutrientes. 	- Revisión de artículos.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

VI. Nutrición vegetal y rendimiento de los cultivos	Examinar la relación entre nutrición vegetal y rendimiento de los cultivos.	- Nivel de suficiencia. - Relación Fuente-Sumidero.	- Revisión de artículos.
VII. Evaluación del status nutricional.	Identificar las principales metodologías para evaluar la condición nutricional de los cultivos agrícolas.	- Análisis de Suelos. - Análisis de Tejido vegetal.	- Revisión de artículos. - Reporte de prácticas.

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Exposición en clase.
 Discusión de estudios de caso.
 Análisis y discusión de artículos científicos relevantes.
 Prácticas de laboratorio y campo.
 Formulación de un protocolo de investigación relativo a temas selectos de nutrición vegetal.

Métodos y estrategias de evaluación:

- 1) Exámenes teóricos.
- 2) Reporte de prácticas.
- 3) Revisión de artículos científicos.
- 4) Exposición de temas selectos.
- 5) Presentación de un Protocolo de Investigación.

Bibliografía:

Barker, A.V. , y D.J. Pilbeam (eds). 2006. Handbook of plant nutrition.CRC Press. 632 pp.
 Bohn, H., B. McNeal y G. O'Connor. 1985. Química de Suelos. Segunda Edición. Willey Interscience.
 Coleman, D.C., D.A. Crossley Jr. y P.F. Hendrix. 2004. Fundamentos de Ecología del Suelo. Segunda Edición. Elsevier Press.
 Fageria, N.K. 2009. The Use of Nutrients in Crop Plants.CRC Press.448 pp.
 Jhonson, C. 2009. Biology of Soil Science.. Oxford Book Company. 308 pp.
 Marschner, H. 1995. Nutrición Mineral de las Plantas Superiores. Segunda Edición. Academia Press.
 Mengel, K., E.A. Kirkby, H. Kosegarten, y T. Appel. 2001. Principles of Plant Nutrition. 5th. Edition. Kluwer Academic Publisher.
 Sooneveld, C. y W. Voogt. 2009. Plant Nutrition of Greenhouse plants. Springer. 432 pp.
 Sparks, D. L. 1995. Química de Suelos Ambiental. Academia Press.

Publicaciones Periódicas.
 Journal of Soil Science
 Journal of Environmental Quality
 Journal of Plant Nutrition
 Communications in Soil Science and Plant Analysis Terra

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: *(normalmente el nombre del titular de la materia)*
 Roberto Soto Ortiz

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)*
 Roberto Soto Ortiz

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:
Dr. Daniel
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		Fisiología Vegetal		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
<p>Competente para identificar problemas potencialmente solubles mediante la investigación, para tomar decisiones válidas y confiables en beneficio del productor, orientadas a mejorar su práctica profesional y con aptitud para difundir los resultados. Capacidad para identificar y aplicar los métodos, técnicas y estrategias de manejo más convenientes para modificar y analizar problemas relacionados con la fisiología vegetal.</p> <p>Competente para la búsqueda y selección del material bibliográfico pertinente para su análisis crítico y la aplicación en la práctica profesional.</p> <p>Competente para participar en la planeación estratégica con enfoque de calidad para lograr el desempeño óptimo de su práctica profesional.</p> <p>Competente para aplicar los principios bioéticos, humanísticos y legales, con relación a la manipulación fisiológica de las plantas.</p> <p>Habilidad para trabajar en equipo e incrementar su compromiso social.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Conocer los procesos básicos en la fisiología vegetal, así como la influencia del medio.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Equilibrar la visión entre la teoría y aplicación fisiológica en las plantas, analizando a profundidad ambos temas. Hacer énfasis en la utilización de diversos métodos que ayuden a entender mejor los procesos que ocurren en las plantas y que la selección de la metodología deberá de depender únicamente del problema a resolver.			
Cobertura de la asignatura.	Considerar todos los procesos que hacen que las plantas funcionen, así como algunos métodos de experimentación más utilizados en la fisiología vegetal actual.			
Profundidad de la asignatura.	Analizar a detalle los componentes principales que hacen funcionar a las plantas, así como las implicaciones fisiológicas del uso de las nuevas tecnologías. Buscar la comprensión conceptual de la manipulación de los factores bióticos y abióticos involucrados en la fisiología de las plantas, no únicamente la parte mecánica.			
Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Unidad I. Transporte y translocación de agua y solutos.	Conocer el papel indispensable que juega el agua en los procesos fisiológicos de las plantas.	1. El agua y las células vegetales: estructura y propiedades del agua, procesos de transporte hídrico. 2. Balance hídrico de plantas: agua en el suelo, absorción hídrica de raíces, transporte hídrico a través del xilema, movimiento hídrico de la hoja a la atmósfera. 3. Nutrición Mineral.: nutrientes elementales, deficiencias y desórdenes. 4. Transporte de solutos: Transporte activo y pasivo.	Examen escrito Reporte de práctica: "Contenido relativo de agua en tejidos vegetales".
Unidad II. Bioquímica y metabolismo.	Conocer las rutas y procesos bioquímicos relacionados con el metabolismo primario y secundario en plantas.	1. Fotosíntesis: Reacciones luminosas, reacciones del carbono y consideraciones fisiológicas y ecológicas. 2. Translocación en el floema: rutas de translocación, tasas de movimiento, distribución de fotosintatos. 3. Respiración y metabolismo de lípidos: glicólisis, ciclo del ácido cítrico y transporte de electrones; lípidos. 4. Asimilación de nutrientes. 5. Metabolismo secundario y defensa vegetal: cutina, suberina y ceras; metabolitos secundarios; defensas vegetales contra insectos y enfermedades.	Examen escrito Reportes de práctica: "Relación de unidades SPAD y concentración de clorofila en melón" y "Componentes de fotosíntesis en plantas de sol y sombra" Exposición oral de un tema de fisiología vegetal.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Unidad III. Crecimiento y Desarrollo.</p>	<p>Saber diferenciar entre crecimiento y desarrollo en plantas, así como conocer los procesos normales del ciclo de vida vegetal y por último conocer el papel de las fitohormonas y su respuesta.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expresión génica y transducción de señales. 2. Pared celular: Estructura, biogénesis y expansión. 3. Crecimiento y desarrollo: embriogénesis, meristemos apicales, organogénesis vegetativa, senescencia y muerte celular programada. 4. Fitocromo y control luminoso del desarrollo vegetal. 5. Respuestas vegetales a la luz azul: movimientos estomáticos y morfogénesis. 6. Auxina: la hormona de crecimiento. 7. Giberelinas: reguladores de altura de plantas y germinación de semillas. 8. Citocininas: reguladores de división celular. 9. Etileno: la hormona gaseosa. 10. Ácido abscísico: maduración de semillas y señal anti-estrés. 11. Brasinoesteroides. 12. Floración. 13. Fisiología del estrés. 	<p>Examen escrito</p> <p>Reporte de práctica: "Supresión de la acción del etileno endógeno en productos agrícolas"</p> <p>Ensayo sobre el fenómeno de Floración vegetal.</p> <p>Protocolo de investigación referente a fisiología vegetal</p>
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas: Se dará la impartición de clase en la que le alumno participe activamente en los temas mediante la formulación de preguntas o comentarios enriquecedores. Realizará tareas como la revisión de artículos científicos relacionados íntimamente con fisiología vegetal. Desarrollará prácticas relacionadas con temas relevantes de fisiología vegetal, como contenido relativo de agua en tejidos vegetales, relación de unidades SPAD y concentración de clorofila en melón, componentes de fotosíntesis en plantas de sol y sombra y finalmente supresión de la acción del etileno endógeno en productos agrícolas.</p>			
<p>Métodos y estrategias de evaluación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 3 exámenes escritos 2. Protocolo de investigación referente a un tópico de fisiología vegetal. 3. Exposición de una investigación que haga referencia a la fisiología vegetal. 4. Reportes de prácticas realizadas (4 prácticas). 5. Tareas. 			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Bibliografía: <i>(Enlistar la bibliografía a utilizar, hacer énfasis en la actualidad de la bibliografía)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buchanan B., W. Gruissem and R. Jones. 2000. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Biologist. Wiley & Sons. Somerset, NJ, USA. 1365 p. 2. Cutler S. and D. Bonetta. 2008. Plant Hormones: Methods and Protocols. Humana Press. 2nd Edition. NY, USA. 146 p. 3. Gan S. 2007. Senescence Processes in Plants. Blackwell Publishing. Ithaca, NY, USA. 332 p. 4. Harisha S. 2007. Biotechnology Procedures and Experiments Handbook. Infinity Science Press. Hingham, MA, USA. 694 p. 5. Hirt H. and K. Shinosaki. 2004. Plant Responses to Abiotic Stress. Springer-Verlag. NY, USA. 300 p. 6. Khan N. 2006. Ethylene Action in Plants. Springer. Heidelberg, Germany. 206 p. 7. Reigosa-Roger M. 2003. Handbook of Plant Ecophysiology Techniques. Kluwer Academics Publishers. NY, USA. 452 p.
<p>Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dr. Alejandro Manelik García López.</p>
<p>Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. Roberto Soto Ortiz</p>
<p>Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: Dr. Juan Francisco Ponce Medina Dr. Manuel Cruz Villegas</p>

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		Manejo Poscosecha de Productos Agrícolas		
Tipo de Asignatura		Optativa. Línea de Investigación Cultivos Agrícolas		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Competente para solucionar con calidad los problemas poscosecha con un enfoque preventivo en los diferentes manejos durante la vida de anaquel de los productos agrícolas.

Competente para identificar problemas potencialmente solubles mediante la investigación, para tomar decisiones válidas y confiables en beneficio del productor, orientadas a mejorar su práctica profesional y con aptitud para difundir los resultados.

Capacidad para identificar y aplicar los métodos, técnicas y estrategias de manejo más convenientes para prolongar vida de anaquel sin perder calidad en los productos agrícolas.

Competente para la búsqueda y selección del material bibliográfico pertinente para su análisis crítico y la aplicación en la práctica profesional.

Competente para participar en la planeación estratégica con enfoque de calidad para lograr el desempeño óptimo de su práctica profesional.

Competente para aplicar los principios bioéticos, humanísticos y legales, con relación al manejo poscosecha de los productos agrícolas.

Habilidad para trabajar en equipo e incrementar su compromiso social.

Definiciones generales de la asignatura

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Capacidad de solucionar problemas del manejo poscosecha de los productos agrícolas mediante la manipulación de los factores ambientales que intervienen en el deterioro de los productos con el propósito de alargar vida de anaquel.
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Equilibrar la visión entre la aplicación fisiológica y tecnológica en el proceso de poscosecha, analizando a profundidad las ventajas y desventajas. Hacer énfasis en la utilización de diversos métodos que prolonguen la vida de anaquel de los productos agrícolas y que la selección de la metodología deberá de depender únicamente del problema a resolver.
Cobertura de la asignatura.	Considerar los diferentes métodos más utilizados en el manejo poscosecha de los productos agrícolas y su utilización óptima y oportuna utilización para prolongar vida de anaquel sin demeritar su calidad.
Profundidad de la asignatura.	Analizar a detalle las implicaciones fisiológicas del uso de las tecnologías para prolongar vida de anaquel. Buscar la comprensión conceptual de la manipulación de los factores involucrados en el deterioro de los productos agrícolas, no únicamente la parte mecánica.

Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Unidad I. Introducción al manejo poscosecha.	Revisar los antecedentes que dieron origen a los primeros estudios relacionados con la poscosecha y panorama global.	1. Primeros estudios poscosecha. 2. Biología y Tecnología Poscosecha: Un Panorama.	1. Ensayo con las tendencias mundiales de la producción de alimentos y las pérdidas poscosecha generadas.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Unidad II. Fisiología poscosecha.</p>	<p>Conocer los fundamentos fisiológicos que ocurren en los productos agrícolas una vez cosechados.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tejidos en productos agrícolas cosechados. 2. Componentes químicos estructurales de los productos agrícolas. 3. Respiración celular. 4. Etileno. 5. Cambios fisiológicos asociados con la senescencia. 6. Cambios bioquímicos asociados a calidad y vida de anaquel en productos agrícolas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documento escrito de los efectos del etileno en la maduración de los productos agrícolas. 2. Exposición grabada en video analizando y discutiendo un artículo especializado en poscosecha de productos agrícolas.
<p>Unidad III. Tecnología poscosecha.</p>	<p>Conocer y utilizar las tecnologías poscosecha que prolonguen vida de anaquel de los productos agrícolas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 14. Factores precosecha que afectan la calidad de productos agrícolas. 15. Maduración e índices de madurez. 16. Sistemas de cosecha. 17. Preparación para el mercado en fresco. 18. Empaques para productos agrícolas. 19. Enfriamiento de productos agrícolas. 20. Sistemas de almacenamiento. 21. Atmósferas modificadas en el transporte y almacenamiento. 22. Muestreo y análisis de gases. 23. Enfermedades y plagas poscosecha. 24. Transporte. 25. Factores de seguridad y calidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de propuesta de planeación y justificación de procesos de empaque de productos agrícolas manejados en la región. 2. Simulación escrita (examen) para resolver problemas poscosecha utilizando las tecnologías actuales en productos agrícolas.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad IV. Sistemas de manejo poscosecha de productos agrícolas.	Conocer el manejo poscosecha de diversos productos agrícolas sin que demerite la calidad final.	1. Sistemas de manejo poscosecha: a) Ornamentales b) Hierbas frescas c) Pomos d) Frutos de hueso e) Frutas pequeñas f) Frutas tropicales g) Frutas subtropicales h) Nueces i) Hortalizas de fruto j) Hortalizas de hoja, tallo y flor k) Hortalizas subterráneas l) Productos mínimamente procesados m) otros	1. Reportes de práctica en evaluación del manejo poscosecha de productos agrícolas. 2. Simulación escrita (examen) para resolver problemas poscosecha de manejo en diversos productos agrícolas.
--	---	--	---

Estrategias de aprendizaje utilizadas: Se dará la impartición de clase en la que le alumno participe activamente en los temas mediante la formulación de preguntas o comentarios enriquecedores. Realizará tareas como la revisión de artículos científicos relacionados íntimamente con el manejo poscosecha. Desarrollará prácticas relacionadas con temas relevantes de poscosecha, como la identificación de enfermedades poscosecha, uso de baja temperatura para prolongar vida de anaquel y supresión de la acción del etileno endógeno en productos agrícolas.

Métodos y estrategias de evaluación:

1. Simulaciones de problemas reales en poscosecha de productos agrícolas (2 exámenes escritos)
2. Ensayo de pérdidas poscosecha en productos agrícolas.
3. Seminario de análisis y discusión de un tema de investigación en poscosecha.
4. Exposición del manejo poscosecha de un producto agrícola.
5. Reportes de prácticas realizadas con rigor metodológico (3 prácticas).
6. Tareas.

Datos de identificación	
Unidad Académica	Instituto de Ciencias Agrícolas
Programa	Doctorado en Ciencias Agropecuarias
Nombre de la asignatura	Manejo Integrado de Plagas
Tipo de Asignatura	Optativa
Clave (Posgrado e Investigación)	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06

Perfil de egreso del programa

El egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias, opciones Producción Ciencia Animal, Agronomía y Salud Animal e Inocuidad, será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas específicos mediante el uso adecuado de las diferentes disciplinas de las Ciencias Agropecuarias. Además, podrá generar publicaciones en revistas indexadas de circulación nacional e internacional y su capacidad y aptitudes tendrán componentes hacia la formación de doctores e investigadores independientes.

Definiciones generales de la asignatura

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	El alumno será capaz de desarrollar y aplicar umbrales económicos, criterios de decisión, integración de componentes de control y desarrollar modelos predictivos sobre el daño e incidencia de las plagas en cultivos de importancia económica de manera eficiente mediante la implementación del manejo integrado de plagas.
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	
Cobertura de la asignatura.	
Profundidad de la asignatura.	

Temario *(añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)*

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
I. Introducción	Conocer el origen y desarrollo del manejo integrado de plagas	1.1 Breve historia del Manejo Integrado de Plagas 1.2 Origen del MIP 1.2.1 Síndrome de los insecticidas 1.3 Definición de MIP 1.3.1 Enfoques del MIP	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

II.	Concepto Plaga	Analizar el concepto plaga y la clasificación de las plagas agrícolas	2.1 Concepto plaga 2.1.1 Plaga agrícola 2.1.2 Clasificación de las plagas 2.2 Causas de irrupción de las plagas 2.2.1 Potencial biótico 2.2.2 Resistencia al medio	
III.	Toma de decisión de control	Aprenderá y ejercitará los criterios en la toma de decisiones para el manejo de las plagas	1. Concepto de Nivel de Daño Económico (NDE) 2. Concepto de Umbral Económico (UE) 3. Establecimiento y cálculo de NDE y UE 4. Relación Beneficio costo	
IV.	Muestreo y monitoreo de plagas	Conocer las técnicas de muestreo de plagas para optimar el control de plagas	1. Tipos de Muestreos 1.1. Aleatorio simple 1.2. Estratificado 1.3. Sistemático 2. Tamaño de muestra 4.2.1 Independencia de la muestra e interacción 3. Muestreo de insectos 3.1. Cualitativos 3.2. Cuantitativos 4. Muestreo secuencial 4.1. Disposición espacial 4.2. Umbrales de acción 4.3. Cartas de decisión	
V.	Integración de tácticas de control de plagas	Analizar las diferentes tácticas de control de plagas para su implementación en un programa de manejo integrado de plagas	4.1 Control Mecánico 4.2 Control Cultural 4.3 Control Físico 4.4 Control Legal 4.5 Control Biológico 4.6 Control Químico 4.7 Integración tácticas de control de plagas 4.9 Programas de manejo integrado de plagas.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

1. Las clases teóricas se llevaran a cabo con apoyo de presentaciones en PowerPoint para el desarrollo de las unidades del curso
2. Análisis de artículos de relacionados al manejo integrado de plagas.
3. Descripción y análisis de programas de manejo integrado de plagas en diferentes cultivos agrícolas.
4. Prácticas de campo y laboratorio.

Métodos y estrategias de evaluación:

1. Tareas de investigación bibliográfica
2. Desarrollo de un programa de manejo integrado de plagas para un insecto que ataque un cultivo de importancia económica
3. Exámenes parciales
4. Ordinarios

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Bibliografía:

1. Dent, D. 2000. Insect Pest Management. CABI Publishing, Wallingford UK, 410 p
2. Ellsworth, P.C., Martínez-Carrillo, J.L., 2001. IPM for Bemisia tabaci: a case study from North America. Crop Prot. 20: 853–869.
3. Fincke, O.M. 1998. The population ecology of Megaloprepus coerulatus and its effect on species assemblages in water-filled tree holes. In Insect Populations: in Theory and in Practice (ed. J.P. Dempster & I.F.G. McLean), pp. 39 1-41 6. Kluwer, Dordrecht.
4. Hajek, A. 2004. Natural enemies; an introduction to biological control. Cambridge UK: Cambridge University Press.
5. Kogan, M. 1998. Integrated pest manent: Historical perspectives and contemporary development. Annu. Rev. Entomol. 43:243-70.

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dr. Carlos Enrique Ail Catzim

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. Roberto Soto Ortiz

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: *(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)*

Datos de identificación				
Unidad Académica		INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS		
Programa		MAESTRIA EN PRODUCCION AGRICOLA Y MERCADOS GLOBALES		
Nombre de la asignatura		BIOTECNOLOGIA DE LA MICORRIZA EN LA PRODUCCIÓN HORTICOLA Y FORESTAL		
Tipo de Asignatura		OPTATIVA (LÍNEA DE INVESTIGACIÓN CULTIVOS AGRÍCOLAS Y FORESTALES)		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
<p>Al final del curso los alumnos del programa de postgrado en Ciencias Agropecuarias tendrán los conocimientos técnico-científicos actuales sobre la ecología, fisiología y aplicación biotecnológica de la micorriza en el mantenimiento y explotación sustentable de los agro-ecosistemas y plantaciones forestales en México y en el extranjero. Igualmente el estudiante será capaz de desarrollar biotecnologías encaminadas al mejoramiento de la nutrición y protección de los cultivos de importancia económica y ambiental mediante el uso de micorrizas que podrán ser aplicadas en el Estado de Baja California y en el País con una actitud crítica, responsable y acorde con las políticas nacionales e internacionales de conservación y protección de los ecosistemas que exige nuestro País.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Perfeccionamiento de la capacidad de análisis de forma crítica de los conocimientos teóricos y prácticos sobre las interacciones que existen entre la micorrizas, la rizosfera y las plantas a fin de optimizar el uso de las micorrizas en la producción agrícola y forestal.		
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Es un curso que involucra de manera integral la teoría y la práctica de tal forma que el alumno pueda aplicar sus conocimientos para perfeccionar la producción hortícola y forestal de importancia económica y ambiental bajo una visión de sustentabilidad y respeto al ecosistema.		
Cobertura de la asignatura.	Comprende el estudio y análisis de las bases bioquímicas y fisiológicas de la asociación de las micorrizas con las plantas y su efecto en la nutrición y protección de los cultivos. Además de estudiar la participación de la micorriza en el mejoramiento de la calidad física del suelo. Por otra parte se abordara las bases bioquímicas y moleculares del efecto de la inoculación de la micorriza en el incremento de la tolerancia a la salinidad en las plantas. Así como la utilización de inoculantes micorrizicos en las prácticas de fertilización en la producción de cultivos de interés económico y ambiental.		
Profundidad de la asignatura.	Estudio de las bases moleculares y bioquímicas de la interacción micorriza-planta en las diferentes fases fenológicas de los cultivos. Análisis de la ecología, fisiología y aplicación biotecnológica de la micorriza en la producción y protección de cultivos hortícolas y forestales. La participación de la micorriza en el incremento de la tolerancia a factores bióticos y abióticos mediante la inducción de la síntesis de <i>novo</i> de metabolitos secundarios en las plantas. Utilización de la micorriza como una herramienta en la recuperación de suelos degradados mediante el mejoramiento de las propiedades físicas y biológicas del edafo-ecosistema. Integración de los aspectos anteriores a fin de beneficiar la calidad del suelo y la producción hortícola-forestal, con una visión sustentable del ecosistema.		
Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
I Introducción.	Dar un panorama de la importancia de las micorrizas en los ecosistemas.	- Formas de vida de los hongos: parasitismo, saprofitismo y simbiosis. Definición de micorriza. Clasificación de las micorrizas y caracterización de los tipos principales. Evolución del conocimiento sobre las micorrizas.	Revisión, exposición y discusión de artículos científicos especializados con el tema de micorrizas Realización de un artículo de revisión sobre un tema de micorrizas (1era Revisión)

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>II Ectomicorrizas (ECM)</p>	<p>Involucrar al estudiante en los fundamentos teóricos-prácticos sobre la taxonomía y características de las estructuras de las ectomicorrizas. Así como de las técnicas actuales para su identificación y aislamiento en campo y su producción de inoculantes para especies forestales.</p>	<p>-Taxonomía de hongos y plantas ectomicorrízicos. Morfología y desarrollo de ECM. Estructura de ECM. Red de Hartig, vaina ectomicorrízica, micorrizas tuberculadas, hifas emanantes o rizomorfos. Prácticas de identificación y aislamiento de ECM.</p>	<p>Revisión y discusión de artículos científicos Exposición de artículos especializados. Reporte de prácticas de campo y laboratorio. Realización de un artículo de revisión sobre un tema de micorrizas (2da. Revisión)</p>
<p>III Micorrizas Arbusculares (AM)</p>	<p>Involucrar al estudiante en los fundamentos teóricos-prácticos sobre la clasificación y características de las estructuras de los hongos micorrízicos arbusculares en asociación con su simbionte. Así como de las técnicas actuales para su identificación y aislamiento en campo y producción de inoculantes.</p>	<p>Taxonomía de hongos y plantas AM. Desarrollo de las micorrizas: Fuentes de inóculo, Colonización, Crecimiento, Producción de esporas y Tipos de AM. Practica de aislamiento de esporas de hongos AM del suelo. Métodos para el cultivo de hongos AM usando diferentes tecnologías.</p>	<p>Revisión y discusión de artículos científicos. Exposición de artículos especializados. Reporte de prácticas de campo y laboratorio. Realización de un artículo de revisión sobre un tema de micorrizas (3da. Revisión)</p>
<p>IV Aplicaciones de las micorrizas y manipulación de plantas micorrizadas</p>	<p>Se estudiará la aplicación biotecnológica de los hongos ecto y endo micorrízicos en la producción de hortalizas y especies forestales. Se revisará las técnicas actuales para la inoculación de las plantas. Así como de su aplicación en recuperación y biorremediación de suelos.</p>	<p>Las Micorrizas arbusculares en agricultura y horticultura. Aplicación de las micorrizas en silvicultura para la mejora en la calidad de la planta. Producción de plantas micorrízicas en vivero. Revegetación y Recuperación de zonas degradadas por xenobioticos.</p>	<p>Discusión de artículos especializados y exposición de temas afines al programa. Reporte de prácticas de campo. Realización de un artículo de revisión sobre un tema de micorrizas (Exposición)</p>

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>V Evaluación de la respuesta a la micorrización.</p>	<p>Involucrar al estudiante en la biología de la interacción micorriza-planta. Mediante una visión integral que involucra los aspectos moleculares, bioquímicas y fisiológicos de la asociación.</p>	<p>Determinación de los parámetros físicos, fisiológicos, bioquímicos y moleculares en las plantas micorrizadas. Beneficios aportados por la micorrización: Relaciones hídricas, nutrición y tolerancia a factores abióticos. Micorrizas como agentes naturales de biocontrol</p>	<p>Discusión de artículos especializados y exposición de temas afines al programa.</p> <p>Diseño y entrega de una propuesta de investigación aplicada sobre el uso de la micorriza en la producción hortícola o forestal en base a los conocimientos adquiridos durante el curso.</p>
---	--	---	---

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Las estrategias de aprendizaje consistirán en la discusión y exposición de artículos científicos especializados en el tema de micorrizas. La interpretación y reporte en forma de un manual de las prácticas sobre el aislamiento, propagación e identificación de hongos micorrizicos en suelos agrícolas y forestales. Elaboración y desarrollo de un proyecto de producción de inoculantes micorrizicos para su aplicación como biofertilizantes en cultivos hortícolas y forestales en base a los conocimientos adquiridos durante el curso.

Métodos y estrategias de evaluación:

- 1) Exposición y revisión crítica de temas específicos
- 2) Exámenes parciales teóricos y prácticos
- 3) Escritura de un artículo de revisión sobre un tema de interés del alumno sobre las micorrizas
- 4) Reporte de prácticas y escritura del proyecto

Bibliografía:

Ecología, fisiología y biotecnología de la micorriza arbuscular. 2000. Mundi Prensa, México. Alarcón A. y R. Ferrera-Cerrato (Eds.). Mundi-Prensa SA of CV, Chapingo.

Micorrizas arbusculares en ecosistemas áridos y semiáridos (Arbuscular mycorrhizae in arid and semiarid ecosystems). 2007. Montaña NM, Camargo-Ricalde SL, García-Sánchez R, A. Monroy-Ata (Eds.) 2007. Mundi-Prensa SA of CV, Nacional de Ecología-SEMARNAT, UAM-Iztapalapa, FES-Zaragoza-UNAM.

Biotechnology of VA Mycorrhiza: Indian Scenario by Chandra S, Kehri HK. 2006. New India Publishing Agency

In Vitro Culture of Mycorrhizas. Edited by Declerck, Stéphane; Strullu, Désiré-Georges; Fortin, J. André .Springer 2005

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: *(normalmente el nombre del titular de la materia)*

Dr. Daniel González Mendoza

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)*

Dr. Roberto Soto Ortiz

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: *(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)*

Dr. Onecimo Grimaldo Juárez

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas		
Programa		Doctorado en ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		Principios bioquímicos y fisiológicos de fitorremediación		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	0 2	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los mecanismos fisiológicos y bioquímicos de los procesos de fitorremediación para su aplicación en proyectos de biorremediación de ambientes contaminados con elementos potencialmente tóxicos mediante el uso de las diferentes técnicas de fitorremediación con una actitud objetiva, y autocrítica. • Integrar, analizar y sintetizar el conocimiento científico de vanguardia. • Transmitir el conocimiento mediante la comunicación oral y escrita. 				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Proporcionar los fundamentos teóricos y prácticos sobre los mecanismos de tolerancia empleados por las plantas a nivel fisiológico y bioquímico al ser expuestos a elementos potencialmente tóxicos. Así como la aplicación de las plantas como herramientas biotecnológicas para procesos de fitorremediación.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	El propósito del curso es proporcionar al alumno las bases teóricas sobre fisiología y bioquímica de plantas para la identificación de las diferentes estrategias de tolerancia a elementos potencialmente tóxicos (EPTS) para su aplicación biotecnológica en procesos de rehabilitación de ecosistemas impactados por EPTS.			
Cobertura de la asignatura.	El curso involucra las diversas estrategias que emplean las plantas a diferentes niveles de organización para su aplicación en procesos de fitorremediación.			
Profundidad de la asignatura.	Se abordan los fundamentos básicos para la identificación de las diferentes estrategias de las plantas para regular la concentración de metales a nivel celular.			
Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Unidad 1 Alternativas actuales para eliminar contaminaciones de metales pesados	Analizar el fundamento teórico de las técnicas que actualmente son empleadas en los procesos de remediación de ambientes acústicos y terrestres. Para identificar los criterios para la aplicación de cada una de las técnicas en los procesos de restauración de ecosistemas.	Biorremediación Fitorremediación Remediación física y química	Examen y discusión de artículos científicos especializados
Clasificación de la Fitorremediación	Identificar los diferentes tipos de fitorremediación y su aplicación mediante el conocimiento de las bases bioquímicas y fisiológicas de los mecanismos de tolerancia a xenobioticos para la selección de los procesos de fitorremediación de acuerdo al tipo de ecosistema y contaminante.	Tipos de fitorremediación - Fitoextracción - Rizofiltración - Fitotransformación - Fitodegradación de compuestos orgánicos - Fitoestimulación - Fitoestabilización	Examen escrito, discusión de artículos científicos especializados, exposición de tópicos selectos sobre el tema
Estrategias de aprendizaje utilizadas: Exposición oral del profesor. <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de las actividades de aprendizaje por el profesor, buscando la construcción de conocimientos a partir de actividades grupales, discusión en clase, así como la elaboración de tareas dirigidas. • Ejemplos prácticos sobre el la aplicación de las técnicas de fitorremediación en procesos de restauración de suelos contaminados con EPTS • Análisis y exposición de publicaciones científicas y lecturas complementarias por parte de los alumnos. 			
Métodos y estrategias de evaluación: Entrega de resúmenes sobre publicaciones analizadas. Exposición usando medios audiovisuales sobre casos de estudio de temas especializados en fitorremediación			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dr. Daniel González Mendoza
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva:
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:

Datos de identificación				
Unidad Académica		INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS		
Programa		DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS		
Nombre de la asignatura		INOCUIDAD AGROALIMENTARIA		
Tipo de Asignatura		OPTATIVA (LÍNEA DE INVESTIGACIÓN CULTIVOS AGRÍCOLAS)		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	0 2	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		
Perfil de egreso del programa				
Al final del curso los alumnos del programa de postgrado tendrán los conocimientos técnico-científicos actuales sobre la importancia de las buenas prácticas agrícolas que contribuyan a desarrollar productos inocuos que garanticen la salud del consumidor y del medio ambiente. Así como conocer y aplicar los mecanismos necesarios para que los productos agrícolas cumplan con las normas de sanidad establecidas por los mercados nacionales e internacionales.				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Perfeccionamiento de la capacidad de análisis de forma crítica de los conocimientos teóricos y prácticos sobre la identificación de puntos críticos en el proceso de producción de alimentos. Con énfasis en la identificación y control de microorganismos patógenos y sustancias químicas prohibidas en la producción y conservación de alimentos.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Es un curso que involucra de manera integral la teoría y la práctica de tal forma que el alumno pueda aplicar sus conocimientos para perfeccionar los procesos de producción inocua de alimentos de origen hortofrutícolas de importancia económica en la región.			
Cobertura de la asignatura.	Comprende el estudio y análisis de los puntos críticos en la producción de alimentos de origen vegetal semi-procesados. Evalúa las técnicas fitosanitarias de vanguardia para la identificación temprana de agentes bióticos y abióticos que representen un riesgo a la salud del consumidor en base a las normas internacionales establecidas. Además se promueve, la aplicación de buenas prácticas de cultivo y cosecha de los productos agrícolas, en forma práctica a través de un caso de estudio.			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Profundidad de la asignatura.	Estudio de los fundamentos de las técnicas moleculares, bioquímicas y microbianas para la identificación de agentes patógenos de importancia medica en alimentos procesados y semi-procesados. Así como de las técnicas de toxicología alimentaria para la identificación de sustancias que podrían representar un riesgo a la salud de los consumidores. Comprensión del sistema de análisis de riesgo e identificación de los puntos críticos de control (HACCP, por sus siglas en ingles) en el procesamiento del alimento de origen agrícola. Integración de los aspectos anteriores a fin de beneficiar la producción de alimentos de calidad que garanticen, la salud del consumidor.		
Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
I Introducción.	Dar un panorama de la importancia de producir alimentos sanos	<ul style="list-style-type: none"> - 1.1. Definición de inocuidad y toxicología alimentaria. - 1.2. Enfermedades transmitidas por alimentos hortofrutícolas - 1.3. Estrategias sobre inocuidad en México y países vecinos (EUA y Canadá). - 1.4 Normativa de la inocuidad alimentaria en México. - 1.5. Riesgos físicos, químicos y biológicos en la producción de alimentos - 1.6. Análisis de los riesgos 	Revisión, exposición y discusión de artículos científicos especializados con el tema de toxicología alimentaria Realización de un artículo de revisión sobre un tema del área de estudio.
II Las buenas prácticas de en la producción agrícola	Involucrar al estudiante en los fundamentos teóricos-prácticos sobre la importancia de aplicar prácticas de manejo adecuadas en la producción de alimentos	2.1. Calidad de agua y suelo 2.2. El uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos 2.2. El manejo integrado de Plagas y Enfermedades 2.4. La sanidad e higiene del técnico agrícola 2.3. La elaboración de reportes de las buenas practicas agrícolas	Revisión y discusión de artículos científicos Exposición de artículos especializados. Reporte de prácticas de campo y laboratorio. Realización de un artículo de revisión sobre un tema del área de estudio

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>III. Las buenas practicas del manejo del producto agrícola</p>	<p>Involucrar al estudiante en los fundamentos teóricos-prácticos sobre la importancia de aplicar prácticas de manejo adecuadas en el procesamiento, empaque, transporte, almacenamiento y consumo de alimentos</p>	<p>3.1. Limpieza y tratamientos de los productos 3.2. Embalaje, almacenamiento y transporte 3.3.Limpieza y desinfección de equipo 3.4. Control de plagas 3.5. Principios del sistema de análisis de riesgo e identificación de los puntos críticos de control 3.6. Análisis de la instalaciones de producción, procesamiento, almacenaje y transporte de los productos</p>	<p>Revisión y discusión de artículos científicos. Exposición de artículos especializados. Reporte de prácticas de campo y laboratorio. Realización de un artículo de revisión sobre un tema de la unidad</p>
<p>IV Aplicaciones de técnicas avanzadas en la identificación de patógenos y sustancias tóxicas</p>	<p>Se estudiará la aplicación de las técnicas de vanguardia para la identificación de virus, bacterias y hongos de importancia sanitaria en la producción de hortalizas. Así como de técnicas toxicológicas para la identificación de sustancias nocivas como plaguicidas, metales pesados, hormonas y antibióticos en los alimentos.</p>	<p>4.1. Identificación de posibles riesgos sanitarios 4.2 aislamiento y cadena de custodia de las muestras 4.3 Análisis de las muestras mediante técnicas microbianas y bioquímicas 4.4. La aplicación de la biología molecular en la identificación de microorganismos 4.5. Técnicas para la identificación de sustancias químicas 4.5.1 Plaguicidas 4.5.2. Metales pesados 4.5.3. Hormonas y antibióticos</p>	<p>Discusión de artículos especializados y exposición de temas afines al programa. Reporte de prácticas de campo. Realización de un artículo de revisión sobre un tema del área</p>
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas: Las estrategias de aprendizaje consistirán en la discusión y exposición de artículos científicos especializados en el tema de inocuidad alimentaria. La interpretación y reporte en forma de un manual de las buenas prácticas agrícolas de identificación de los puntos críticos en el procesamiento del producto. Para esto se realizara el análisis de un caso de estudio empleando los invernaderos del Instituto de Ciencias Agrícolas en donde el alumno realizara un diagnóstico de la inocuidad de la producción de hortalizas.</p>			
<p>Métodos y estrategias de evaluación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10) Exposición y revisión crítica de temas específicos 11) Exámenes parciales teóricos y prácticos 12) Escritura de un artículo de revisión sobre un tema de interés del alumno sobre inocuidad alimentaria 13) Reporte de prácticas y escritura del proyecto 			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Bibliografía: La inocuidad alimentaria en México: Las hortalizas frescas de exportación Autor Belém D. Avendaño Ruiz. Publicado por UABC, 2006. Procesos de elaboración de alimentos y bebidas Autor María Teresa Sánchez Pineda, M Teresa Sánchez y Pineda de las Infantas Publicado por Mundi-Prensa Libros, 2003. El sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC) en la industria del vino Autor José Emilio Pardo González Publicado por Mundi-Prensa Libros, 2005. Agricultura ecológica y alimentación: Análisis y funcionamiento de la cadena comercial de productos ecológicos Autor Julián Briz Publicado por Mundi-Prensa Libros, 2004. Calidad alimentaria: Riesgos y controles en la agroindustria Autor José Luis López García Publicado por Mundi-Prensa Libros, 1999. La exportación de frutas y hortalizas a Estados Unidos de América: Guía para productores Autor Humberto González, Margarita Calleja Colaborador Margarita Calleja Publicado por Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1998.</p>
<p>Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: <i>(normalmente el nombre del titular de la materia)</i> Dr. Daniel González Mendoza</p>
<p>Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: <i>(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)</i> Dr. Miguel Cervantes Ramírez</p>
<p>Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: <i>(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)</i> Dr. Onecimo Grimaldo Juárez</p>

Cartas descriptivas LÍNEA DE INVESTIGACIÓN SALUD ANIMAL E INOCUIDAD

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura.		Epidemiología		
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

El alumno al término de la materia estará capacitado para manejar los conceptos teóricos prácticos necesarios que le ayuden a comprender y utilizar los métodos y estrategias utilizadas en el pensamientos epidemiológico validos universalmente. Asimismo será competente para entender de manera clara los diferentes escenarios que se presentan como eventos en la salud animal y salud pública veterinaria.

Definiciones generales de la asignatura

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	El curso es de carácter formativo como informativo que proveerá al alumno de bases teórico-prácticas para que pueda abordar desde el punto de vista epidemiológico, problemas que se presentan en la salud animal, formándole al estudiante un carácter de alto nivel capaces de realizar investigaciones epidemiológicas en el área.
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	En un curso teórico-práctico que provee las herramientas necesarias para desarrollar en el alumno habilidades y destrezas que le permitan comprender y resolver problemas desde el punto de vista epidemiológico que retribuyan en mejoras en la producción animal.
Cobertura de la asignatura.	semestral
Profundidad de la asignatura.	El alumno poseerá desde conocimientos básicos hasta el manejo de las herramientas epidemiológicas que le ayuden a comprender y analizar diversos problemas que se le pueden presentar en el desarrollo de su trabajo de investigación y en su desarrollo profesional.

Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1.- Principios básicos de la epidemiología	Que el alumno comprenda los conceptos básicos de la epidemiología	Significado y campo de la epidemiología. Usos de la epidemiología Conceptos básicos Naturaleza de los estudios epidemiológicos Razonamiento causal	Discusión activa por parte de los alumnos de los temas estudiados en clase y exposición de los alumnos con elaboración de reporte.
2.- Métodos de muestreo	Que alumno explique los métodos utilizados para la obtención de datos en una población o en una muestra representativa de esta	Consideraciones generales Estimación de las características de la población en estudio Muestreo no probabilístico Muestreo al azar simple Muestreo para detectar una enfermedad	Discusión activa por parte de estudiante. Resolución de problemas escritos y utilizando software epi info versión 6-

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

3.- Medidas de frecuencia y producción	Que el alumno explique las medidas de frecuencia en epidemiología y su aplicación	Frecuencia de la enfermedad Tasas de morbilidad Tasas de mortalidad Variabilidad de las tasas Medidas de producción: Estadísticas básicas Detección de enfermedades subclínicas con pruebas tamiz concordancia	Discusión activa por parte de los alumnos y resolución de problemas utilizando como herramienta software estadísticos en computadora
4.- Epidemiología descriptiva	Que el alumno explique los factores que inciden en el huésped	Factores del huésped Estandarización de tasas Inmunidad en poblaciones Factores ambientales Elementos abióticos Elementos bióticos flora y fauna	Discusión activa por parte del alumno de los temas observados, exposición de horas taller, ejercicio de problemas relacionados con los temas
5.Causas de enfermedades	Que el alumno comprenda los factores que intervienen en la enfermedad y asociación epidemiológica	Generalidades Asociación estadística Medidas epidemiológicas de asociación Inferencia causal en estudios observacionales Criterios de juicio en inferencia causal	Discusión activa por parte de alumnos de los temas observados, exposición en horas taller, ejercicio en problemas relacionados con los temas
6.Estudios observacionales	Que el alumno relacionará con los diferentes estudios observacionales utilizados en epidemiología	Principios de la recolección de datos Estudios analíticos observacionales Diseño del estudio seccional cruzado Diseño del estudio seccional cruzado Diseño de casos y controles Diseño de estudios de cohorte Estudios de campo	Discusión activa por parte de alumnos de los temas observados, exposición en horas taller, ejercicio en problemas relacionados con los temas

Estrategias de aprendizaje utilizadas: En el proceso de enseñanza-aprendizaje los métodos serán variados e incluirán tanto la exposición y discusión dirigida por parte de maestros como parte del alumno. También se contempla la presentación oral de temas seleccionados por parte del alumno. También se contempla la presentación oral de temas seleccionados por parte del alumno promoviendo siempre la capacidad crítica y de análisis en el proceso.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Métodos y estrategias de evaluación Presentación de trabajos escritos: corresponderá al 50% de la calificación final y se evaluará por medio de la revisión por parte del maestro de la resolución de problemas referentes a los temas más importantes de cada unidad.
Participación y discusión en clases: corresponderá al 20% de la calificación final y evaluar por medio del maestro. Dichos trabajos deberán mostrar por parte del alumno alta comprensión de síntesis, y aplicación de los conocimientos adquiridos.
Autoevaluación corresponderá al 10% de la calificación final y se evaluara por medio de alumno la presentación y dominio de conocimientos.

Bibliografía:

Leon Gordis, Epidemiology. Ed. Saunders, 2008. USA.
James, F.J., David, LK., Joann GE., Dorothea MG. Epidemiology, biostatistic and preventive medicine, Ed. Saunders 2007. USA.
Martin, SW.M., Meek, AH., Willeberg, P. Veterinary epidemiology, principles and methods, Iowa State University Press. Ames Iowa. 1987. USA
Blaha, Thomas. Epidemiología especial veterinaria. Ed. Acribia, Zaragoza España. 1995
Ocadiz, Garcia Javier. Epidemiología de los animales domésticos. Ed Trillas. 2ª Edición, México 1987.

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: (*normalmente el nombre del titular de la materia*) Dr. Gilberto López Valencia y Dr. Tomás B. Rentería Evangelista

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: (*Director de la Unidad Académica como responsable del programa*)

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: (*normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la CPI*)

Datos de identificación				
Unidad Académica		INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS		
Programa		DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS		
Nombre de la asignatura		BIOLOGIA MOLECULAR		
Tipo de Asignatura		OPTATIVA		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Perfil de egreso del programa. El egresado del programa mostrará conocimiento y criterio suficiente para manipular o evaluar el funcionamiento del o los sistemas de producción agrícola y animal más afines al área de investigación dentro de la que desarrolle su actividad como estudiante de postgrado. Al término del curso el alumno definirá, explicará y empleará los mecanismos necesarios de biología molecular para su aplicación en investigaciones en salud animal y manejará tanto teórica como manualmente las diferentes técnicas utilizadas en un laboratorio de este tipo. El egresado elaborará proyectos relacionados con cualquiera de las líneas de investigación en que hubiere participado, vigilar su realización, inferir de sus resultados y presentarlos a discusión.</p>	
<p>Definiciones generales de la asignatura</p>	
<p>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</p>	<p>Al finalizar la unidad, el alumno será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir la estructura química de los ácidos nucleicos y discutir su importancia química en los seres vivos 2. Comprender la estructura del ADN en procariotes y eucariotes 3. Comprender y aplicar los conocimientos sobre el flujo de la información genética. 4. Comprender y aplicar las técnicas relacionadas a la manipulación genética en los organismos.
<p>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</p>	<p>Se orienta el curso a la aplicación de los conceptos de clonación, manipulación y expresión génica, así como las diferentes técnicas de diagnóstico molecular.</p>
<p>Cobertura de la asignatura.</p>	<p>Contempla desde la revisión de los conceptos como ácidos nucleicos, estructura molecular de ADN y RNA, expresión de genes, reacción en cadena de la polimerasa, hasta el uso de clonación y la obtención de organismos genéticamente modificados</p>
<p>Profundidad de la asignatura.</p>	<p>El alumno será capaz de 1) Diseñar nueva biotecnología aplicada en el diagnóstico e investigación de especies agrícolas o ganaderas; 2) Realizar investigación que permita resolver problemas de salud animal específicos de la región; 3) Utilizar técnicas moleculares aplicadas en la resolución de problemas específicos de carácter nacional e internacional.</p>
<p>Temario <i>(añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)</i></p>	

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO	Entender las bases moleculares de la transmisión del material genético	a. Introducción y aspectos generales b. Componentes fundamentales de los ácidos nucleicos c. Estructuras de orden superior de ADN y ARN d. Extracción y Análisis de ácidos nucleicos	Entrega de ejercicios y ensayos, participación en clase.
2. TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA	Describir los mecanismos de transmisión de información genética, en base al dogma central de la biología. Analizar el concepto de clonación y sus aplicaciones en el campo agrícola y ganadero.	a) Replicación del DNA b) Transcripción del DNA c) Traducción del RNA d) Mutación, recombinación y reparación del DNA	Participación en clase, lectura de artículos científicos.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

3. Biotecnología e ingeniería genética	Describir las diferentes técnicas utilizadas en un laboratorio de biología molecular Comprender las técnicas utilizadas en el diagnóstico molecular, genotipificación y obtención de organismos genéticamente modificados que permitan resolver problemas específicos de la región.	a) Extracción y purificación de ácidos nucleicos. b) PCR, RT-PCR y PCR en tiempo real c) Secuenciación y comparación de secuencias. d) Genes, genomas y bases de datos e) Enzimas de restricción, ligación y transformación en vectores de clonación f) Transgénicos, clonación y terapia génica.	Exposiciones, participación en clase y resolución de problemas.
---	--	--	---

LABORATORIO

Las prácticas de laboratorio tratarán de fomentar el conocimiento y la aplicación de técnicas Básicas de Biología Molecular con el objetivo de resolver problemas biológicos concretos. Al mismo tiempo, se introducirá al alumno en el diseño de experimentos y la interpretación de Resultados.

1. Técnicas de extracción y preparación de ácidos nucleicos (ADN, ARN)
2. Técnicas de hibridación
3. Técnicas de amplificación génica
4. Técnicas de clonación y expresión de proteínas
5. Métodos de migración diferencial (electroforesis, cromatografía y centrifugación)

El laboratorio se evaluará con reportes de cada una de las prácticas realizadas

Estrategias de aprendizaje utilizadas: Discusión en grupos de los diferentes temas del curso analizando publicaciones científicas de contexto nacional e internacional.

Análisis de datos. Prácticas de laboratorio. Exposiciones, resolución de problemas.

Métodos y Estrategias de Evaluación: (Las evaluaciones del rendimiento de los alumnos a realizarse para constatar el logro de los objetivos del Plan de Estudios o de cada una de sus unidades o programas).

Exámenes: 30%

Exposiciones y participación en clase: 30%

Laboratorio: 40%

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

BIBLIOGRAFIA:

- a) Alberts, Bruce, et. al. Molecular Biology of the Cell. 4th ed., Garland Pubs., New York, 2002.
- b) Alberts, et al. Essential Cell Biology, 3rd ed., Garland Pubs., New York, 2011
- c) Sambrook and Russell, Molecular Cloning , A Laboratory Manual, CSHL Press.2001
- d) Branden, Carl, y John Tooze. Introduction to Protein Structure. Garland Pubs., New York, 1997.
- e) Lewin, Genes XI, Oxford Univ. Press, 2011
- f) Watson, James D., et.al. 1992. Recombinant DNA, 2nd ed. Scientific American Books, New York.
- g) Watson, James D., et. al. 1987. Molecular Biology of the Gene, 4th ed. Benjamin/ Cummings, Menlo Park, California.
- h) Watson, JD, et al. 2003, DNA Science, 2nd Ed., CSHL Press.

Nombre y firma de quienes diseñaron carta descriptiva: (*normalmente el nombre del titular de la materia*) Sawako Oshima, Gerardo Enrique Medina Basulto.

Nombre y firma de quien autorizó carta descriptiva: (*Director de la Unidad Académica como responsable del programa*) : Víctor Manuel González Vizcarra

Nombre(s) y firma(s) de quien(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: (*normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP*) C: Gilberto López Valencia, Tomás Rentería Evangelista.

Datos de identificación				
Unidad Académica	Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias			
Programa	Doctorado en Ciencias Agropecuarias			
Nombre de la asignatura	Diagnóstico Molecular			
Tipo de Asignatura	Optativa			
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	01	Créditos Totales
Horas taller	01	Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>El egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias, opciones Ciencia Animal, Agronomía y Salud Animal, será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas específicos mediante el uso adecuado de las diferentes disciplinas de las Ciencias Agropecuarias. Además, podrá generar publicaciones en revistas indexadas de circulación nacional e internacional y su capacidad y aptitudes tendrán componentes hacia la formación de doctores e investigadores independientes.</p>	
<p>Definiciones generales de la asignatura</p>	
<p>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</p>	<p>Proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos de biología molecular y genética molecular para el diseño, desarrollo y aplicación de técnicas de Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real (RT-PCR) más apropiadas para la identificación, diagnóstico y resolución de patologías infecto-contagiosas que afectan a las distintas especies animales.</p>
<p>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</p>	<p>Establecer una conexión práctica entre los conocimientos teóricos de la biología molecular, la genética molecular con el desarrollo e instrumentación de herramientas de diagnóstico molecular oportunas y eficientes que ayuden a resolver la problemática de salud en las poblaciones animales.</p>
<p>Cobertura de la asignatura.</p>	<p>Se considera incluir las dos plataformas RT-PCR más frecuentemente utilizadas (SYBR Green I y Sondas <i>TaqMan</i>) con aplicaciones para el diagnóstico molecular de enfermedades infecciosas de importancia clínica y zoonótico, con alto potencial para generar proyectos de investigación e innovación tecnológica.</p>
<p>Profundidad de la asignatura.</p>	<p>Se busca establecer un alto nivel de interpretación de los eventos asociados a la amplificación de genes presentes en organismos patógenos que vayan más allá de la simple comprensión del proceso genético molecular y aplicar ese conocimiento en el desarrollo de herramientas de diagnóstico molecular cualitativas y cuantitativas confiables, buscando la resolución de problemas de salud y no solo la utilización y aplicación de la tecnología</p>
<p>Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)</p>	

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Unidad 1. Bioseguridad en el laboratorio de biología molecular</p>	<p>Objetivo: Identificar y aplicar los principios y medidas de bioseguridad, protección personal, contención y confinamiento dentro del laboratorio de biología molecular.</p>	<p>Principios de bioseguridad. Agentes BSL2, BSL3 y BSL4</p> <p>Equipo de protección personal</p> <p>Equipo de contención y manejo de muestras biológicas.</p> <p>Características y uso apropiado de equipos básicos, accesorios y consumibles en el laboratorio de biología molecular.</p>	<p>Demostrar en la práctica diaria dentro del laboratorio, capacidad para identificar y aplicar los principios y medidas de bioseguridad, protección personal, contención y confinamiento dentro del laboratorio de biología molecular.</p>
<p>Unidad 2. Introducción a los sistemas RT-PCR</p>	<p>Objetivo: Identificar y diferenciar el principio bioquímico y molecular del SYBR Green I y las sondas TaqMan que se emplean en los sistemas RT-PCR y aplicarlo para el diseño de pruebas de diagnóstico para agentes infecciosos.</p>	<p>Sistemas RT-PCR: Principio Técnico</p> <p>Sistemas basados en química de SYBR Green I</p> <p>Sistemas basados en química de Sondas TaqMan</p> <p>Sistemas RT-PCR cualitativos</p> <p>Sistemas RT-PCR cuantitativos</p> <p>Curva de Fusión</p> <p>Sistemas Multiplex</p>	<p>Diseño y desarrollo de un protocolo de pruebas RT-PCR que emplee SYBR Green I o sondas TaqMan para detección de un agente infeccioso seleccionado por el alumno.</p>

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Unidad 3.</p> <p>Especímenes y muestras como fuente de RNA y DNA para pruebas RT-PCR</p>	<p>Objetivo:</p> <p>Identificar y diferenciar el principio técnico de extracción de RNA y DNA en distintos tipos de muestras y aplicarlo para el diseño de pruebas RT-PCR para la detección de agentes infecciosos.</p>	<p>Tipos de muestras para extracción de RNA y DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sangre completa - Capa flogística - Suero/plasma - Tejidos - Leche - Otros fluidos y matrices <p>Extracción de RNA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principio químico - Sistemas de extracción de RNA comerciales - Medición de la concentración de RNA - Conservación y almacenamiento de RNA - Transcripción reversa RNA a cDNA <p>Extracción de DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principio químico - Sistemas de extracción de DNA comerciales - Medición de la concentración de DNA - Conservación y almacenamiento de DNA 	<p>Extraer, medir, evaluar y conservar eficientemente RNA o DNA a partir de muestras biológicas empleando sistemas comerciales de extracción, para su posterior utilización como fuente de ácido nucleico en pruebas RT-PCR.</p>
---	---	--	--

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Unidad 4. Identificación y amplificación de RNA o DNA de agentes infecciosos</p>	<p>Objetivo: Identificar los genes con valor diagnóstico de virus, bacterias y parásitos y aplicarlo para el diseño de pruebas RT-PCR para la detección de agentes infecciosos.</p>	<p>Bases de datos NCBI para identificación de genes - GenBank - Nucleotide - Reference sequence Identificación de genes con valor diagnóstico - RNA - DNA - RNA ribosomal (16S rRNA) Diseño de oligonucleótidos - Selección del gen - Tamaño del amplicon - Contenido G/C - Temperatura de fusión (Tm) Software para diseño de oligonucleótidos: - NCBI Primer Blast - Oligo Perfect Designer (Life Technologies)</p>	<p>Realizar eficientemente el diseño de todos los pasos teóricos y prácticos de una prueba de diagnóstico RT-PCR para la detección de un agente infeccioso seleccionado por el alumno.</p>
<p>Unidad 5. Diseño de protocolos para pruebas RT-PCR para virus, bacterias, protozoarios y parásitos</p>	<p>Objetivo: Aplicar los principios, técnicas, estrategias y software de la biología molecular para el diseño de protocolos RT-PCR para la detección y amplificación de RNA o DNA de agentes patógenos.</p>	<p>Diseño de protocolos de un paso o dos pasos para pruebas RT-PCR para: - Virus - Bacterias - Protozoarios - Parásitos</p>	<p>Ejecutar eficientemente un protocolo de diagnóstico RT-PCR para la detección de un agente infeccioso seleccionado por el alumno.</p>

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

- Exposición y discusión dirigida por parte del instructor.
- Lectura, análisis crítico y discusión de resultados publicados en revistas arbitradas.
- Talleres para exposiciones dirigidas por parte del alumno de temas seleccionados que promuevan la capacidad crítica, de análisis e inferencia de resultados y su aplicación en procesos de investigación y práctica profesional.
- Prácticas de laboratorio para cada metodología con participación activa de los alumnos, siguiendo los protocolos aprobados, cumpliendo con las normas de seguridad e higiene y aplicando buenas prácticas de laboratorio.

Métodos y estrategias de evaluación:

Exámenes parciales unidades 1, 2 y 3.....	30%
Presentación de talleres unidades 4 y 5.....	30%
Elaboración de un diseño de prueba RT-PCR específico.....	40%
TOTAL.....	100%

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Bibliografía:
WHO information for molecular diagnosis of influenza virus-update 2014. World Health Organization.
 Disponible en: http://www.who.int/influenza/gisrs_laboratory/molecular_diagnosis_influenza_virus_humans_update_201403.pdf
Real-Time PCR Handbook. 4th Edition, LifeTechnologies 2014.
 Disponible en: <http://www.lifetechnologies.com/mx/es/home/life-science/pcr/real-time-pcr/qpcr-education/real-time-pcr-handbook.html?icid=fr-handbooks-3>
Polymerase Chain Reaction. Patricia Hernandez-Rodriguez and Arlen Patricia Ramirez Gomez Editors. 2012. ISBN 978-953-51-0612-8.
 Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/polymerase-chain-reaction>
Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. 2009. U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service. Centers for Disease Control and Prevention National Institutes of Health, 5th Edition, HHS Publication No. (CDC) 21-1112.
 Disponible en: <http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/bmbl.pdf>
Real-time PCR. M. Tefvik Dorak. 2006. Taylor & Francis Group, ISBN 0-203-96731-3 Master e-book
 Disponible en: http://download.bioon.com.cn/upload/201302/21044927_9712.pdf
Bio-Rad Real-Time PCR Applications Guide. 2006. Applications guidebook for designing, analyzing, and optimizing real-time PCR experiments.
 Disponible en: www.bio-rad.com/en-us/sku/170-9799-real-time-pcr-applications-guide
Real Time PCR Systems. Chemistry Guide. 2005. Applied Biosystems.
 Disponible en: http://www3.appliedbiosystems.com/cms/groups/mcb_marketing/documents/generaldocuments/cms_041440.pdf
Primer Express Software Version 3.0. Getting Started Guide.2004. Applied Biosystems
 Disponible en: https://www3.appliedbiosystems.com/cms/groups/.../cms_041902.pdf
Microbial Threats to Health: Emergence, Detection, and Response. 2003. Mark S. Smolinski, Margaret A. Hamburg, and Joshua Lederberg, Editors. Committee on Emerging Microbial, Threats to Health in the 21st Century, ISBN: 0-309-50730-8,
 Disponible en: <file:///C:/Users/UABC/Documents/CADE/DISE%20PRUEBAS%20DX%20MOLECULAR/Microbial%20Threats%20to%20Health%20Emergence%20Detection%20and%20Response.pdf>

Datos de identificación	
Unidad Académica	Instituto de Ciencias Agrícolas
Programa	Doctorado en Ciencias Agropecuarias
Nombre de la asignatura	Patología de las Enfermedades Infecciosas
Tipo de Asignatura	Optativa
Clave (Posgrado e Investigación)	

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Horas teoría	02	Horas laboratorio	01	Créditos Totales
Horas taller	01	Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
El egresado del doctorado en Ciencias Agropecuarias, opciones Ciencia Animal, Agronomía y Salud Animal, será capaz de desarrollar conocimiento original de alto nivel para la solución de problemas específicos mediante el uso adecuado de las diferentes disciplinas de las Ciencias Agropecuarias. Además, podrá generar publicaciones en revistas indexadas de circulación nacional e internacional y su capacidad y aptitudes tendrán componentes hacia la formación de doctores e investigadores independientes.				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	En la aplicación de criterios de estudio, planeación y diagnóstico de las enfermedades infecciosas en proyectos de investigación controlados o de campo.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	La asignatura proporciona las bases de los mecanismos de enfermedad con particular énfasis en las interacciones huésped-parásito, así como las alteraciones que de ahí se desencadenan y los diferentes métodos de diagnóstico aplicables.			
Cobertura de la asignatura.	Esta asignatura abarca los principios básicos de las enfermedades infecciosas incluyendo la discusión de enfermedades selectas, utilizando libros especializados de referencia y artículos científicos para la discusión de modelos de investigación de campo y controlados.			
Profundidad de la asignatura.	Los temas incluyen la discusión de enfermedades a todos los niveles incluyendo bioquímico, celular, morfológico y aplicación de técnicas diagnósticas. Se contemplan horas de laboratorio y taller para el diagnóstico anatomo-morfológico incluyendo necropsia, histotecnología e histopatología.			
Temario				
Unidad	Objetivo	Temas	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)	
1. Inmunidad: Principios básicos.	Conocer los principios básicos de las enfermedades infecciosas.	I. Mecanismos generales de defensa II. Inmunidad innata III. Inmunidad adquirida IV. Desordenes de la inmunidad	Examen escrito.	
2. Inflamación: Principios básicos.	Conocer los principios básicos de los mecanismos de inflamación que ocurren en los animales.	I. Inflamación aguda II. Inflamación crónica III. Patrones morfológicos de inflamación	Informe de taller.	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

3. Rutas de infección	Comprender las diversas rutas de infección y determinar cómo afectan cada una de ellas.	I. Ingestión II. Inhalación III. Penetración cutánea IV. Infección ascendente	Examen escrito de los puntos 2 y 3.
4. Patogenicidad de infecciones bacterianas	Comprender y analizar las capacidades con las que cuentan las bacterias para producir enfermedades.	I. Adhesión, colonización e invasión II. Papel de los genes bacterianos en infección III. Enfermedades selectas por sistema corporal	Informe de práctica de laboratorio.
5. Patogenicidad de infecciones virales y priones	Comprender y analizar las capacidades con las que cuentan los virus y los priones para producir enfermedades.	I. Mecanismos generales de daño celular II. Células blanco, virulencia y ciclo de replicación III. Enfermedades selectas por sistema corporal	Examen escrito de los puntos 4 y 5.
6. Patogenicidad de infecciones por hongos y levaduras	Comprender y analizar las capacidades con las que cuentan los hongos y las levaduras para producir enfermedades.	I. Ciclo de vida de hongos comunes II. Enfermedades selectas por sistema corporal	Informe de práctica de laboratorio.
7. Patogenicidad de infecciones por parásitos	Comprender y analizar las capacidades con las que cuentan los parásitos para producir enfermedades.	I. Diferencias entre ciclos de vida e invasión parasitaria II. Enfermedades selectas por sistema corporal	Examen escrito de los puntos 6 y 7.

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Exposición oral por parte del profesor.
 Análisis de lecturas especializadas.
 Discusión de los temas en relación a información actual y novedosa.
 Aplicación de protocolos en prácticas de laboratorio.

Métodos y estrategias de evaluación:

Exámenes escritos por unidad.
 Resultados de los informes de prácticas.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Bibliografía: <ul style="list-style-type: none"> • Pathologic Basis of Veterinary Disease, 5ta Ed. James F. Zacary & M. Donald MacGavin. Elsevier Press, 2011. • Veterinary Immunology, 8va Ed. Ian R. Tizard, Elsevier-evolve press, 2008. • Journal of Veterinary Immunology and Immunopathology, Elsevier Press. • Veterinary Pathology, SAGE Journals. • Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, SAGE Journals.
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dr. José Carlomán Herrera Ramírez
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. Roberto Soto Ortiz
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: Dr. Gilberto López Valencia

Datos de identificación				
Unidad Académica	Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias			
Programa	Doctorado en Ciencias Agropecuarias			
Nombre de la asignatura	Diseño de Pruebas de Diagnóstico Serológico para Enfermedades Infecciosas			
Tipo de Asignatura	Optativa			
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	01	Créditos Totales
Horas taller	01	Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
<p>El egresado de la materia optativa de <i>Diseño de Pruebas de Diagnóstico Serológico para Enfermedades Infecciosas</i> del Programa de Maestría en Ciencias Veterinarias adquirirá los conocimientos teóricos de la Inmunología que le permitan establecer un alto nivel de interpretación de los fenómenos de la respuesta inmune para aplicarlos en el diseño y desarrollo de plataformas de diagnóstico serológico orientadas a la resolución de problemas de salud específicos en las distintas especies animales.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Proporcionar los conocimientos inmunológicos teóricos y prácticos para el diseño, desarrollo y aplicación de las herramientas de diagnóstico más apropiadas para la resolución de patologías infecto-contagiosas que afectan a las distintas especies animales.
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Establecer una conexión práctica entre los conocimientos teóricos de la inmunología y el desarrollo y aplicación de herramientas de diagnóstico oportuno y eficiente que ayuden a resolver la problemática de salud en las poblaciones animales.
Cobertura de la asignatura.	Se considera incluir los tres procedimientos de laboratorio (ELISA, Western Blot y Cromatografía) con aplicaciones para el diagnóstico de enfermedades infecciosas de importancia clínica y con alto potencial para generar proyectos de investigación.
Profundidad de la asignatura.	Se busca establecer un alto nivel de interpretación de los fenómenos de la respuesta inmune que vayan más allá de la simple comprensión del proceso inmunológico y aplicar ese conocimiento en el desarrollo de herramientas de diagnóstico confiables, buscando la resolución de un problema y no solo la utilización y aplicación de la tecnología

Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Unidad 1. Principios de inmunidad innata e inmunidad adquirida	Objetivo: Reconocer los componentes estructurales básicos del sistema inmunológico de los mamíferos, sus características, función y el papel que juegan en el desarrollo y evolución de la respuesta inmune contra agentes infecciosos.	Componentes del sistema inmune Inmunidad natural o innata Respuesta inmune humoral Memoria inmunológica	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Unidad 2. Antígenos</p>	<p>Objetivo: Reconocer los mecanismos empleados por el sistema inmune de los mamíferos para el procesamiento de antígenos microbianos en la activación de la respuesta inmune humoral y celular contra agentes patógenos.</p>	<p>Características generales de los antígenos Principales tipos de antígenos Presentación y procesamiento de antígenos Respuesta inmune humoral Respuesta inmune celular Duración de la inmunidad Antígenos utilizados en pruebas diagnósticas Antígenos recombinantes</p>	
<p>Unidad 3. Anticuerpos</p>	<p>Objetivo: Reconocer las características físicas, químicas y biológicas de los anticuerpos, los tipos de inmunoglobulinas de los mamíferos y las aplicaciones de los anticuerpos en el diagnóstico de enfermedades infecciosas</p>	<p>Características generales de las inmunoglobulinas Estructura de las inmunoglobulinas Tipos de inmunoglobulinas Anticuerpos conjugados Anticuerpos monoclonales</p>	
<p>Unidad 4. Desarrollo de antígenos a partir de materiales frescos</p>	<p>Objetivo: Aplicar distintas metodologías químicas y físicas para el procesamiento de materiales frescos provenientes de organismos patógenos y su aplicación como antígenos para el desarrollo de pruebas de diagnóstico.</p>	<p>Materiales frescos Detergentes iónicos y no iónicos Disrupción celular mecánica Disrupción celular química Separación primaria de componentes celulares Separación secundaria de componentes celulares Conservación de extractos proteicos</p>	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad 5. Utilización de antígenos y anticuerpos y sus aplicaciones en el desarrollo de pruebas de diagnóstico contra agentes patógenos.	Objetivo: Reconocer las distintas metodologías de laboratorio para la detección, medición y caracterización de antígenos y anticuerpos y sus aplicaciones como herramientas auxiliares para la investigación y el diagnóstico de enfermedades infecciosas.	Extractos proteicos Cromatografía SDS-PAGE Sistemas ELISA Estandarización de sistemas ELISA									
Estrategias de aprendizaje utilizadas: <ul style="list-style-type: none"> - Exposición y discusión dirigida por parte del instructor. - Lectura, análisis crítico y discusión de resultados publicados en revistas arbitradas. - Talleres para exposiciones dirigidas por parte del alumno de temas seleccionados que promuevan la capacidad crítica, de análisis e inferencia de resultados y su aplicación en procesos de investigación y práctica profesional. - Prácticas de laboratorio para cada metodología con participación activa de los alumnos, siguiendo los protocolos aprobados, cumpliendo con las normas de seguridad e higiene y aplicando buenas prácticas de laboratorio. 											
Métodos y estrategias de evaluación: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Exámenes parciales unidades 1, 2 y 3.....</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">30%</td> </tr> <tr> <td>Presentación de talleres.....</td> <td style="text-align: right;">30%</td> </tr> <tr> <td>Elaboración de proyecto de diagnóstico específico.....</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td>TOTAL.....</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> </table>				Exámenes parciales unidades 1, 2 y 3.....	30%	Presentación de talleres.....	30%	Elaboración de proyecto de diagnóstico específico.....	40%	TOTAL.....	100%
Exámenes parciales unidades 1, 2 y 3.....	30%										
Presentación de talleres.....	30%										
Elaboración de proyecto de diagnóstico específico.....	40%										
TOTAL.....	100%										

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Bibliografía: *(Enlistar la bibliografía a utilizar, hacer énfasis en la actualidad de la bibliografía)*
 IMMUNOBIOLOGY. The immune system in health and disease. Charles A Janeway; Paul Travers; Mark Walport and Mark J. Shlomck. 6th. Edition Garland Science, New York, 2005.
 IMMUNOLOGY. Richard A. Goldsby; Thomas J. Kindt; Barbara A. Osborne; Janis Kuby. Fifth Edition. Freeman and Co. New York, 2003.
 IMMUNOCHEMICAL PROTOCOLS. Methods in Molecular Biology, Vol. 295. Burns, Robert Editors, 2005.
 ELECTROPHORESIS IN PRACTICE. A Guide to Methods and Applications of DNA and Protein Separations. Westermeier, Reiner, 4th. revised and enlarged Edition, 2004.
 Crowther, J.R. 1995. *ELISA Theory and practice*. Methods Mol Biol. 42:1-218.
 Journal of Immunology
 Journal of Virology
 Journal of Virological Methods
 Journal of Microbiology
 Journal of infectious diseases
 Journal of Diagnostic Investigation
 Otros

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva:

Francisco Javier Monge Navarro, MVZ, MSP, PhD.

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva:

r. Víctor Manuel González Vizcarra
Director Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:

Dr. Gilberto López Valencia	M.C. Ramón Manuel Valenzuela Padilla
Líder del Cuerpo Académico	Coordinador de Posgrado e Investigación
en Diagnóstico de Enfermedades	Inst. de Invest. en Ciencias Veterinarias
Inst. de Invest. en Ciencias Veterinarias	

Datos de identificación	
Unidad Académica	Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias
Programa	Doctorado en Ciencias Agropecuarias
Nombre de la asignatura	Constitución química y bioquímica del músculo

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	02	Horas laboratorio	02	Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		06
Perfil de egreso del programa				
<p>El egresado del Doctorado en Ciencias Agropecuarias será capaz de aplicar las bases metodológicas y conocimientos especializados para el diseño e instrumentación de acciones con el propósito de desarrollar estudios o experimentos que permitan generar información sobre problemas relacionados con la salud y producción animal, así como de la calidad e inocuidad de los productos de origen animal. Considerando, como una base fundamental, los principios de las buenas prácticas de la producción y bienestar animal y siempre con respecto al medio ambiente. Todo ello, con una actitud de compromiso, responsabilidad, y ética profesional que redunde en beneficios para él, sus empleadores y para la sociedad en general.</p> <p>Las habilidades y conocimientos sobre la metodología de la investigación aplicada al área de aplicación seleccionada, le facilitarán la práctica de una docencia más sistematizada y con mayores posibilidades de éxito en la formación de recursos humanos a nivel técnico, profesional, de maestría y doctorado.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Es un curso tanto formativo como informativo que proveerá al alumno de bases teóricas fuertes para abordar problemas en las ciencias veterinarias por medio de los conocimientos en la ciencia de la carne contribuyendo a la formación de recursos humanos de alto nivel y capaces de realizar investigación en el área.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Es un curso teórico-práctico que provee las herramientas necesarias para desarrollar en el alumno las habilidades que le permitan comprender y aplicar conocimientos de la bioquímica del músculo, lo que a su vez le permitirá interpretar los métodos de mejora en la producción animal, los parámetros de calidad y los factores que la afectan y lo capacitará para realizar investigación en el área de interés.			
Cobertura de la asignatura.	Semestral. Comprenderá la estructura y función de los músculos, tejidos y estructura de la fibra muscular, así como todos los mecanismos bioquímicos involucrados para su funcionamiento y factores que la afectan desde el animal vivo hasta la conversión a carne.			
Profundidad de la asignatura.	Desde los conocimientos básicos hasta la aplicación de éstos en las ciencias agropecuarias. Se pretende que el estudiante recopile, comprenda y analice la información necesaria en el área para que sea capaz de utilizar estos conocimientos en su trabajo de tesis y para posteriores asignaturas dentro del programa de doctorado. Las habilidades y actitudes que adquiera el alumno durante el curso serán suficientes para poder en su momento utilizarlas durante su trabajo de investigación.			
Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)				

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Estructura y fisiología del músculo	El alumno identificará la composición del músculo y las funciones que cada estructura desarrolla.	La carne como alimento. El músculo y su función. Músculo y tejido adyacente. Estructura de la fibra muscular. Proteínas miofibrilares. Proteínas sarcoplásmicas. Proteínas del tejido conectivo.	Discusión activa por parte del alumno en los temas observados en clase, seminarios y evaluación escrita al final de la unidad.
Contracción muscular.	El alumno reconocerá los mecanismos que se desarrollan durante la contracción y relajación del músculo.	Potencial de acción y potencial de membrana. Sistema contráctil y mecanismo de la contracción. Relajación muscular.	Discusión activa por parte del alumno en los temas observados en clase, seminarios y evaluación escrita al final de la unidad.
Bioquímica y metabolismo muscular	El alumno identificará las fuentes de energía y los procesos metabólicos que se dan durante el metabolismo muscular.	Fuentes de energía para la síntesis de ATP. Compuestos fosfatos ricos en energía Glucólisis muscular Ciclo de Krebs Cadena citocrómica	Discusión activa por parte del alumno en los temas observados en clase, seminarios y evaluación escrita al final de la unidad.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Conversión de músculo a carne</p>	<p>El alumno reconocerá todos los cambios post-mortem que se llevan a cabo durante la conversión de músculo a carne.</p>	<p>Cambios que suceden durante y después sacrificio (Homeostasis, sangrado, fallo circulatorio, disipación del calor, rigor mortis, acortamiento y tensión, cambios físicos del músculo, pérdida de la integridad estructural y cambios físicos del músculo), Acortamiento por frío, rigor por descongelación, Factores ante y postmortem que influyen sobre la conversión de músculo a carne y propiedades finales. Maduración de la carne.</p>	<p>Discusión activa por parte del alumno en los temas observados en clase, seminarios y evaluación escrita al final de la unidad.</p>
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas: En el proceso de enseñanza-aprendizaje los métodos serán variados e incluirán tanto la exposición y discusión dirigida por parte del maestro como por parte del alumno. También se contempla la presentación oral de temas seleccionados por parte del maestro promoviendo siempre la capacidad crítica y de análisis en el proceso.</p>			
<p>Métodos y estrategias de evaluación: Presentación de exámenes escritos: Corresponderá al 50% de la calificación final y se evaluará por medio de la revisión por parte del maestro de la resolución de las preguntas referentes a los temas vistos en cada unidad. Tareas y participación en clase: Corresponderá al 10% de la calificación final y se evaluará por medio de la revisión por parte del maestro: la capacidad de síntesis del contenido y la capacidad de discernir cuando y como aplicar los conocimientos adquiridos por medio de cuestionamiento y discusión en torno a los posibles escenarios que se pueden presentar, basando dicha discusión en los conocimientos observados en clase. Presentación de seminarios: Corresponderá al 40% de la calificación final y se evaluará por medio de la revisión por parte del maestro. Dichos trabajos deberán mostrar por parte del alumno comprensión, síntesis y aplicación de los conocimientos adquiridos.</p>			

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Bibliografía:

Bailey, A. J. 1989. Connective Tissue un Meat and Meat Products. Elsevier Applied Science. NY.
Forrest, J.C., E.D. Aberle, H.B. Hederick, M.D. Judge y R.A. Merkel. 1975. Fundamentos en Ciencia de la Carne. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
Hicks, B. 1991. The Meat Board's Lessons on Meat. Chicago, Illinois. Nacional Livestock and Meat Boar.
Judge, M.D., E.D. Aberle, J.c. Forrest, H. B. Hedrick y R. A. Merkel. 1989. Principles of Meat Science. Kendall/Hunt Publishing Company. Iowa. USA.
Lawrie R. A. 1985. Meat Science. Pergamon Press. Oxford. UK.
Lawrie R. A. 1988. Developments in Meat Science. Elsevier Applied Science. NY.
Price, J.F. y B. S. Schweigert. 1971. Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Acribia. Zaragoza, España.
Pearson, A. M. y R. B. Young. 1989. Muscle and Meat Biochemistry. Academia Press. San Diego.
Swatlan, H. J. 1991. Estructura y Desarrollo de los Animales de abasto.

Journals:

Food Technology
J. Anim. Sci.
J. Food Sci.
J. Food Protection
J. Muscle Food
Meat Focus international
J.Meat Sci
Poultry Science

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Ph.D. Cristina Pérez Linares

Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. en C. Eduardo Sánchez López

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:
Ph.D. Fernando Figueroa Saavedra