

# 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 14:30 horas del día 29 de agosto de 2018, se reunieron en la Sala Anexa al Paraninfo, los C.C. GISELA MONTERO ALPÍREZ, JOAQUÍN CASO NIEBLA, ERNESTO ISRAEL SANTILLÁN ANGUIANO, LAZARO GABRIEL MÁRQUEZ ESCUDERO, PATRICIA RADILLA CHÁVEZ, DANIEL HERNÁNDEZ BALBUENA, JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ QUIÑONEZ, EMILIA CRISTINA GONZÁLEZ MACHADO, KIM OCHOA GUZMÁN, JESÚS MÉNDEZ REYES Y MARIANA BENÍTEZ BARRAGAN, 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:

### RESULTANDO

Que en fecha 9 de agosto de 2018, mediante oficio número 0096/2018-2, los directores del Instituto de Ciencias Agrícolas y del Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, enviaron al Presidente del Consejo Universitario, Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández, las actas de las sesiones del Consejo Técnico de Investigación respectivas, en las cuales se tomó el acuerdo de aprobar la modificación del programa educativo de Doctorado en Ciencias Agropecuarias.

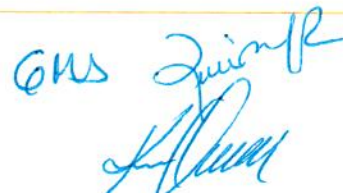
Que por así estimarlo conveniente, en oficio con fecha 13 de agosto de 2018, el Presidente del Consejo Universitario, con fundamento en el acuerdo del pleno del Consejo Universitario de fecha 14 de octubre de 1992, lo faculta para turnar directamente a Comisiones aquellos casos que requieran celeridad en su dictamen. Remitió la mencionada solicitud a esta Comisión Permanente de Asuntos Técnicos, a fin de que, con dispensa del trámite ordinario, procediera a dictaminar sobre su procedencia, y

*G. Cruz*  








*ONS Quiñonez*  


# Universidad Autónoma de Baja California

## CONSIDERANDO:

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:

## DICTAMEN:

ÚNICO.- Se aprueba la modificación 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 de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, de la Universidad Autónoma de Baja California, cuya vigencia iniciará a partir del ciclo escolar 2019-1.

## ATENTAMENTE

Mexicali, Baja California, a 29 de agosto de 2018

**“POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE”**

**INTEGRANTES DE LA COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS**



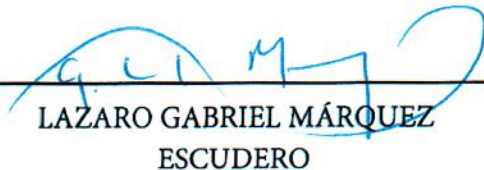
GISELA MONTERO ALPÍREZ  
Directora del Instituto de Ingeniería



JOAQUÍN CASO NIEBLA  
Director del Instituto de Investigación y  
Desarrollo Educativo



ERNESTO ISRAEL SANTILLÁN  
ANGUIANO  
Director de la Facultad de Pedagogía e  
Innovación Educativa



LAZARO GABRIEL MÁRQUEZ  
ESCUDERO  
Director de la Facultad de Idiomas

# Universidad Autónoma de Baja California



---

PATRICIA RADILLA CHÁVEZ  
Directora de la Escuela de Ciencias de la  
Salud



---

DANIEL HERNÁNDEZ BALBUENA  
Director de la Facultad de Ingeniería



---

JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ QUIÑONEZ  
Profesor de la Facultad de Ingeniería



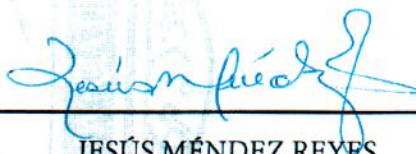
---

EMILIA CRISTINA GONZÁLEZ  
MACHADO  
Profesora de la Facultad de Ciencias  
Humanas



---

KIM OCHOA GUZMÁN  
Profesora de la Facultad de Humanidades y  
Ciencias Sociales



---

JESÚS MÉNDEZ REYES  
Investigador del Instituto de Investigaciones  
Históricas



---

MARIANA BENÍTEZ BARRAGAN  
Alumna de la Facultad de Ciencias  
Administrativas y Sociales

# Universidad Autónoma de Baja California



**DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ**  
SECRETARIO GENERAL  
Presente.



En ejercicio de las facultades que derivan del artículo 47, fracción I, del Estatuto General y con fundamento en el acuerdo del pleno del Consejo Universitario de fecha 14 de octubre de 1992; solicito a usted realizar reunión con la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos, con el propósito de dictaminar la solicitud presentada por los Institutos de Ciencias Agrícolas y de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, en relación a la propuesta de modificación del Programa Educativo de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, que presenta el Rector, por solicitud de los Consejos Técnicos de Investigación de las citadas unidades académicas. Una vez concluido dicho proceso, incluir en el orden del día de la próxima sesión ordinaria de ese honorable órgano colegiado, el siguiente punto:

Discusión y resolución, previa presentación del informe y dictamen de la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos, de la **propuesta de modificación 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 de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, con fundamento en el acuerdo del pleno de Consejo Universitario de fecha 14 de octubre de 1992.

Adjunto remito a usted, el proyecto mencionado, para los fines conducentes.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano la atención al presente, me despido de usted.

ATENTAMENTE  
Mexicali, Baja California, 13 de agosto de 2018  
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"  
RECTOR

  
DR. JUAN MANUEL OCEGUEDA HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



RECTORÍA

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

## OFICINA DEL ABOGADO GENERAL



### TARJETA INFORMATIVA

**Asunto:** Acuerdo del Consejo Universitario de fecha 14 de octubre de 1992, mediante el cual en forma general se facultó al ciudadano Rector para turnar a la Comisión Permanente que le corresponda las propuestas que se le hagan llegar, a fin de que estas elaboren el informe y dictamen, evitando el obtener en cada caso en particular el acuerdo del Pleno que apruebe el turnar a Comisiones.

#### Antecedente:

1.- En fecha 14 de octubre de 1992, en sesión ordinaria del Consejo Universitario, celebrada en la ciudad de Tecate, Baja California, fue propuesto como punto 16 de la orden del día, el siguiente: Acuerdo que en forma general faculte al C. Rector, para turnar a la Comisión Permanente que le corresponda las propuestas que se le hagan llegar, a fin de que éstas elaboren el informe y dictamen, evitando el obtener en cada caso en particular el acuerdo del Pleno que apruebe el turnar a Comisiones.

2.- Como parte de la discusión, el consejero Daniel Trujillo, alumno de la Facultad de Derecho Tijuana, manifestó su desacuerdo, señalando que la misma dejaría a los consejeros universitarios y por lo tanto a la comunidad universitaria, en un estado de desinformación, ya que no se contaría con el antecedente de la presentación al Consejo Universitario para su conocimiento previo al traslado a la Comisión respectiva, provocándose una serie de inconvenientes.

3.- En su intervención, el Secretario del Consejo, Lic. Luis Javier Garavito Elías, manifestó que ha sido práctica del Consejo Universitario, el de presentar al Pleno y luego turnar a la Comisión correspondiente, indicando que no existe disposición de carácter universitario que obligue a ello.

4.- Por su parte, el Presidente del Consejo Universitario, Dr. Luis Llorens Báez, manifestó que por disposición de esa Presidencia, independientemente del acuerdo que se llegue en este punto, a partir de la próxima reunión de Consejo, se entregará junto con la convocatoria, toda la información respectiva para conocimiento de los consejeros.

5.- Finalmente fue aprobado por unanimidad, el Acuerdo que en forma general faculta al C. Rector, para turnar a la Comisión Permanente que le corresponda las propuestas que se le hagan llegar, a fin de que éstas elaboren el informe y dictamen, evitando el obtener en cada caso en particular el acuerdo del Pleno que apruebe el turnar a Comisiones.

Universidad Autónoma de Baja California  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS  
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS

DIRECCIÓN  
OFICIO No 0096 /2018-2

**DR. JUAN MANUEL OCEGUEDA HERNÁNDEZ**  
**RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA**  
**DE BAJA CALIFORNIA**  
**P R E S E N T E.-**

Por medio del presente, me permito hacerle llegar las observaciones emitidas por el Consejo Nacional de Pares (CNP) del PNPC, al plan de estudios del Programa de *Doctorado en Ciencias Agropecuarias*. Se otorgó su registro en el padrón por un periodo de tres años, condicionado a realizar adecuaciones del plan de estudios como son: el incluir un Seminario de Investigación en el primer semestre, y adecuar los tiempos del examen de candidatura del quinto semestre al tercer semestre, mismos que requirieron de un proceso de adecuación sustentado en nuestras reglas y procedimientos institucionales.

Por otra parte las 9 observaciones restantes fueron analizadas y adecuadas por los órganos colegiados de las dos unidades académicas involucradas en la oferta de este programa y bajo la supervisión de la Coordinación General de Posgrado e Investigación y el Departamento de Investigación y Posgrado del Campus Mexicali, las cuales se presentan en la documentación anexa.

Por lo anterior y de la manera más atenta le solicitamos tenga a bien turnar para su revisión a la Comisión de Asuntos Técnicos del Consejo Universitario, **con fundamento en el acuerdo del pleno del Consejo Universitario de fecha 14 de octubre de 1992**, para que sea turnado en el próximo Consejo.

Sin otro particular por el momento, agradezco de antemano la atención que le brinde al presente, reiterándome como siempre a sus apreciables órdenes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



INSTITUTO DE  
CIENCIAS AGRICOLAS

**DRA. CRISTINA RUIZ ALVARADO**  
DIRECTORA ICA-UABC

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



Instituto de Investigaciones  
en Ciencias Veterinarias

**DR. VICTOR M. GONZÁLEZ VIZCARRA**  
DIRECTOR IICV-UABC

C.c.p. -Dr. Alfonso Vega López.- Secretario General de la UABC.

C.c.p.-Dra. Patricia Moctezuma Hernández.- Coordinadora de Posgrado e Investigación de la UABC.

C.c.p. -Dra. María de Lourdes Montaña Pérez.- Jefa del Departamento de Posgrado e Investigación de la UABC.

C.c.p.- Dr. Victor Manuel González Vizcarra.- Director del Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias de la UABC.

C.c.p.- Dra. Lourdes Cervantes Díaz.- Coordinadora de Posgrado e Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas-UABC.

C.c.p.- Dra. Olga Maritza Manriquez Núñez.- Coordinadora de Posgrado e Investigación del IICV-UABC.

C.c.p. - Archivo  
CRA/slr\*\*\*

RECIBIDO  
AUG 09 2018  
RECIBIDO  
RECTORIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA  
ESPACHADO  
09 AGO 2018  
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS

# Universidad Autónoma de Baja California

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

En reunión celebrada el día viernes 29 de junio de 2018 a las 8:00 horas en la Sala de Directores, por citatorio enviado en Oficio Circular No. 1215/2018-1, se llevó a cabo la reunión extraordinaria del Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas de la UABC, bajo el siguiente orden del día:

1. Lista de Asistencia
2. Declaración de Quórum Legal
3. Conocer y llevar a cabo las acciones para el cumplimiento de las observaciones emitidas por el Comité Nacional de Pares (CNP) en la Evaluación del Programa de **Doctorado en Ciencias Agropecuarias (clave 001608), en el Marco de la Convocatoria PNPC 2015-2018, corte 2017**, en lo particular en las señaladas en el Oficio núm. EI00/076/18 de la Dirección Adjunta de Posgrado y Becas, Dirección de Posgrado.
4. Clausura de Sesión

La Dra. Cristina Ruíz Alvarado, Directora del Instituto de Ciencias Agrícolas, en su calidad de presidente del Consejo, procedió a pasar lista de asistencia, lo cual fue realizado contándose con la presencia de 3 Consejeros propietarios y los 4 Consejeros Suplentes, la Dra. Adriana Morales Trejo fungió como Consejero propietario al suplir al Dr. Ulises Macías Cruz, quien no estuvo presente.

CONSEJEROS PROPIETARIOS	CONSEJEROS SUPLENTES
Dr. Ernesto Avelar Lozano	Dr. Leonel Avendaño Reyes
Dr. Onécimo Grimaldo Juárez	Dra. Lourdes Cervantes Díaz
M. Ed. Rubén Encinas Fregoso	Dra. Claudia Yared Michel López
	Dra. Adriana Morales Trejo

Al estar presentes todos los consejeros propietarios, se declara la existencia de Quórum Legal para llevar a cabo la sesión y los acuerdos que se tomen serán válidos. Acto seguido, la Dra. Cristina Ruíz Alvarado, propuso la orden del día la cual fue aceptada por unanimidad.

Continuando con el orden del día la Directora dio una introducción sobre las observaciones emitidas por el Comité Nacional de Pares (CNP) en la Evaluación del Programa de **Doctorado en Ciencias Agropecuarias (clave 001608), en el Marco de la Convocatoria PNPC 2015-2018, corte 2017**, en lo particular en las señaladas en el Oficio núm. EI00/076/18 de la Dirección Adjunta de Posgrado y Becas, Dirección de Posgrado. Acto seguido cedió la palabra a la Dra. Lourdes Cervantes Díaz, en calidad de Coordinadora de Posgrado e Investigación del ICA-UABC para que presentará la propuesta de acciones para el cumplimiento de las 11 observaciones emitidas por el CNP, con el propósito de contar con la autorización del PNPC para la operación del programa con apoyo de becas para los estudiantes, mismas que proceden de las reuniones colegiadas realizadas con los Directivos, Coordinadores de Posgrado de ambas instituciones participantes e integrantes del Núcleo Académico Básico del Doctorado en Ciencias

# Universidad Autónoma de Baja California

Agropecuarias, efectuadas, la primera el **18 de abril de 2018** en el Instituto de Ciencias Agrícolas y la segunda el **25 de abril de 2018** en el Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias. El presidente del Consejo da oportunidad a los consejeros de exponer sus observaciones sobre la propuesta. Después del análisis y con base a los acuerdos tomados en las 2 reuniones colegiadas citadas anteriormente, la Dra. Cristina Ruíz Alvarado, somete a votación las citadas recomendaciones y se aprueba por unanimidad que sean turnadas a Consejo Universitario las adecuaciones al Plan de Estudios del programa en relación a:

- 1) Sustituir la Carta descriptiva de la asignatura Investigación Dirigida 1A, por Seminario de Investigación 1A, cabe aclarar que con esta adecuación no se modifica el número de créditos por asignaturas obligatorias en el programa (30 créditos) y se realiza la aclaración en el apartado de la ruta crítica del programa en el Documento de Referencia de Operación (DROP).
- 2) Así mismo, en el apartado de ruta crítica del DROP, se adecua la realización del examen predoctoral del 5to. al 3er. Semestre del programa.

Una vez agotados los puntos de discusión en el orden del día el presidente del Consejo clausura la reunión siendo las 16:00 horas del día 29 de junio del 2018.



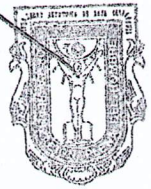


# Universidad Autónoma de Baja California

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

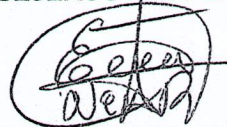
  
DRA. CRISTINA RUIZ ALVARADO

PRESIDENTE DEL CONSEJO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN



INSTITUTO DE  
CIENCIAS AGRÍCOLAS

## CONSEJEROS PROPIETARIOS



DR. ERNESTO AVELAR LOZANO

## CONSEJEROS SUPLENTE


DR. LEONEL AVENDAÑO REYES

  
M. ED. RUBÉN ENCINAS FREGOSO

  
DRA. LOURDES CERVANTES DÍAZ

  
DR. ONÉCIMO GRIMALDO JUÁREZ

  
DRA. CLAUDIA YARED MICHEL LÓPEZ

  
DR. ULISES MACÍAS CRUZ

  
DRA. ADRIANA MORALES TREJO

# Universidad Autónoma de Baja California

## ACTA DE CONSEJO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS



Vicerrectoría campus Mexicali  
Instalaciones certificadas  
Agosto 2017-2019

Reunión celebrada el día viernes 29 de junio de 2018 a las 10:00 horas en la Sala de Juntas de Dirección, por citatorio enviado en Oficio Circular No. 503/2018-1, se llevó a cabo la reunión extraordinaria del Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias de la UABC, bajo el siguiente orden del día:

1. Lista de Asistencia
2. Declaración de Quórum Legal
3. Conocer y llevar a cabo las acciones para el cumplimiento de las observaciones emitidas por el Comité Nacional de Pares (CNP) en la Evaluación del Programa de **Doctorado en Ciencias Agropecuarias (clave 001608), en el Marco de la Convocatoria PNPC 2015-2018, corte 2017**, en lo particular en las señaladas en el **Oficio núm. EI00/076/18** de la Dirección Adjunta de Posgrado y Becas, Dirección de Posgrado.
4. Clausura de Sesión

El Dr. Víctor Manuel González Vizcarra, Director del Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, en su calidad de presidente del Consejo, procedió a pasar lista de asistencia, lo cual fue realizado contándose con la presencia de 4 Consejeros propietarios:

CONSEJEROS PROPIETARIOS	
M.C. Lourdes Carolina Pujol Manríquez	Dr. Alberto Barreras Serrano
M.C. César A. Flores Dueñas	M. en MVZ Issa Carolina García Reynoso

Al estar presentes todos los consejeros propietarios, se declara la existencia de Quórum Legal para llevar a cabo la sesión y los acuerdos que se tomen serán válidos. Acto seguido, el Dr. Víctor M. González Vizcarra, propuso el orden del día la cual fue aceptada por unanimidad.

Continuando con el orden del día el Director dio una introducción sobre las observaciones emitidas por el Comité Nacional de Pares (CNP) en la Evaluación del Programa de **Doctorado en Ciencias Agropecuarias (clave 001608), en el Marco de la Convocatoria PNPC 2015-2018, corte 2017**, en lo particular en las señaladas en el **Oficio núm. EI00/076/18** de la Dirección Adjunta de Posgrado y Becas, Dirección de Posgrado. Acto seguido cedió la palabra a la Dra. Olga M. Manríquez Núñez, en calidad de Coordinadora de Posgrado e Investigación del IICV-UABC para que presentará la propuesta de acciones para el cumplimiento de las 11 observaciones emitidas por el CNP, con el propósito de contar con la autorización del PNPC para la operación del programa con apoyo de becas para los estudiantes, mismas que proceden de las reuniones colegiadas realizadas con los Directivos, Coordinadores de Posgrado de ambas instituciones participantes e integrantes del Núcleo Académico Básico del Doctorado en Ciencias Agropecuarias, efectuadas, la primera el **18 de abril de 2018** en el Instituto de Ciencias Agrícolas

# Universidad Autónoma de Baja California



Vicerrectoría campus Mexicali  
Instalaciones certificadas  
Agosto 2017-2019

y la segunda el 25 de abril de 2018 en el Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias. El presidente del Consejo da oportunidad a los consejeros de exponer sus observaciones sobre la propuesta. Después del análisis y con base a los acuerdos tomados en las 2 reuniones colegiadas realizadas anteriormente, el Dr. Víctor Manuel González Vizcarra, somete a votación las citadas recomendaciones y se aprueba por unanimidad que sean turnadas a Consejo Universitario las adecuaciones al Plan de Estudios del programa en relación a:

Sustituir la Carta descriptiva de la asignatura Investigación Dirigida 1A, por Seminario de Investigación 1A, cabe aclarar que con esta adecuación no se modifica el número de créditos por asignaturas obligatorias en el programa (30 créditos) y se realiza la aclaración en el apartado de la ruta crítica del programa en el Documento de Referencia de Operación (DROP).

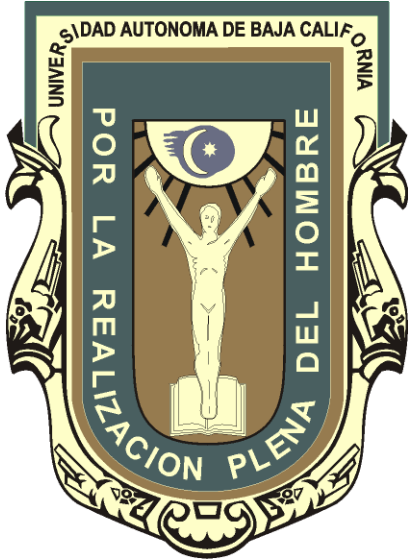
- 2) Así mismo, en el apartado de ruta crítica del DROP, se adecua la realización del examen predoctoral del 5to. al 3er. Semestre del programa.

Una vez agotados los puntos de discusión en el orden del día el presidente del Consejo clausura la reunión siendo las 14:00 horas del día 29 de junio del 2018.

**DR. VÍCTOR MANUEL GONZÁLEZ VIZCARRA**

**PRESIDENTE DEL CONSEJO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN**

CONSEJEROS PROPIETARIOS	
 M.C. Lourdes Carolina Pujol Manríquez	 Dr. Alberto Barreras Serrano
 M.C. César A. Flores Dueñas	 M. en MVZ Issa Carolina García Reynoso



# 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 MULTIDPENDENCIA. SEDE INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

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 Coordinación de Posgrado e Investigación (actualmente Coordinación General 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 25 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 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,

## Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

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 (ICA e IICV) se 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 (Programa Integral de Fortalecimiento del Posgrado) 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 recurso humano 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

## **Universidad Autónoma de Baja California**

Coordinación de Posgrado e Investigación

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 en 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), porque particulariza el estudio de las formas de producción agropecuaria en condiciones de clima cálido extremo, mismo que funciona como un "laboratorio natural", 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



**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación de Posgrado e Investigación

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 Nacional 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, Haití y Egipto.

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 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

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación de Posgrado e Investigación

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. 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
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

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación de Posgrado e Investigación

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, 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 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 Licenciatura y Maestría en el área de Ciencias Agropecuarias, Biológicas o áreas afines. 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



## **Universidad Autónoma de Baja California**

Coordinación de Posgrado e Investigación

dictaminados por el Comité de Estudios del Doctorado, de acuerdo a la afinidad del proyecto a una línea de investigación en el programa de DCA.

- 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 lengua extranjera (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.

Original del Acta de nacimiento.

Original del Título Profesional y Grado de Maestría, con respectivas cédulas federales profesionales.

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 comprobante de aprobación del Examen PAEP (500 puntos) ó EXANI III (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 aspirantes 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, diplomas de grado, Certificado de Estudios (calificaciones), se requiere promedio mínimo de 80 ó su equivalente en escala del 1 al 100. Los documentos en idioma diferente al español deberán presentarse traducidos.

- Una vez que el aspirante sea aceptado debe hacer los trámites correspondientes de equivalencia con la SEP.
- Si el aspirante se encuentra en el extranjero se le hará una entrevista por medio de videoconferencia.
- Si el aspirante se encuentra en el extranjero deberá presentar comprobante de aprobación del examen PAEP (500 puntos) ó EXANI III (1000 puntos), o su equivalente.
- Fotocopia legalizada del documento migratorio Visa Temporal Residente Estudiante 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.

Adicionalmente deben anexar una constancia de equivalencia de calificaciones en la escala de 0 a 100.

- 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 de la UABC. Una vez integrado el expediente de cada uno, la Coordinación del programa enviará

**Universidad Autónoma de Baja California**  
Coordinación de Posgrado e Investigación

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 Ciencias 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 la fecha 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. Casos extraordinarios serán turnados al CEDCA para su valoración.

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 los cuales 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 CEDCA junto con la Coordinación de Posgrado asignará el Tutor Académico al estudiante y en un máximo de 30 días naturales el tutor académico deberá realizar el registro oficial del Comité Particular de Tesis ante la Coordinación del programa, para que ésta a su vez realice la notificación oficial al estudiante.

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.

#### 4. 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 Secretaría de Desarrollo 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 Agropecuarias 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.

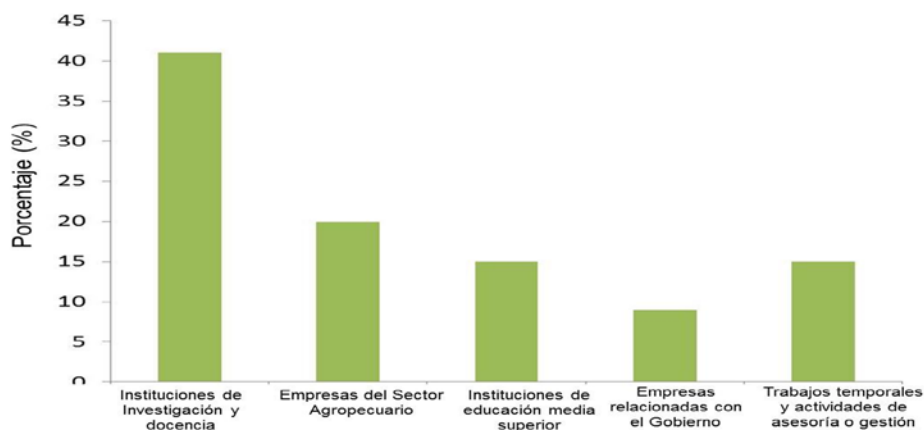


Figura 2. Inserción laboral de los egresados del DCA en periodo 2010-2015 en diferentes sectores laborales.

### **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 formación.

El Doctorado en Ciencias Agropecuarias propone un plan de estudios con una duración de seis semestres, en los cuales el estudiante cubrirá 160 créditos de la siguiente forma: a) Seminario de Investigación e Investigaciones Dirigidas 30 créditos, b) Asignaturas optativas 30 créditos, y c) Sustentación de Tesis 100 créditos. El Seminario de Investigación con 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 segundo semestre hasta finalizar el programa, el estudiante deberá haber acreditado cuatro 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 (seminario de investigación, investigaciones dirigidas y los cursos optativos).

## **Universidad Autónoma de Baja California**

Coordinación de Posgrado e Investigación

- 2) Acreditar al menos una acción de movilidad estudiantil (estancia de investigación en una institución nacional/extranjera).
- 3) Aprobar el examen de candidatura.
- 4) Acreditar el nivel de dominio de lengua extranjera (idioma inglés) establecido en este programa (500 puntos TOEFL ó su equivalente)
- 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 como autor principal y/o por correspondencia, o un registro de solicitud de propiedad intelectual (previa autorización del CPEP y Coordinación General 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).
- 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.- Generar propuestas de investigación innovadoras que permitan plantear y resolver problemas del ámbito agropecuario, desarrollando la gestión de recursos para tal fin.
3. Explicar 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.

## Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

4. Proponer actividades en la formación de recursos humanos, equipos de trabajo y creación de redes de investigación nacionales e internacionales.

### c) Propósito institucional

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.- Generar 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.- Explicar 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.- Proponer 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>
--	---	---



**3. Estrategias para la operación y consolidación del programa**

CORTO PLAZO (2016-2018)	
METAS	ESTRATEGIAS
<b>a)</b> Obtener la aprobación de la propuesta de reestructuración del programa por el Consejo Universitario de la UABC 2017.	A través del trabajo colegiado de la DES de Ciencias Agropecuarias de la UABC, se reestructura el programa de doctorado. Actualizar el Documento de Referencia y Operación para su presentación ante la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos del Consejo Universitario.
<b>b)</b> Reingresar al Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT (PNPC) en la primera convocatoria del año 2017.	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.
<b>c)</b> Iniciar el ingreso de estudiantes al programa en el año 2018.	Publicación de la convocatoria para el ingreso de estudiantes al programa en el año 2018.  Iniciar con la promoción nacional del DCA a partir de la aprobación por CONACYT del reingreso del programa en el año 2018.  Preparar el proceso de admisión y actividades académicas del nuevo ingreso en el año 2018.
<b>d)</b> Obtener el reconocimiento de programa de posgrado competente a Nivel Internacional dentro del PNPC	Cumplimiento con los criterios y requisitos exigidos por PNPC-CONACYT.  Incrementar matrícula de estudiantes extranjeros  Formalizar redes de trabajo con grupos o investigadores extranjeros.
<b>e)</b> Impulsar la formación de recursos humanos de alto nivel en las áreas de las Ciencias Agropecuarias.	Desarrollo de proyectos de ciencia básica y aplicada en los sectores académico y productivo, que involucren a los alumnos y egresados del programa.  Formación de recursos humanos de alto nivel con reconocimiento a nivel nacional e internacional.  Mantenimiento de una eficiencia terminal superior al 80% en 3 años, mediante un adecuado procedimiento de selección y un sistema consolidado de tutores.  Incrementar la movilidad académica y estudiantil entre instituciones nacionales y extranjeras.

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<b>MEDIANO PLAZO (2019-2022)</b>	
<b>METAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
a) Mantener la matrícula de estudiantes en el programa de DCA, de acuerdo a lo indicado por las normas establecidas por el PNPC-CONACYT.	<p>A través del fortalecimiento de la capacidad de investigación de las LGAC, se podrá incorporar un mayor número de estudiantes por cohorte generacional</p> <p>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</p>
b) Mantener la eficiencia terminal del posgrado de DCA, al menos en 80% en un periodo de 3 años.	Seguimiento puntual del avance 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.	<p>Publicación en revistas con arbitraje internacional indizadas en el CONACYT o en JCR, de al menos un artículo anual por investigador, donde el estudiante del programa sea primer autor y/o autor por correspondencia.</p> <p>Publicación de artículos en revistas indizadas con alumnos por lo menos el 80 % de los trabajos del núcleo académico.</p> <p>Gestión institucional para la modernización y crecimiento de los espacios de investigación e infraestructura en laboratorios y áreas de experimentación relacionadas con el posgrado.</p>
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 con una Maestría en el área de las Ciencias Agropecuarias o afín a las ciencias biológicas y haber obtenido un promedio mínimo de 80 (en una escala de 0 a 100). 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 como 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**

Los aspirantes 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 generar 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:

- 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 o integrarse a grupos de investigación.

### **F. Requisitos de egreso**

El estudiante del DCA para poder egresar y obtener el grado, debe haber cubierto satisfactoriamente 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:

- 30 créditos correspondientes a la acreditación de Seminario de Investigación e Investigaciones Dirigidas.
- 30 créditos obtenidos por acreditación de asignaturas optativas.
- 100 créditos por el documento de tesis doctoral aprobado por su Comité Particular,
- Acreditar el dominio del idioma inglés con un puntaje mínimo de 500 puntos del TOELF o su equivalente.
- Acreditar el examen predoctoral de candidatura.
- 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.
- Haber finalizado y atendido todas las recomendaciones de su Comité Particular para la publicación de su trabajo de tesis.
- No haber incurrido en faltas al Reglamento General de Estudios de Posgrado que ameriten su separación del Programa de DCA.
- Los casos no previstos serán revisados y resueltos por el Comité de Estudios del Doctorado.

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, donde figure como primer autor y/o autor por correspondencia, derivado del trabajo de su proyecto de investigación realizado durante su permanencia en el programa, en una revista indexada (JCR) o en una revista arbitrada reconocida por CONACYT. Este requisito también lo podrá solventar con el registro de por lo menos un producto de propiedad intelectual.

## **Organización y Coordinación**

Operatividad del Programa. El programa de la Doctorado en Ciencias Agropecuarias opera bajo una modalidad Multidependencia, con organización semestral (con fechas de ingreso en febrero y agosto) 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 Académicas, 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 PFECE, 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.
- Coordinar el trabajo del 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.

## **G. Características de las asignaturas**

<b>Asignatura</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Aportaciones al perfil de egreso</b>
Obligatorias	Sustentar 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.

### **1. Asignaturas Obligatorias**

#### **1.1. Seminario de Investigación e Investigaciones Dirigidas**

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 enfatizar que la investigación dirigida es el instrumento que se empleará en este programa para evaluar y dar seguimiento puntual al avance del estudiante 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 disciplinaria 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 Cultivos Agrícolas

Asignatura	Objetivo general	Aportación al perfil de egreso
Fertilización orgánica e inorgánica y calidad ambiental	Evaluar las interacciones que existen entre la fertilidad del suelo, las prácticas de fertilización, la producción de los cultivos y el ambiente, utilizando las estrategias de diagnóstico para generar propuestas de manejo integrales a fin de maximizar la producción agrícola en equilibrio con el ambiente.	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	Aplicar estrategias biotecnológicas de rehabilitación de ecosistemas impactados con fundamento en la fisiología y bioquímica de las plantas, identificando con acuosidad los niveles de tolerancia a elementos potencialmente tóxicos (EPTS), para la mejora o erradicación del daño.	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	Evaluar las interacciones que existen entre los procesos edáficos, fisiológicos y ambientales que influyen en la absorción de nutrientes de los cultivos, aplicando métodos de análisis para el diagnóstico del estatus nutricional de los cultivos.	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.



**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Inocuidad alimentaria de productos hortofrutícolas</p>	<p>Aplicar sus conocimientos científicos en los procesos de producción inocua en frutas y hortalizas en fresco de importancia económica y con impacto en la seguridad agroalimentaria, mediante la elaboración de documentos científicos que orienten las propuestas para implementar sistemas de reducción de riesgos como una estrategia de aseguramiento de calidad e inocuidad en las cadenas de producción y manejo de frutas y hortalizas en fresco y coadyuven al sector agrícola en el cumplimiento de los estándares que rigen los mercados nacionales e internacionales.</p>	<p>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.</p>
<p>Fisiología vegetal</p>	<p>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</p>	<p>El alumno será capaz conocer los procesos básicos en la fisiología vegetal, así como la influencia del medio</p>
<p>Biología de la micorriza en la producción agrícola y forestal</p>	<p>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</p>	<p>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.</p>
<p>Manejo poscosecha de productos agrícolas</p>	<p>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</p>	<p>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.</p>
<p>Manejo integrado de plagas</p>	<p>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</p>	<p>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.</p>

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

Asignatura	Objetivo	Aporte del curso al perfil del egresado
Nutrición Avanzada en rumiantes	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 e interpretar resultados de investigación.
Biología Celular Avanzada	Que el estudiante comprenda la estructura de la célula, así como las diversas funciones e interacción entre los organelos 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.
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.

**Universidad Autónoma de Baja California**  
Coordinación de Posgrado e Investigación

Asignatura	Objetivo	Aporte del curso al perfil del egresado
Metabolismo de vitaminas	Analizar la importancia bioquímica y mecanismos de acción de las vitaminas en el metabolismo y producción animal.	Conocimiento básico a nivel molecular para facilitar la comprensión de la función de las vitaminas y su relación con el metabolismo de los demás 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.

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación de Posgrado e Investigación

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

Asignatura	Objetivo general	Aportaciones al perfil de egreso
Bioinformática	Utilizar herramientas informáticas en el área de la biotecnología, genética, estadística y genómica que permitan identificar y proponer soluciones a problemáticas agropecuarias de origen molecular.	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	Diseñar herramientas moleculares que permitan la identificación de regiones de interés en genomas de especies 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	Valorar 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	Proporcionar los conocimientos para comprender los factores ambientales que causan una baja en la producción animal y los ajustes fisiológicos por parte del animal en respuesta a los mismos	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	Valorar los procesos fisiológicos y endocrinológicos involucrados en las diferentes etapas de la reproducción de los animales domésticos para explicar con fundamento los problemas reproductivos en la producción animal.	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.
Diseños Experimentales	Analizar los diseños experimentales básicos para saber aplicarlos a distintas situaciones experimentales en el área de Ciencias Agropecuarias.	El egresado posee sólida capacitación con énfasis en el desarrollo de investigaciones bien estructurada que involucre la utilización de un diseño experimental
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 Salud Animal e Inocuidad**

Asignatura	Objetivo general	Aportaciones al perfil de egreso
Epidemiología	Analizar las bases teóricas y metodológicas de la epidemiología para proponer programas de medicina preventiva sobre las enfermedades que afectan a los animales domésticos apoyados con pruebas de diagnóstico y análisis de información que permita determinar la frecuencia, distribución y factores de riesgo de las enfermedades.	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	Aplicar los conocimientos teóricos y metodológicos para llevar a cabo experimentos que involucren técnicas de biología molecular.	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	Aplicar las distintas técnicas de diagnóstico de enfermedades a nivel molecular en la generación y desarrollo de proyectos de investigación.	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	Explicar las interacciones entre el huésped y el patógeno durante el desarrollo de las enfermedades infecciosas y la apropiada selección de la técnica diagnóstica ideal para su determinación.	El alumno estará capacitado para utilizar las metodologías para detectarlas y controlarlas.
Diseño de pruebas de diagnóstico serológico para enfermedades infecciosas	Justificar 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.
Constitución Química y Bioquímica del Músculo	Analizar la composición química del músculo para poder relacionar los cambios bioquímicos que suceden antes y después del sacrificio en la conversión de músculo a carne.	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 muestra 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 Seminario de Investigación e 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.
HT		C	HT: Número de horas/semana/mes de talleres/Campo.
			C: Créditos.

1er semestre	2do semestre	3er semestre	4to semestre	5to semestre	6to semestre
2	2	2	2	2	
0	0	0	0	0	
<b>Seminario de Investigación 1A</b>	<b>Investigación Dirigida 2B</b>	<b>Investigación Dirigida 3C</b>	<b>Investigación Dirigida 4D</b>	<b>Investigación Dirigida 5E</b>	
2	2	2	2	2	
6	6	6	6	6	
Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa
6	6	6	6	6	

**J. Ruta crítica para la obtención del grado**

SEMESTRE	ACCIÓN	SEGUIMIENTO	OBSERVACIONES
1er. Semestre	Presentación de proyecto de investigación. Aprobación de cursos.	Evaluación de proyecto en el curso de Seminario de Investigación 1A.	Obligatorio para inscripción al 2do semestre y requisito para Investigación Dirigida 2 B.  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 inglés quedan exentos o aquellos que lo hayan acreditado al ingreso.  Requisito para inscripción al 3er. 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.  Aprobar examen de candidatura.	Actividad obligatoria considerada dentro de la materia Investigación Dirigida 3C y requisito para Investigación Dirigida 4 D.  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 y requisito para Investigación Dirigida 5 E.</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>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>Actividad, obligatoria considerada dentro de la materia Investigación Dirigida 5E.</p>
6to.Semestre	<p>Aceptación del artículo científico.</p> <p>Evidencia de movilidad estudiantil.</p> <p>Presentar el documento de tesis aprobado por el comité particular.</p>	<p>Carta de editor de la revista donde indique la aceptación del artículo.</p> <p>Comprobar la movilidad estudiantil.</p> <p>Votos aprobatorios.</p>	<p>Haber aprobado Inglés.</p> <p>Tener la publicación de al menos un artículo científico como autor principal y/o por correspondencia. Como opción a lo anterior, tener el registro de un producto de propiedad intelectual derivado de su proyecto de tesis.</p>



## **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](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 evidencien 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 cuarto 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 autor por correspondencia 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	<input type="checkbox"/> Nutrición de Rumiantes <input type="checkbox"/> Biotecnología en Rumiantes <input type="checkbox"/> Fisiología Digestiva y Metabolismo <input type="checkbox"/> Aspectos Moleculares de Nutrientes <input type="checkbox"/> Producción de Proteína de Origen Animal <input type="checkbox"/> 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 Cázares Dra. Reyna Lucero Camacho Morales Dr. Ernesto Avelar Lozano
2) Fisiología y Producción de Rumiantes	<input type="checkbox"/> Fisiología Ambiental <input type="checkbox"/> Mejoramiento Genético <input type="checkbox"/> Interacción Nutrición - Reproducción	Dr. Abelardo Correa Calderón Dr. Leonel Avendaño Reyes Dr. Ulises Macías Cruz Dr. Enrique Gilberto Álvarez Almora Dra. Ana Laura Lara Rivera
4) Cultivos Agrícolas	<input type="checkbox"/> Biotecnología Agrícola <input type="checkbox"/> Control Biológico y Parasitología <input type="checkbox"/> Nutrición Vegetal e Irrigación	Dr. Onécimo Grimaldo Juárez Dra. Rosario Esmeralda Rodríguez González Dr. Roberto Soto Ortiz Dra. María Isabel Escobosa García Dr. Jesús Adolfo Román Calleros Dra. Silvia Mónica Avilés Marín Dra. Lourdes Cervantes Díaz Dr. Carlos Enrique Ail Catzim Dr. Daniel González Mendoza Dra. Olivia Tzintzum Camacho Dr. Dagoberto Durán Hernández

**Universidad Autónoma de Baja California**  
Coordinación de Posgrado e Investigación

3) Salud Animal e Inocuidad	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Salud Animal y Epidemiología</li><li><input type="checkbox"/> Diagnóstico de Enfermedades</li><li><input type="checkbox"/> Biología Molecular</li><li><input type="checkbox"/> Bienestar Animal</li><li><input type="checkbox"/> Calidad e Inocuidad de los Alimentos</li></ul>	Dr. Sawako Oshima Hori Dr. Alma Rossana Tamayo Sosa Dr. Gerardo Enrique 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

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8
Leonel Reyes Avendaño	Dr.	9	Fisiología Animal y Estadística	3	Fisiología y producción de Rumiantes	Mississippi State University	14	7
Lourdes Díaz Cervantes	Dr.	8	Fitopatología	3	Cultivos Agrícolas	COLPOS-Montecillos	42	4
Miguel Ramírez Cervantes	Dr.	8	Nutrición animal	3	Nutrición y Alimentación Animal	University Of Kentucky	49	8
Abelardo Calderón Correa	Dr.	8	Fisiología Animal	3	Fisiología y producción de Rumiantes	Universidad de Arizona	14	3
Daniel Mendoza González	Dr.	8	Ciencias Marinas	3	Cultivos Agrícolas	Cinvestav-Mérida	42	7
Onécimo Juárez Grimaldo	Dr.	8	Fito mejoramiento y Semillas	3	Cultivos Agrícolas	COLPOS-Montecillos	42	6
Gilberto Valencia López	Dr.	8	Salud Animal	7	Salud e Inocuidad Animal	UADY	33	4

**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 Inocuidad Animal	UNAM	33	4
Martin Francisco Montaño Gómez	Dr.	8	Nutrición Animal	7	Nutrición y Alimentación Animal	UNAM	49	8
Cristina Pérez Linares	Dr.	8	Ciencia de la Carne	5	Salud Inocuidad Animal	UACH	12	3
Alejandro Plascencia Jorquera	Dr.	8	Nutrición Animal y Forrajes	7	Nutrición y alimentación animal	UNAM	49	12

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

<b>Codificación:</b> (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 Enrique Ail Catzim	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	

**Universidad Autónoma de Baja California**  
Coordinación de Posgrado e Investigación

Dr. Alejandro Manelik García López	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dr. Roberto Soto Ortiz	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dra. Rosario 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 Gilberto 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 Oshima Hori	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
<b>Codificación:</b> (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							
<b>Nombre</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
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. Rentaría Evangelista	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Universidad Autónoma de Baja California**  
Coordinación de Posgrado e Investigación

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
Dr. Alberto Barreras Serrano	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	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.mx1.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 Posgrado. 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), Colegio de Posgraduados, Montecillos, 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 Davis, 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  $45 \text{ estudiantes} / 6 \text{ aulas} = 7.5$

### **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 de análisis Físico-Químico 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 Patología	Laboratorio de Entomología
Laboratorio de Diagnóstico Clínico	Laboratorio de Biotecnología
Laboratorio de Inmunología	Laboratorio de Malezas
	Laboratorio de Botánica
	Laboratorio de Fisiología y Metabolismo Animal

**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

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación de Posgrado e Investigación

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 fotocopidora 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 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.

Cartas descriptivas de Seminario de Investigación e Investigaciones Dirigidas (obligatorias)

### Cartas descriptivas

<b>Datos de identificación</b>				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Seminario de Investigación 1A</b>		
Tipo de Asignatura		Obligatoria		
Clave (Posgrado e Investigación)		<b>4703</b>		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		<b>Créditos Totales</b>  <b>6</b>
Horas taller	2	Horas prácticas de campo		
<b>Perfil de egreso del programa</b>				
<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 recursos humanos de alto nivel.</p>				
<b>Definiciones generales de la asignatura</b>				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Aplicar conocimientos científicos sobre el método científico para identificar problemas productivos en el área agropecuaria y desarrollar su capacidad para diseñar propuestas de investigación que contribuyan a la solución.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	Analizar los aspectos que definen la producción agropecuaria; uso de las metodologías disponibles para atender su problemática; preparación de un documento científico y su presentación oral. Actualizar en las técnicas de búsqueda de información publicada en la literatura nacional e internacional.			

<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Comprensión del significado del método científico y su importancia en la planeación de proyectos con justificación evidente y objetivos, preparación de presentaciones orales y defensa de proyectos, presentación de proyectos ante fuentes de financiamiento. Análisis y manejo de literatura citada.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	Incluye aspectos del método científico, organización, redacción y protocolo de tesis y preparación de la propuesta en estilo de ponencia oral y en cartel.		
<b>Objetivo:</b> Obtener la aprobación de la propuesta de investigación de tesis que desarrollará durante su formación doctoral bajo la conducción personalizada del director tesis, el seguimiento del Comité Particular de Estudios de Posgrado CPEP y de otros investigadores.			
<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1. Fundamentos del Método Científico.	Analizar los elementos del método científico.	1. Antecedentes del Método Científico. 2. Definición de ciencia y método. 3. El Método Científico como base para la elaboración de experimentos. 4. Identificación de problemas. 5. Formulación de hipótesis. 6. Experimentación-Observación. 7. Análisis de resultados. 8. Protocolos de Investigación.	- Examen diagnóstico. - Lecturas y reportes de ejercicios para cada tema. - Elaboración de documento científico, con formato de ensayo, por cada tema de estudio.

2. Publicaciones científicas y bases de datos.	Consultar de forma eficiente diferentes sitios con contenido científico y bases de información.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criterios para la revisión de literatura</li> <li>2. Literatura en papel.</li> <li>3. Revistas con sitio en redes de información.</li> </ol>	<p>- Lecturas y reportes de ejercicios para cada tema.</p> <p>-Elaboración de documento científico, con formato de ensayo, por cada tema de estudio.</p>
3. Estructura de proyecto de investigación.	Analizar los componentes del proyecto de investigación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Título.</li> <li>2. Antecedentes.</li> <li>3. Justificación.</li> <li>4. Hipótesis.</li> <li>5. Objetivo.</li> <li>6. Métodos.</li> <li>7. Resultados esperados.</li> <li>8. Discusión.</li> <li>9. Conclusión.</li> <li>10. Agradecimientos.</li> </ol>	<p>-Presentación oral de la estructura de un proyecto.</p> <p>- Presentación de avances de su proyecto de investigación.</p>
4. Presentación de proyecto de investigación.	Exponer de forma oral proyecto de investigación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orden.</li> <li>2. Estructura.</li> <li>3. Formato.</li> <li>4. Textos.</li> <li>5. Gráficos y figuras.</li> <li>6. Protocolos para exposiciones orales <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Dominio del tema</li> <li>b)Fluidez y legibilidad</li> <li>c) Apariencia personal</li> </ol> </li> </ol>	<p>-Presentación oral y defensa de su proyecto de investigación.</p>

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

- Presentación formal de profesor. Con introducción de los participantes por medio de una técnica de dinámica de grupo. Discusión de la experiencia y expectativas del programa por alumnos-profesor.

Instaurar los criterios de evaluación, forma de trabajo, valores de puntualidad y responsabilidad de cumplimiento en tiempo y forma de las actividades realizadas en el transcurso del programa.

- Evaluación diagnóstica en el grupo, para conocer el tipo de personalidad grupal a la que se presentara el profesor, mediante un análisis amigable (basado en preguntas de conocimiento general y expectativas a lograr en la unidad de aprendizaje de Seminario de Investigación 1A).

- El profesor deberá incentivar a los alumnos al autoaprendizaje mediante la formulación de preguntas, búsqueda de información en idioma inglés, uso de tecnologías de información, sitios especializados y lectura y análisis de revistas científicas de impacto. En cada sesión el profesor expone el tema, con apoyo de presentación en PowerPoint (PP). Alumnos de forma individual o en equipo analizan, junto con profesor los temas, mediante una discusión reflexiva y analítica.

- Al finalizar exposición en PP por parte del facilitador, se establecerán los diálogos para analizar el respectivo proyecto de investigación seleccionado por cada alumno y evaluar su situación en materia de Seminario de Investigación 1A.

- El alumno realizará exposiciones, en formato PP, máximo 10 diapositivas, donde se evaluará dominio del tema seleccionado, claridad, uso de conceptos y lenguaje técnico científico en materia Seminario de Investigación 1A.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

Exposición y revisión de temas específicos por unidad de aprendizaje (20%).

Entrega de informes, en formato de ensayo, de cada concepto visto en cada tema (20%).

Al final del curso el estudiante presentará documento con su proyecto de investigación (30%).

Los estudiantes presentarán su proyecto de investigación, de forma oral y en cartel, ante Comité de Estudios de Posgrado y Comité Particular, en el Programa de Doctorado (30%).

Total: 100%


**Nota:** Es requisito la aprobación de Seminario de Investigación 1A para la inscripción a Investigación Dirigida 2B.

**Bibliografía:**

- Alvarado, L.J. 2000. Redacción y preparación de artículos científicos. Ed. Colegio de Posgraduados. 89 p.
- Gauch, H.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.
- National Science Foundation. 2016. How to Prepare and Submit Your Proposal.
- Sitio web del CONACyT.

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

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Ana Laura Lara Rivera

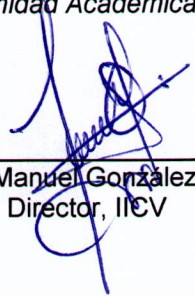
  
\_\_\_\_\_  
Dra. Lourdes Cervantes Díaz

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

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora IICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



  
\_\_\_\_\_  
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV

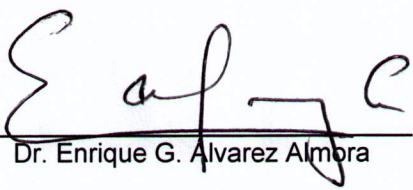
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



Instituto de Investigaciones  
en Ciencias Veterinarias

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

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Ernesto Avelar Lozano

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Enrique G. Álvarez Almora

## Cartas descriptivas

Datos de identificación			
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)	
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias	
Nombre de la asignatura		<b>Investigación Dirigida 2B</b>	
Tipo de Asignatura		Obligatoria	
Clave (Posgrado e Investigación)		4280	
Horas teoría	2	Horas laboratorio	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	2	Horas prácticas de campo	
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			
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Capacidad para identificar problemas productivos en el área agropecuaria y para diseñar propuestas de investigación que contribuyan a solucionarlos.	
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Análisis y aplicación del método científico en el diseño y escritura de documentos científicos relacionados con el área de las ciencias agropecuarias, para su divulgación en forma de documentos especializados como artículos científicos o tesis.	
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Comprende el análisis de las diferentes fases que involucra el establecimiento de muestra, colecta e interpretación de información que corresponda al proceso de la investigación en desarrollo.	
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		Abordar las diferentes metodologías para la determinación de muestras para la investigación, colecta e interpretación de información de campo y de gabinete, incorporando diferentes métodos estadísticos que permitan el análisis objetivo de la información recabada.	
<p><b>Objetivo:</b> Analizar y aplicar las fases que conforman el método científico para entender y delimitar el problema u objeto de estudio en el diseño de experimentos del área agropecuaria, facilitando la organización y planeación del trabajo experimental para garantizar que el futuro investigador pueda difundir sus resultados en forma escrita u oral en medios especializados como artículos científicos o tesis.</p>			

<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1. Establecimiento de experimento.	Analizar las fases de establecimiento del experimento en base a los factores y niveles de estudio considerados en el proyecto de investigación.	1.-Parcela experimental. 2.-Unidad de útil. 3.-Repeticiones por tratamiento. 4.-Modelo estadístico.	-Evidencia escrita donde se fundamente el diseño experimental empleado en el proyecto de investigación propuesto por el alumno y avalado por su comité de tesis
2. Metodología de experimento.	Analizar los diferentes métodos para la evaluación de variables tomando como ejemplo un proyecto de investigación.	1.- Métodos y técnicas de evaluación de las variables de estudio. 2.-Variables continuas. 3.-Variables discontinuas. 4.-Variables dependientes.	-Evidencia escrita donde fundamente de las variables evaluadas en su proyecto de investigación y avalado por su comité de tesis
3. Elaboración de bitácoras de registro de variables de estudio.	Analizar los diferentes medios para el registro de datos.	1.-Técnicas de registro de datos en formato escrito y electrónico.	-Entrega de evidencia física de la bitácora de trabajo en donde se demuestre la colecta de datos experimentales de su proyecto de investigación avalado por su comité de tesis.
4. Análisis e interpretación de resultados.	Interpretar los datos obtenidos desde una perspectiva biológica y estadística.	1.-Técnicas estadísticas para el análisis de resultados.	-Entrega de evidencia escrita donde se fundamente el método estadístico que mejor se adapte a su propuesta de proyecto avalados por su comité de tesis.
5. Presentación escrita y oral.	Revisar los formatos para la presentación de resultados en forma oral y escrita.	1.-Herramientas visuales y escritas para la presentación de resultados.	-Exposición de sus avances en el desarrollo experimental de su proyecto ante el público con el aval de su comité de tesis

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

Las estrategias de aprendizaje consistirán en la lectura de artículos actuales y relevantes a la materia consultando fuentes bibliográficas o bases de datos sobre la importancia de la ciencia y la aplicación del método científico en la colecta y análisis de resultados de un proyecto de investigación.

Análisis y discusión mediante exposición oral de los alumnos de las diferentes etapas del proceso de investigación que tienen como finalidad la colecta, análisis e interpretación de resultados en un protocolo de investigación.

Descripción de las diferentes herramientas pedagógicas (cuestionarios, entrevista, grupos de enfoque, etc.) empleando diferentes medios audiovisuales que son necesarias para la recolección de datos.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

a) Institucionales de acreditación:

- Acreditación mínima de 80 % de las clases programadas
- Entrega oportuna de trabajos
- Calificación ordinaria mínima de 80

b) Evaluación del curso Acreditación del semestre mediante los siguientes porcentajes:

- Seguimiento del desarrollo de la investigación (ensayos y ejercicios prácticos orientados a la organización estructurada de la información obtenida de trabajos de investigación) de forma semanal. 50 %
- Entrega y exposición de un documento final derivado de su trabajo de investigación -50 %

**Bibliografía:**

Hernández Sampieri, Roberto, Fundamentos de metodología de la investigación, México, McGraw-Hill, 2010.

Herrera Vázquez, Marina Adriana, Métodos de investigación 1. Un enfoque dinámico y creativo, México, Esfinge, 2008.

Lundberg, George A., Técnica de la investigación social, México, Fondo de cultura económica, 2004. Moliner, María, Diccionario del uso del español, Madrid, Gredos, 2002.

**Recursos electrónicos**

CONACYT. Sistema Nacional de Investigadores. "Criterios Generales de evaluación". Dirección Adjunta de Ciencia: <http://www.conacyt.mx/dac/sni/criterios-grales2016.html>.

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



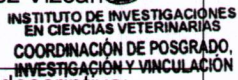
Dr. Daniel González Mendoza



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

Dr. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, HCV



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

Dr. Onécimo Grimaldo Juárez



## Cartas descriptivas

Datos de identificación			
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)	
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias	
Nombre de la asignatura		<b>Investigación Dirigida 3C</b>	
Tipo de Asignatura		Obligatoria	
Clave (Posgrado e Investigación)		4281	
Horas teoría	2	Horas laboratorio	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	2	Horas prácticas de campo	
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			
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	El estudiante deberá desarrollar su proyecto de investigación original 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 como preámbulo a la escritura de un artículo científico, utilizando una metodología pertinente y realizable que arroje resultados que puedan producir una conclusión consistente con el objetivo del proyecto.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	El alumno llevará a cabo investigación original y presentará 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		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	El alumno generará y analizará sus resultados de investigación original como parte de su trabajo de tesis, y analizará las referencias bibliográficas necesarias para discutir estos resultados.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	Se dirigirá al alumno para que genere resultados de investigación y redacte un documento que contenga las secciones pertinentes para la posterior escritura de un artículo de investigación, exponiendo de manera clara los resultados obtenidos, su análisis y discusión.		

**Objetivo:** Elaborar un reporte de investigación y una presentación, bajo la conducción personalizada del académico y el seguimiento del CPEP, así como la retroalimentación por el comité de tesis.

**Temario**

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Unidad 1 Consulta de publicaciones en bases de datos, publicaciones arbitradas y material impreso	Conocer publicaciones de diferentes revistas arbitradas y de difusión.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consulta general y extensa</li> <li>2. Selección de publicaciones pertinentes al tema del proyecto de investigación               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenido</li> <li>- Actualidad</li> <li>- Calidad (congruente, concluyente, metodología, organización)</li> <li>- Revista y/o editorial que la publica</li> </ul> </li> <li>3. Estrategias de revisión               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por orden de las secciones de la publicación</li> <li>- Discriminatoria / Dirigida</li> </ul> </li> <li>4. Ejercicio de consulta</li> </ol>	Marco teórico por escrito.
Unidad 2. Componentes de un reporte de avances de investigación	Redactar los componentes de un reporte de investigación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Título</li> <li>2. Resumen</li> <li>3. Introducción</li> <li>4. Justificación</li> <li>5. Antecedentes</li> <li>6. Objetivos</li> <li>7. Metodología (Materiales y Métodos)</li> <li>8. Resultados y discusión</li> <li>9. Conclusiones</li> <li>10. Bibliografía</li> </ol>	Elaborar un reporte que incluya todos los componentes requeridos.
Unidad 3. Preparación de una presentación oral.	Conocer los lineamientos para la preparación de	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contenido</li> <li>2. Organización</li> <li>3. Articulación</li> </ol>	Preparar una presentación relacionada a tema de investigación.
	una presentación oral.	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Textos y figuras</li> <li>5. Animación</li> <li>6. Postura</li> </ol>	

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

Esta unidad de aprendizaje, por su propia naturaleza, implica una elevada carga práctica, lo cual requiere una participación activa y participativa de los estudiantes.

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.

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.

Los estudiantes realizarán actividades prácticas correspondientes a su trabajo de tesis y presentarán avances mensuales al docente.

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.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

Criterios de acreditación:

- 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).

Criterios de calificación:

- |   |      |
|---|------|
| - Elaboración y presentación de informe técnico | 40 % |
| - Presentación oral de informe técnico          | 30 % |
| - Desempeño y avance experimental               | 30 % |

Criterios de evaluación:

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.

Bibliografía:

Sergio Gómez Bastar. 2012. Metodología de la investigación. Red tercer milenio. ISBN: 978-607-733-149-0

<http://www.fiuba6662.com.ar/6648/docs/InformesTecnicos-GuiaRedaccion.pdf>

[http://www.ingenieria.unam.mx/~especializacion/egreso/Como\\_redactar\\_un\\_informr\\_tecnico.pdf](http://www.ingenieria.unam.mx/~especializacion/egreso/Como_redactar_un_informr_tecnico.pdf)

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

Dr. Gerardo Enrique Medina Basulto

Dra. Lourdes Cervantes Díaz

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

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
Dr. Víctor Manuel González  
Director, IICV

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

DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS ICA-IICV  
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN  
Dra. Olivia Tzintzun Carrizosa

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Investigación Dirigida 4 D</b>		
Tipo de Asignatura		Obligatoria		
Clave (Posgrado e Investigación)		4282		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	2	Horas prácticas de campo		
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Esta asignatura proporciona al alumno las herramientas necesarias para redactar un artículo científico para ser enviado a una revista reconocida por el Sistema Nacional de Investigadores.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Esta asignatura se orienta a la descripción detallada de los elementos que conforman un artículo científico que permitan al doctorante contar con publicaciones de alto valor científico.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		La asignatura abarca revisión bibliográfica de literatura actualizada y la escritura científica.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		Se realizarán revisiones bibliográficas exhaustivas en diferentes revistas indizadas de reconocimiento internacional, ya que		

<b>Objetivo:</b>			
Describir los distintos elementos de una publicación científica formal para organizar y elaborar un artículo científico producto de la investigación realizada por el doctorante.			
<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1. Título y Resumen	Asignación del título al artículo y sintetizar en forma breve los elementos del estudio utilizando lenguaje científico	a) Definir el título del artículo b) Características del resumen c) Uso de palabras claves	Trabajo monográfico
2. Introducción	Elaborar la justificación de un estudio, incluyendo hipótesis y objetivos de manera clara y puntual	a) Justificación del estudio b) Establecimiento de la hipótesis a probar c) Definición de objetivos	Trabajo monográfico
3. Materiales y Métodos	Exponer organizada y concretamente los materiales y la metodología utilizadas en la investigación	a) Definir la unidad experimental utilizada b) Describir técnicas de campo y laboratorio utilizadas c) Diseño experimental y análisis estadístico	Trabajo monográfico
4. Resultados y Discusión	Organizar los resultados importantes del estudio y discutir los resultados obtenidos	a) Redactar y organizar resultados con cuadros y gráficas b) Discusión de resultados	Trabajo monográfico
5. Conclusiones y Literatura Citada	Enlistar las conclusiones y elaborar lista de referencias utilizadas	a) Concluir el artículo b) Distinguir la citación de referencias bibliográficas b) Agradecimientos c) Conflictos de interés	Trabajo monográfico
<b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b> Exposición de las unidades con apoyo de equipo audiovisual, se promueve la interacción discutiendo cada elemento del artículo, se discuten artículos científicos de distintas revistas indizadas, elaboración del artículo científico completo.			
<b>Métodos y estrategias de evaluación:</b> Se revisarán los distintos trabajos monográficos de cada unidad, se discutirán con los estudiantes y se someterá la publicación final a una revista indizada en JCR o reconocida por el S.N.I.			

**Bibliografía:**

Consortio Programa para el Fortalecimiento de la Información para la Investigación. 2011. Taller de Escritura Científica en Agricultura y Medio Ambiente. Documentos del Taller de Escritura Científica. Realizado del 26 – 28 Octubre de 2011. Managua, Nicaragua.

<http://www.peri.net.ni/tallerEscriCientAgri2011.html>

Hofmann, A.H. 2010. Scientific Writing and Communication. Papers, Proposals, and Presentations. Oxford University Press. New York, USA.

Kallestinova, E.D. 2011. How to write your first research paper. *Yale J. Biol. Med.*, 84(3): 181–190.

Single, P.B. 2010. Demystifying Dissertation Writing: A Streamlined Process of Choice of Topic to Final Text. Virginia: Stylus Publishing LLC.

Swales, J.M., C.B. Feak. 2004. Academic Writing for Graduate Students. 2nd edition. Ann Arbor: University of Michigan Press. Michigan, USA.

Zapata, C.M. y Velázquez, J.D. 2008. Algunas pautas para la escritura de artículos científicos. *Rev. Chilena de Ingeniería*, 16: 128-137.

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

  
Dora Alicia Avendaño Reyes  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

  
Dra. Ana Laura Lara Rivera  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Nombre y firma de quien autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica con responsabilidad del programa)*

  
Dra. Norma Ruiz Alvarado  
Directora, ICA  
DOCTORADO EN CIENCIAS DEL SISTEMA ICA-UCV

  
Dr. Víctor Manuel González  
Director, IICV  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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

  
Dra. Ulises Macías Cruz

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Investigación Dirigida 5E</b>		
Tipo de Asignatura		Obligatoria		
Clave (Posgrado e Investigación)		4283		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	2	Horas prácticas de campo		
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Esta asignatura proporciona al alumno las herramientas y capacidades para identificar problemas productivos en el área agropecuaria y para diseñar propuestas de investigación que contribuyan a solucionarlos. Además, será capaz de redactar su borrador de tesis, cumpliendo con los criterios de calidad del propio programa de doctorado. Al mismo tiempo, el alumno dominará una lengua extranjera y realizará una estancia de investigación.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Se orienta a la descripción detallada de los elementos que conforman la tesis de doctorado. Incluyen aspectos teóricos relacionados con el método científico y su aplicación en el diseño, preparación y presentación de proyectos de investigación en el lenguaje técnico científico de la investigación, para su divulgación en forma de documentos científicos. Adicionalmente abarca el dominio de una lengua extranjera así como la vivencia de una estancia de investigación.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		La asignatura abarca revisión y análisis de información propia y bibliográfica actualizada, así como la escritura inicial de la tesis.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		Se realizarán exhaustivas revisiones de información propia y de bibliografía en diferentes revistas indizadas de reconocimiento internacional.		



<b>Objetivo:</b> Describir los distintos elementos de una tesis de doctorado con la finalidad de organizar la información y elaborar el documento de tesis, al tiempo que culminará su preparación en cuanto al dominio de una lengua extranjera y realizará una estancia de investigación.			
<b>Temario:</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1. Título y Resumen	Formalizar del título de la tesis y sintetizar en forma breve los elementos del estudio utilizando lenguaje científico	a) Definir el título de la tesis b) Características del resumen c) Uso de palabras claves	Trabajo monográfico considerando las normas requeridas para la elaboración y publicación de documentos científicos
2. Introducción	Elaborar la justificación, incluyendo hipótesis y objetivos de manera clara y puntual	a) Justificación del estudio b) Establecimiento de la hipótesis a probar c) Definición de objetivos	Trabajo monográfico considerando las normas requeridas para la elaboración y publicación de documentos científicos
3. Materiales y Métodos	Exponer organizada y concretamente los materiales y la metodología utilizadas en la investigación	a) Definir la unidad experimental utilizada b) Describir técnicas de campo y laboratorio utilizadas c) Diseño experimental y análisis estadístico	Trabajo monográfico considerando las normas requeridas para la elaboración y publicación de documentos científicos
4. Resultados y Discusión	Organizar los resultados importantes del estudio y discutir los resultados obtenidos	a) Redactar y organizar resultados con cuadros y gráficas b) Discusión de resultados	Trabajo monográfico considerando las normas requeridas para la elaboración y publicación de documentos científicos
5. Conclusiones y Literatura Citada	Enlistar las conclusiones y elaborar lista de referencias utilizadas	a) Concluir el documento inicial de la tesis b) Distinguir la citación de referencias bibliográficas b) Agradecimientos	Trabajo monográfico considerando las normas requeridas para la elaboración y publicación de documentos científicos
<b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b> Exposición de las unidades con apoyo de equipo audiovisual, se promueve la interacción discutiendo cada elemento de la tesis, se discuten artículos científicos de distintas revistas indizadas, elaboración del artículo científico completo.			
<b>Métodos y estrategias de evaluación:</b> Se revisarán los distintos trabajos monográficos de cada unidad, analizándose y discutiendo con el comité de estudios particular en pleno. Además, el alumno deberá entregar constancia de dominio de una lengua extranjera, así como de una estancia de investigación.			

**Bibliografía:**

Consortio Programa para el Fortalecimiento de la Información para la Investigación. 2011. Taller de Escritura Científica en Agricultura y Medio Ambiente. Documentos del Taller de Escritura Científica. Realizado del 26 – 28 Octubre de 2011. Managua, Nicaragua.

<http://www.peri.net.ni/tallerEscriCientAgri2011.html>

Hofmann, A.H. 2010. Scientific Writing and Communication. Papers, Proposals, and Presentations. Oxford University Press. New York, USA.

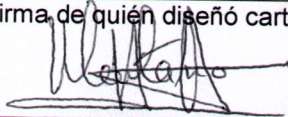

Kallestinova, E.D. 2011. How to write your first research paper. *Yale J. Biol. Med.*, 84(3): 181–190.


Single, P.B. 2010. Demystifying Dissertation Writing: A Streamlined Process of Choice of Topic to Final Text. Virginia: Stylus Publishing LLC.

Swales, J.M., C.B. Feak. 2004. Academic Writing for Graduate Students. 2nd edition. Ann Arbor: University of Michigan Press. Michigan, USA.

Zapata, C.M. y Velázquez, J.D. 2008. Algunas pautas para la escritura de artículos científicos. *Rev. Chilena de Ingeniería*, 16: 128-137.

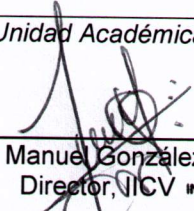
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: (normalmente el nombre del titular de la materia)

  
Dr. Martin Francisco Montaña Gómez  


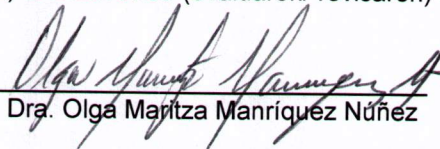
  
Dr. Daniel González Menéndez  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA  
BOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS ICA-RCV

  
Dr. Victor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS COORDINACIÓN DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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

  
Dra. Olga Maritza Manríquez Núñez

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

Línea de Generación y Aplicación al Conocimiento: Cultivos Agrícolas.

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Fertilización Orgánica e Inorgánica y Calidad Ambiental</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4289		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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 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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Genera conocimiento original de alto nivel, al identificar, analizar y presentar soluciones a problemas relacionados con la interacción de la fertilidad del suelo, el rendimiento de los cultivos y el ambiente.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Es un curso teórico-práctico que pretende inducir al alumno en la búsqueda, interpretación e integración de la información especializada, habilitándolo en el manejo de métodos de muestreo y análisis del suelo, para realizar diagnósticos de la fertilidad del mismo y programas de manejo integrales.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Comprende el estudio y análisis de la fertilidad del suelo, la relación de la demanda nutrimental de los cultivos por etapa fenológica, las prácticas y fuentes de fertilización en la producción de los cultivos, métodos de muestreo y análisis del suelo, y su impacto al ambiente.		

<b>Profundidad de la asignatura.</b>	La profundidad con la que se propone abordar el análisis de la materia incluye partir de un panorama de los sistemas de producción agrícola y el cambio climático, procesos de la fertilidad del suelo, demanda nutricional del cultivo de acuerdo a las diferentes fases fenológicas, materiales fertilizantes y prácticas de fertilización del cultivo. Se abordarán en detalle los muestreos en parcelas de uso agrícola para el análisis de los principales nutrimentos (nitrógeno, fósforo, potasio) y algunas propiedades físicas y químicas, para realizar el diagnóstico de fertilidad y diseñar el programa de fertilización de acuerdo a los requerimientos del cultivo y reducir los impactos al ambiente en los recursos aire, agua y suelo.		
<b>Objetivo:</b> Evaluar las interacciones que existen entre la fertilidad del suelo, las prácticas de fertilización, la producción de los cultivos y el ambiente, utilizando las estrategias de diagnóstico para generar propuestas de manejo integrales a fin de maximizar la producción agrícola en equilibrio con el ambiente.			
<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1. Estado actual de los Sistemas de Producción Agrícola y su relación con el Cambio Climático.	Analizar el estado actual de la problemática del uso de los fertilizantes en los sistemas de producción agrícola y su relación con el cambio climático.	1.1 Sistemas de producción agrícola y cambio climático. 1.2 El uso de fertilizantes y su impacto en los cultivos y el ambiente.	-Presentación oral y escrita del análisis de artículos publicados en revistas especializadas con enfoque en ciencias del suelo. -Diagramas de los procesos de la interacción del uso de los fertilizantes, rendimiento de los cultivos y ambiente.
2. Importancia de la Fertilidad del Suelo.	Realizar un diagnóstico de la fertilidad del suelo con relación a la producción agrícola.	2.1 Fertilidad del suelo y su relación con la producción agrícola. 2.2 Prácticas de mejoramiento de la fertilidad del suelo. 2.3 Métodos de muestreo y análisis del suelo. 2.3 Diagnóstico de la fertilidad del suelo.	-Revisión y discusión de artículos científicos -Prácticas en campo y laboratorio. -Reporte de prácticas. -Reporte del diagnóstico de la fertilidad del suelo, que incluya muestreo y análisis del suelo. -Examen de la unidad 1 y 2.

3. Demanda nutrimental por el cultivo.	Explicar la demanda nutrimental de los cultivos en función de las diferentes etapas fenológicas.	3.1 Demanda nutrimental de las plantas. 3.2 Demanda nutrimental de los cultivos agrícolas de mayor importancia económica.	-Análisis comparativo de la demanda nutrimental de los cultivos de importancia agrícola, considerando las etapas fenológicas.
4. Fuentes y prácticas de fertilización	Comparar el uso de diferentes materiales fertilizantes para satisfacer las demandas del cultivo, en diferentes prácticas de fertilización	4.1 Fertilizantes minerales 4.2 Fertilizantes orgánicos 4.3 Labranza convencional 4.4 Labranza de conservación	-Reporte de análisis comparativo de diferentes fuentes y prácticas de fertilización.  -Reporte de prácticas de campo y laboratorio.  -Examen de la unidad 3 y 4.
5. Calidad del suelo en la producción agrícola e Impacto ambiental.	Evaluar la calidad del suelo en los sistemas de producción agrícola en relación a la calidad del ambiente.	5.1 Conceptos e importancia de la calidad del suelo. 5.2 Manejo de la calidad del suelo en los sistemas de producción agrícola y el ambiente. 5.3 Impacto al aire (Gases de efecto invernadero), al agua (eutrofización) y al suelo por uso de los fertilizantes en los sistemas agrícolas.	-Elaborar y presentar un Programa de manejo integral de la fertilización orgánica e inorgánica en un cultivo, en equilibrio con el ambiente y la calidad del suelo.  Cumpliendo con los requisitos que se especifiquen.

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

Las estrategias didácticas se centran en que el profesor fomenta en el estudiante la responsabilidad y disciplina científica, se contextualizan los contenidos teóricos con exposiciones generando una interacción de preguntas y respuestas de manera reflexiva, se realiza el análisis y discusión de artículos científicos, se propicia la participación activa de los alumnos, especialmente en la realización de prácticas de laboratorio y campo, interpretación de resultados de los análisis, elaboración de diagramas de los procesos, presentación oral y escrita de un proyecto integrador de los conocimientos adquiridos.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

El proceso de evaluación durante el curso de desarrollará a través de diferentes actividades que presentará en tiempo y forma, los criterios y rubros de evaluación son los siguientes:

<b>Criterios de evaluación:</b>	<b>Porcentaje de la Calificación</b>
Para tener derecho a exámenes debe cubrir con el 80% de asistencia	
1. Programa de manejo integral de fertilización, donde describa el método de muestreo de suelo e incluya las determinaciones físicas y químicas así como la interpretación de los resultados.	40%
2. Presentación oral (análisis de artículos, diagnósticos, programa)	20%
3. Reportes (análisis de artículos, prácticas de laboratorio y campo, diagnóstico de la fertilidad del suelo)	20%
4. Exámenes (2)	20%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Bibliografía:**

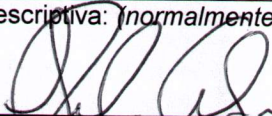
**Libros**

Havlin, J., Tisdal, S. Nelson, W., and Beaton, J. 2017. Soil Fertility and Fertilizers. 8<sup>th</sup> edition, Prentice Hall, USA, 499 pp.  
Marschner, H. 2011. Mineral Nutrition of Higher Plants. Eds. Petra Marchner, 3th. Edition, Academic Press, USA, 450 pp.

**Revistas**

Agronomy Journal. <https://www.agronomy.org/Publications/aj>  
Crop Science Journal. <https://www.crops.org/publications>  
Journal of Agricultural Science. <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jas>  
Journal of Plant and Soil. <http://www.sciencedomain.org/journal/24>  
Soil Science Society of American Journal. <https://www.soils.org/publications/sssaj%20>

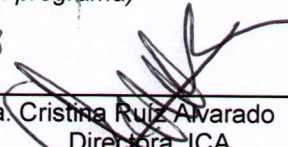
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: (normalmente el nombre del titular de la materia)

  
Dra. Sylvia Mónica Avilés Marín

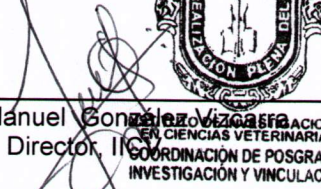
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



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

  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS ICA-ICV

  
Dr. Víctor Manuel González Viqueza  
Director, ICV

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS COORDINACIÓN DE POSGRADO INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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

Dr. Roberto Soto Ortiz

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Principios Bioquímicos y Fisiológicos de Fitorremediación</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4290		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		
<b>6</b>				
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Esta materia aportará al egresado las bases científicas para producir conocimiento de alto nivel y proponer soluciones a los ambientes contaminados a través de la utilización de la fitorremediación.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		La orientación está centrada en formar investigadores capaces de manejar el conocimiento técnico-científico que caracteriza a las plantas para su aplicación biotecnológica en procesos de rehabilitación de ecosistemas agrícolas impactados.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		La asignatura involucra el manejo del conocimiento sobre los mecanismos bioquímicos y fisiológicos en las plantas que les permiten responder a diferentes niveles de contaminación y su aplicación en procesos de fitorremediación.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		El nivel de profundidad con el que se abordará la materia implica el análisis a nivel molecular de las respuestas fisiológicas y bioquímicas de las plantas, la estructura química del contaminante y su efecto en sitios contaminados. Así mismo, los tipos de estrategias de fitorremediación.		
<p><b>Objetivo:</b> Aplicar estrategias biotecnológicas de rehabilitación de ecosistemas impactados con fundamento en la fisiología y bioquímica de las plantas, identificando con acuosidad los niveles de tolerancia a elementos potencialmente tóxicos (EPTS), para la mejora o erradicación del daño.</p>				

<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
Unidad I. Generalidades de los principios de biorremediación.	Identificar los principios de biorremediación	1.1. Biorremediación. 1.2 Características de los procesos de biorremediación.	-Examen escrito de las generalidades de biorremediación.  -Exposición oral de artículos científicos especializados.
Unidad II. Clasificación de los procesos de biorremediación.	Identificar los tipos de biorremediación más implementados en los ambientes contaminados.	2.1 Remediación física. 2.2. Remediación química. 2.3 Nuevas alternativas de remediación.	-Examen escrito (evaluar la clasificación: segundo parcial).  -Discusión de artículos científicos especializados.  -Exposición oral (descripción de una alternativa).
Unidad III. Fitorremediación de ambientes terrestres y acuáticos.	Distinguir los mecanismos que actualmente son empleadas en los procesos de restauración de ecosistemas.	3.1 Tipos de fitorremediación: - Fitoextracción - Rizofiltración - Fitotransformación - Fitodegradación de compuestos orgánicos - Fitoestimulación - Fitoestabilización	-Examen escrito (comprensión de los tipos).  -Revisión de artículos científicos especializados.  -Entrega de ensayo (un tipo de fitorremediación).  -Exposición de tópicos selectos sobre el tema.
Unidad IV. Tecnologías de fitorremediación.	Describir las mejores estrategias de fitorremediación de acuerdo al tipo de ecosistema y contaminante.	4.1 Combinación de procesos de remediación.  4.2 Elementos que definen el éxito de la remediación.	-Ejecución de prácticas de laboratorio.  -Demostración de la estrategia de fitorremediación (diseñada).
<b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b> -Exposición oral por parte del profesor de temas selectos. -Coordinar las actividades de aprendizaje buscando la construcción de conocimientos a partir de actividades grupales, discusión en clase, así como la elaboración de tareas dirigidas. -Ejemplos prácticos presentados por el profesor para la aplicación de las técnicas de fitorremediación en procesos de restauración. -Revisión y análisis de publicaciones científicas y lecturas complementarias por parte de los alumnos.			



**Métodos y estrategias de evaluación:**

Entrega de ensayos especializados sobre publicaciones analizadas (25%).

Exposición usando medios audiovisuales sobre casos de estudio de temas especializados en fitorremediación (25%).

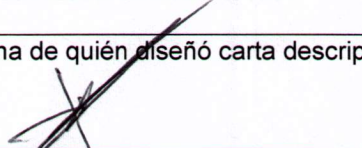
Demostración práctica en laboratorio y/o campo de los diferentes tipos de fitorremediación (30%).

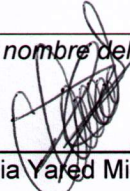
Exámenes diversos (escrito, oral) (20%).

**Bibliografía:**

1. Consultar diversas bases de datos internacionales: SCOPUS, ELSEVIER
2. International Journal of Phytoremediation
3. Bioremediation Journal
4. International Journal of Environmental Bioremediation & Biodegradation
5. Advances in Applied Bioremediation
6. Marine Bioremediation
7. Plant Science
8. Chemosphere
9. Phytoremediation Books
10. BioMed Research International

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

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Daniel González Mendoza


  
\_\_\_\_\_  
Dra. Claudia Yared Michte

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

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

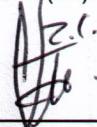



  
\_\_\_\_\_  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Víctor Manuel González  
Director, IICV



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

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Olivia Tzintzun Camacho

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Dagoberto Durán Hernández

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Nutrición Vegetal</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		1501		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Identificar, analizar y presentar soluciones a la problemática de los procesos de nutrición vegetal en los sistemas de producción agrícola para generar nuevo conocimiento y promover la divulgación del mismo.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	Es un curso teórico-práctico que pretende fomentar en el alumno la búsqueda, interpretación e integración de la información de los problemas que limitan el rendimiento de los cultivos en relación con la nutrición vegetal de los mismos, habilitándolo en el manejo de métodos de muestreo y análisis de tejido vegetal, para realizar diagnósticos del estado nutricional del cultivo y programas de manejo integrales.			
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Comprende el estudio y análisis de los procesos edáficos, fisiológicos y ambientales que influyen en la absorción de nutrientes de los cultivos para un rendimiento óptimo.			

<b>Profundidad de la asignatura.</b>	La profundidad del curso incluye mostrar la importancia de la nutrición vegetal en la producción agrícola, la identificación de las principales propiedades físicas y químicas del suelo que determinan la disponibilidad y absorción de nutrientes, la revisión de los principales organismos del suelo y su influencia en los procesos de absorción de nutrientes, los mecanismos anatómicos y fisiológicos que regulan el transporte de nutrientes al interior de la planta, así como metodologías de análisis de tejido vegetal para evaluar la condición nutricional de los cultivos agrícolas.		
<b>Objetivo:</b> Evaluar las interacciones que existen entre los procesos edáficos, fisiológicos y ambientales que influyen en la absorción de nutrientes de los cultivos, aplicando métodos de análisis para el diagnóstico del estatus nutricional de los cultivos.			
<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1. Importancia de la Nutrición Vegetal en la Producción Agrícola	Analizar la importancia de la nutrición vegetal en la producción agrícola.	1.1 Bosquejo histórico de la nutrición vegetal. 1.2 Impacto de la nutrición vegetal en la producción agrícola. 1.3 Definición de nutriente. -1.4 Criterios de esencialidad. 1.5 Clasificación de los nutrientes.	- Documento del análisis de la importancia y conceptos generales de la nutrición vegetal en la producción agrícola.
2. Solución del Suelo	Analizar los principales elementos de la solución del suelo que determinan la disponibilidad y absorción de nutrientes.	2.1 Clases Mineralógicas. 2.2 Intercambio iónico. 2.3 Formación de complejos. 2.4 Solubilidad mineral. 2.5 Disponibilidad de nutrientes.	- Revisión y discusión de artículos científicos. b. Reporte de prácticas de campo y laboratorio.
3. Organismos del suelo	Clasificar los principales organismos del suelo y su influencia en los procesos de absorción de nutrientes.	3.1 Clasificación de los organismos del suelo. 3.2 Influencia de los organismos del suelo en la nutrición vegetal.	- Revisión y discusión de artículos científicos. - Exámen de la Unidad 1, 2 y 3.

4. La rizósfera	Analizar la importancia de la rizósfera en los procesos de absorción de nutrientes.	4.1 La rizósfera. 4.2 Estructura de Raíces. 4.3 Procesos de absorción de nutrientes. 4.4 Interacción raíz-microorganismos.	- Revisión y discusión de artículos científicos.
5. Transporte de nutrientes vía Xilema y Floema.	Explicar los mecanismos anatómicos y fisiológicos que regulan el transporte de nutrientes al interior de la planta.	5.1 Estructura del Xilema y floema. 5.2 Transporte de nutrientes vía xilema. 5.3 Transporte de nutrientes vía floema. 5.4 Removilización de nutrientes.	- Revisión y discusión de artículos científicos.
6. Nutrición vegetal y rendimiento de los cultivos.	Examinar la relación entre nutrición vegetal y rendimiento de los cultivos.	6.1 Nivel de suficiencia. 6.2 Relación Fuente-Sumidero.	- Revisión y discusión de artículos científicos. - Examen de la unidad 4, 5 y 6.
7. Evaluación del status nutricional.	Aplicar las principales metodologías para evaluar la condición nutricional de los cultivos agrícolas	7.1 Análisis de Suelos. 7.2 Análisis de Tejido vegetal.	- Revisión y discusión de artículos científicos. - Reporte de prácticas de campo y laboratorio. - Protocolo de investigación que incluya la evaluación y diagnóstico del estatus nutricional de un cultivo o un grupo de cultivos.
<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b></p> <p>Las estrategias didácticas se centran en la responsabilidad compartida entre el profesor y estudiante, se realizan exposiciones en clase, análisis y discusión de estudios de caso y de artículos científicos relevantes, se propicia la participación activa de los alumnos, especialmente en la realización de prácticas de laboratorio y campo, así como en la formulación de un protocolo de investigación relativo a temas selectos de nutrición vegetal.</p>			

**Métodos y estrategias de evaluación:**

El proceso de evaluación durante el curso de desarrollará a través de diferentes actividades que presentará en tiempo y forma, los criterios y rubros de evaluación son los siguientes:

<b>Criterios de evaluación:</b>	<b>Porcentaje de la Calificación</b>
Para tener derecho a exámenes debe cubrir con el 80% de asistencia	
1. Exámenes (3)	20
2. Reporte de prácticas	20
3. Revisión, exposición y análisis de artículos científicos	20
4. Presentación de un Protocolo de Investigación sobre el estatus nutricional de un cultivo o un grupo de cultivos	40
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Bibliografía:****Libros**

- Barker, A.V, y D.J. Pilbeam (Eds). 2006. Handbook of plant nutrition. CRC Press. 632 pp.
- Coleman, D.C., D.A. Crossley Jr. y P.F. Hendrix. 2004. Fundamentos de Ecología del Suelo. Segunda Edición. Elsevier Press.
- Fageria, N.K. 2011. 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. 2004. 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. 2003. Química de Suelos Ambiental. Academia Press.

**Revistas**

Communications in Soil Science and Plant Analysis Terra  
[https://www.researchgate.net/journal/1532-2416-Communications in Soil Science and Plant Analysis](https://www.researchgate.net/journal/1532-2416-Communications-in-Soil-Science-and-Plant-Analysis)  
 Journal of Soil Science and Plant Nutrition <http://jsspn.ufro.cl/>  
 Journal of Environmental Quality <https://dl.sciencesocieties.org/publications/jeq/about>  
 Journal of Plant Nutrition <http://www.tandfonline.com/toc/lpla20/current>  
 Soil Science Society of American Journal. <https://www.soils.org/publications/sssai%20>

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

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

Dr. Roberto Soto Ortíz.

Dra. Silvia Mónica Avilés Ma

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

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

DOCTORADO EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ICA-ICV

Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora ICA

Dr. Víctor Manuel González Vilarde  
Director, IICV

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIDAD DE POSGRADO  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

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

Dra. María Isabel Escobosa García

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Inocuidad Alimentaria de Productos Hortofrutícolas</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4334		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Diseñar propuestas para implementar sistemas de reducción de riesgos, generar estrategias que garanticen la calidad e inocuidad de productos de origen hortofrutícola mediante la investigación y formulación de documentos científicos.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		La orientación de esta asignatura propone metodologías de investigación aplicadas en la seguridad alimentaria de productos hortofrutícolas de importancia económica en la región.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		<p>La cobertura de la asignatura apoya la Línea de Generación y Aplicación de Conocimiento en Cultivos Agrícolas, en el área de Sanidad, Inocuidad, control biológico y parasitología.</p> <p>Examina el estudio y análisis de los puntos críticos en la producción de alimentos de origen hortofrutícola para la prevención o reducción de agentes bióticos y abióticos que representen riesgos en la salud del consumidor con base a las normas internacionales establecidas.</p> <p>Sustenta la aplicación de buenas prácticas de cultivo y cosecha de los productos hortofrutícolas teniendo como base la utilización del método científico y elaboración de proyectos.</p>		

<b>Profundidad de la asignatura.</b>	<p>La asignatura incluye las tendencias internacionales en materia de inocuidad alimentaria y la reducción en el impacto ambiental. Integración de conocimientos para realizar propuestas que cubran mercados norteamericanos y europeos. La identificación de técnicas moleculares, bioquímicas y microbiológicas para la identificación de agentes patógenos involucrados en las enfermedades transmitidas por los alimentos de origen vegetal que impactan a la población humana. 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.</p>		
<p><b>Objetivo:</b> Aplicar sus conocimientos científicos en los procesos de producción inocua en frutas y hortalizas en fresco de importancia económica y con impacto en la seguridad agroalimentaria, mediante la elaboración de documentos científicos que orienten las propuestas para implementar sistemas de reducción de riesgos como una estrategia de aseguramiento de calidad e inocuidad en las cadenas de producción y manejo de frutas y hortalizas en fresco y coadyuven al sector agrícola en el cumplimiento de los estándares que rigen los mercados nacionales e internacionales.</p>			
<p><b>Temario</b></p>			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
<p>1. Producción inocua y los beneficios en la salud humana y comercio internacional.</p>	<p>Justificar la importancia de producir alimentos inocuos.</p>	<p>1.1. Historia de la Inocuidad Alimentaria en la producción de alimentos de origen vegetal.</p> <p>1.2. Inocuidad y calidad agroalimentaria en el contexto mundial.</p> <p>1.3. Normativa de la inocuidad alimentaria en México.</p> <p>1.4. Estrategias sobre inocuidad en México y países vecinos (EUA, Canadá, América Latina).</p> <p>1.5. Inocuidad, calidad</p>	<p>-Revisión, análisis, discusión y exposición de artículos científicos especializados con cada tema.</p> <p>-Elaboración de documento científico, con formato de ensayo, por cada tema de estudio.</p>
		<p>agroalimentaria y los tratados de libre comercio (TLC).</p> <p>1.6. Riesgos físicos, químicos y biológicos en la producción de alimentos.</p> <p>1.7. Impacto de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) hortofrutícolas.</p>	

<p>2. Las buenas prácticas agrícolas en la producción de frutas y hortalizas.</p>	<p>Analizar los fundamentos teórico-prácticos en la selección de las buenas prácticas en cultivos hortofrutícolas para su consumo en fresco.</p>	<p>2.1. Antecedentes de terreno seleccionado. 2.2. Calidad de agua y suelo. 2.3. Selección de fertilizantes. 2.4. Alternativas para el control integrado de plagas y enfermedades. 2.5. Preparación y elaboración de reportes y bitácoras de las buenas prácticas agrícolas.</p>	<p>-Revisión, análisis, discusión y exposición de artículos científicos especializados con cada tema.  -Reporte de propuesta de buenas prácticas agrícolas, con empresa-empaque-cultivo, en recorridos realizados durante las prácticas de campo.  -Realización de documento científico con propuesta de buenas prácticas agrícolas sobre un cultivo hortícola seleccionado.</p>
<p>3. Las buenas prácticas de manufactura en la producción hortofrutícola.</p>	<p>Identificar las buenas prácticas de manufactura en el procesamiento, empaque, almacenamiento y transporte, de productos de origen hortofrutícola en fresco.</p>	<p>3.1. Instalaciones para la producción, procesamiento, almacenaje y transporte de productos de origen vegetal. 3.2. Limpieza y desinfección de equipos. 3.3. Embalaje, almacenamiento y transporte. 3.4. Control de plagas. 3.5. Análisis de riesgo e identificación de los puntos críticos de control.</p>	<p>-Revisión, análisis, discusión y exposición de artículos científicos especializados con cada tema.  -Reporte de propuesta de buenas prácticas de manufactura, con empresa-empaque-cultivo, en recorridos realizados durante las prácticas de campo.  -Realización de documento científico con propuesta de buenas prácticas de manufactura que complementa con el tema a evaluar de cultivo hortícola seleccionado en la unidad anterior.</p>
<p>4. Ingeniería genética y la inocuidad de productos de origen vegetal.</p>	<p>Investigar el uso de la ingeniería genética en términos de inocuidad y las técnicas avanzadas en la identificación de patógenos y</p>	<p>4.1 Codex Alimentario y garantía de inocuidad de productos de origen vegetal. 4.2. Frutas y hortalizas transgénicas. 4.3. Microorganismos modificados genéticamente como riesgo de tipo biológico.</p>	<p>-Revisión, análisis, discusión y exposición de artículos científicos especializados con cada tema.  -Realización de documento científico con propuesta de la aplicación de técnicas en la identificación de riesgos biológicos y químico, que complementa con el tema seleccionado a evaluar en la unidad 2 y 3.</p>
	<p>sustancias tóxicas.</p>	<p>4.4. Aplicación de la biología molecular en la identificación de riesgos biológicos.  4.5. Técnicas en la identificación de riesgos químicos. 4.5.1 Plaguicidas 4.5.2. Metales pesados 4.5.3. Hormonas y antibióticos</p>	



**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

- Presentación formal de profesor. Con introducción de los participantes por medio de una técnica de dinámica de grupo. Discusión de la experiencia y expectativas del programa por alumnos-profesor. Instaurar los criterios de evaluación, forma de trabajo, valores de puntualidad y responsabilidad de cumplimiento en tiempo y forma de las actividades realizadas en el transcurso del programa.
- Evaluación diagnóstica en el grupo, para conocer el tipo de personalidad grupal a la que se presentara el profesor, mediante un "test" amigable (basado en preguntas de conocimiento general y expectativas a lograr en la unidad de aprendizaje).
- El profesor incentiva a los alumnos al autoaprendizaje mediante la formulación de preguntas, búsqueda de información en idioma inglés, uso de tecnologías de información, sitios especializados y lectura y análisis de revistas científicas de impacto. En cada sesión el profesor expone el tema, con apoyo de presentación en PowerPoint (PP). Alumnos de forma individual o en equipo analizan, junto con profesor los temas, mediante una discusión reflexiva y analítica.
- Al finalizar exposición en PP por parte del facilitador o prácticas realizadas en las empresas, se establecerán los diálogos para analizar el respectivo caso de estudio seleccionado y evaluar la situación en materia de inocuidad.
- El alumno realiza exposiciones, en formato PP, máximo 10 diapositivas, donde se evaluará dominio del tema seleccionado, claridad, uso de conceptos y lenguaje técnico científico en materia de inocuidad y seguridad alimentaria.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

Exposición y revisión de temas específicos por unidad de aprendizaje 25%  
Elaboración de documento científico, con formato de ensayo, por cada tema de estudio 25%  
Elaboración de documento científico con propuesta de la aplicación de técnicas en la identificación de riesgos (biológicos, químicos y físicos) de producto hortofrutícola seleccionado 25%  
Reporte de recorrido en unidades de producción 25%  
Total: 100%

**Bibliografía:**

- Avendaño, R.B.D. (2006). La inocuidad alimentaria en México: Las hortalizas frescas de exportación. Universidad Autónoma de Baja California. México.
- Coyle, W; Gehlhar, M. (2001). Global Food Consumption and Impacts on Trade Patterns: Changing Structure of Global Food Consumption and Trade. Economic Research Service. (Ed).U.S. Department of Agriculture, Agriculture and Trade Report.
- González H, Calleja M. (1998). La exportación de frutas y hortalizas a Estados Unidos de América: Guía para productores. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- Pardo G, J.E. (2005). El sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico. (APPCC) en la industria del vino. Mundi-Prensa Libros. México.

Om V.S. (2016). Food borne Pathogens and Antibiotic Resistance. Ed. John Wiley & Sons, Inc. USA.

**Revistas y sitios de interés.**

American Journal of Economics  
Applied and Environmental Microbiology  
Food Microbiology  
International Journal of Food Microbiology  
Journal of Food Protection  
Science of the Total Environment.

[http://www. World Markets for Organic Fruit and Vegetables](http://www.worldmarketsfororganicfruitandvegetables.com)  
<http://www.gob.mx/sagarpa>  
<http://senasica.gob.mx/?id=851>  
<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (1995). Código Internacional Recomendado de Prácticas para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas. *Codex Alimentarius*. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (1989). Manual para el Mejoramiento del Manejo Pos cosecha de Frutas y Hortalizas (Parte II). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Santiago. . <http://www.inpho.org>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2001). World Markets for Organic Fruit and Vegetables - Opportunities for Developing Countries in the Production and Export of Organic Horticultural Products. <http://www.fao.org/docrep/004/y1669e/y1669e00.htm>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2002). Mejorando la seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas: Manual de formación para instructores. (Ed.). Maryland University. USA. <http://www.jifsan.umd.edu/gaps.html>.

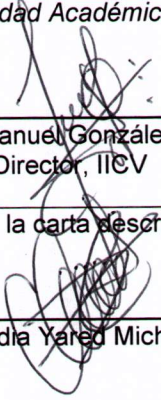
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: *(normalmente el nombre del titular de la materia)*

  
Dra. Lourdes Cervantes Díaz

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



  
Dra. Cristina Ruiz Abarca  
Directora, ICA

  
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



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

DOCTORADO EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ICA-IICV

  
Dr. Daniel González Mendoza

  
Dra. Claudia Yared Michel López

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Fisiología Vegetal</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4335		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Utilizar el conocimiento base sobre el proceso fisiológico de las plantas en proyectos de investigación que coadyuven a optimizar el potencial productivo de los cultivos y generar nuevas metodologías de producción agrícola que contribuyan al desarrollo científico de las ciencias agropecuarias.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		El enfoque de la asignatura será relacionar los procesos bioquímicos del metabolismo primario y secundario con el crecimiento y desarrollo de las plantas.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Desde nivel célula hasta organismo		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		Analizar e interpretar los procesos fisiológicos en las plantas cultivadas debido a los factores bióticos y abióticos involucrados en el desarrollo y crecimiento de las plantas.		
<b>Objetivo:</b> Analizar los procesos fisiológicos de las plantas en las diferentes etapas fenológicas mediante técnicas y metodologías de fisiología vegetal, para mejorar o desarrollar estrategias que maximicen la eficiencia productiva de los cultivos.				

<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
Unidad I. La célula y el transporte de agua y sales minerales.	Analizar los principios de absorción y translocación de agua y sales minerales en los procesos fisiológicos de la planta.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) El agua y las células vegetales: estructura y propiedades del agua, procesos de transporte hídrico.</li> <li>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.</li> <li>3) Nutrición Mineral.: nutrientes elementales, deficiencias y desórdenes.</li> <li>4) Transporte de solutos: Transporte activo y pasivo.</li> </ol>	<p>-Escrito sobre análisis crítico de los principios absorción y translocación de agua y sales minerales (Tema 1 y 2).</p> <p>-Examen escrito (Temas 3 y 4).</p> <p>-Reporte de prácticas en algunos de los temas de la unidad.</p>
Unidad II. Fotosíntesis y respiración.	Cuantificar los productos de la fotosíntesis y respiración de las plantas mediante técnicas indirectas en condiciones ambientales contrastantes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fotosíntesis: Reacciones luminosas, reacciones del carbono y consideraciones fisiológicas y ecológicas.</li> <li>2) Translocación en el floema: rutas de translocación, tasas de movimiento, distribución de fotosintatos.</li> <li>3) Respiración y metabolismo de lípidos: glicólisis, ciclo del ácido cítrico y transporte de electrones.</li> </ol>	<p>-Ensayo de cuantificación de productos de la fotosíntesis (Tema 1 y 2).</p> <p>-Examen escrito (Tema 3).</p> <p>-Reporte de prácticas en algunos de los temas de la unidad.</p>

Unidad III Productos del metabolismo secundario	Analizar la importancia de los productos del metabolismo secundario en el crecimiento y desarrollo de la plantas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Alcaloides.</li> <li>2) Terpenos.</li> <li>3) Flavonoides.</li> <li>4) Esteroides.</li> <li>5) Cumarinas.</li> </ol>	<p>-Presentación electrónica de la importancia de los productos del metabolismo secundario en el crecimiento y desarrollo de la plantas.</p> <p>-Reporte de prácticas en alguno de los temas de la unidad.</p> <p>-Examen escrito.</p>
Unidad IV Reguladores de crecimiento de las plantas.	Evaluar la respuesta de los reguladores de crecimiento de las plantas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Auxina.</li> <li>2) Giberelinas.</li> <li>3) Citocininas.</li> <li>4) Etileno.</li> <li>5) Ácido abscísico.</li> <li>6) Brasinoesteroides.</li> </ol>	<p>-Ensayo de aplicación práctica de fitoreguladores en plantas y frutos de interés comercial.</p> <p>-Reporte de prácticas.</p> <p>-Examen escrito.</p>
Unidad V. Crecimiento y Desarrollo.	Diferenciar y cuantificar el crecimiento y desarrollo de las plantas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Expresión génica y transducción de señales.</li> <li>2) Pared celular: Estructura, biogénesis y expansión.</li> <li>3) Crecimiento y desarrollo: embriogénesis, meristemos apicales, organogénesis vegetativa, senescencia y muerte celular programada.</li> <li>4) Fitocromo y control luminoso del desarrollo vegetal.</li> <li>5) Respuestas vegetales a la luz azul: movimientos estomáticos y morfogénesis.</li> <li>6) Floración.</li> <li>7) Fisiología del estrés.</li> </ol>	<p>-Análisis crítico (Temas 1 y 2).</p> <p>-Ensayo de la diferenciación floral y reproductiva de una especie de interés económico.</p> <p>-Exposición oral del crecimiento de las plantas (Tema 3).</p> <p>-Reporte de prácticas en algunos de los temas de la unidad.</p> <p>-Examen escrito general de la unidad.</p>

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

## a) Profesor

-Exposición oral y discusión de algunos de los temas de la asignatura mediante presentaciones en Power Point.

-Selección y asignación de artículos científicos afines a los temas de la asignatura.

-Supervisión del desarrollo de ensayos prácticos sobre los procesos fisiológicos de las planta de interés agrícola.

## b) Alumno

-Lectura, análisis crítico y discusión de artículos publicados en revistas indexadas.

-Exposiciones de temas seleccionados que promuevan la capacidad crítica, de análisis e inferencia de resultados y su aplicación en procesos de investigación y práctica profesional.

-Reportes escritos de análisis de temas específicos.

-Prácticas de laboratorio y campo con participación activa de los alumnos, siguiendo las metodologías y los protocolos aprobados.

-Experimentos de problemáticas relacionados con tema del curso.

-Exámenes escritos.

**Métodos y estrategias de evaluación:**Requisitos de acreditación

a) Asistencia mínima a clases 80% y prácticas 100%

b) Cumplimiento de reportes de prácticas y trabajos 100%.

Evaluación

a) Exámenes escritos 20%

b) Reportes de prácticas 20%

c) Documentos escritos sobre revisión, análisis críticos de artículos especializados y ensayos 30%

d) Establecimiento y evaluación de experimentos relacionados con procesos fisiológicos de las plantas. 30%

Total: 100%

**Bibliografía:**

- Alonso. Paraninfo. Thomson Learning. - Taiz,L. & Zeiger,E. 1998. Plant physiology. 772 pág. Sinauer Associates, Inc. Publisher. 5. Ed. Omega
- Azcón-Bieto, Joaquín y Manuel Talón. 2000. Fundamentos de Fisiología Vegetal. 522 pág. McGraw Hill. Interamericana.
- Salisbury,F.B. & Ross,C.W. 2000. Fisiología de las plantas. Trad. José Manuel
- Barcelo Coll, J.; Rodrigo, N.G.; Sabater García, B.; Sánchez Tamés, T. 1980. Fisiología Vegetal. Ed. Pirámide. Madrid.
- Bidwell, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal. 2da. Edición. Collier MacMillan International Editions. New York.
- Buchanan B., W. Grissem and R. Jones. 2000. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Biologist. Wiley & Sons. Somerset, NJ, USA. 1365 p.
- Cutler S. and D. Bonetta. 2008. Plant Hormones: Methods and Protocols. Humana Press. 2<sup>nd</sup> Edition. NY, USA. 146 p.
- Gan S. 2007. Senescence Processes in Plants. Blackwell Publishing. Ithaca, NY, USA. 332 p.
- Harisha S. 2007. Biotechnology Procedures and Experiments Handbook. Infinity Science Press. Hingham, MA, USA. 694 p.
- Hess, D. 1980. Fisiología Vegetal. Ed. Omega. Barcelona, España.
- Hirt H. and K. Shinosaki. 2004. Plant Responses to Abiotic Stress. Springer-Verlag. NY, USA. 300 p.

**Journals**

Bioscience.

Acta Horticulturae

Horticultural Reviews

Nature

Science

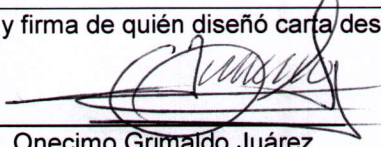
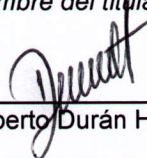

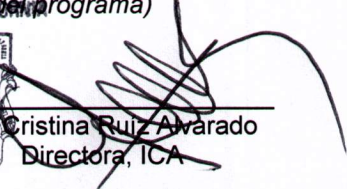

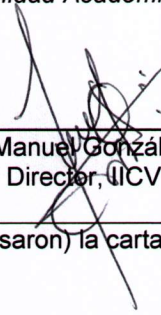

Plant Physiology.

Ann. Rev. of Plant Physiol and Ml. Biology.

HortScience

J. Am. Soc. Hort. Sci.

Scientia Horticulturae

<p>Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: : (normalmente el nombre del titular de la materia)</p>	
 <p>Dr. Onecimo Grimaldo Juárez</p>	 <p>Dr. Dagoberto Durán Hernández</p>
<p>Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: (Director de la Unidad Académica como responsable del programa)</p>	
  <p>Dra. Cristina Ruiz Avarado Directora, ICA</p>	  <p>Dr. Víctor Manuel González Vizca Director, IICV</p>
<p>Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva</p>	
 <p>Dra. Olivia Tzintzum Camacho</p>	



## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Biología de la Micorriza en la Producción Hortícola y Forestal</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4336		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		La aportación de la materia consiste en consolidar los conocimientos técnico-científicos sobre la ecología, fisiología y aplicación biotecnológica de la micorriza que permitan desarrollar investigaciones para aportar soluciones a problemas específicos en el mantenimiento y explotación sustentable de los agroecosistemas y plantaciones forestales.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Es un curso que involucra de manera integral la teoría y la práctica de tal forma que el futuro investigador pueda aplicar conocimientos y metodologías biotecnológicas para perfeccionar la producción de cultivos hortícolas y forestales de importancia económica y ambiental.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Comprende el estudio y análisis de las bases bioquímicas y fisiológicas de las micorrizas y su efecto en la nutrición y protección de los cultivos hortícolas y forestales. Así como el impacto de éstas en el mejoramiento de la calidad física del suelo considerando la utilización de inoculantes micorrízicos en las prácticas de fertilización en la producción de cultivos de interés económico y ambiental.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		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.			
<b>Objetivo:</b> Aplicar los conocimientos y metodologías biotecnológicas de la micorriza para perfeccionar la producción de cultivos hortícolas y forestales de importancia económica y ambiental bajo una visión de sustentabilidad y respeto al ecosistema.			
<b>Temario</b>			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
I. Generalidades y clasificación de las micorrizas.	Analizar los diferentes tipos de micorrizas y su importancia en los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formas de vida de los hongos: parasitismo, saprofitismo y simbiosis.</li> <li>-Definición de micorriza.</li> <li>-Clasificación de las micorrizas y caracterización de los tipos principales.</li> <li>-Evolución del conocimiento sobre las micorrizas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición oral y entrega de un informe sobre el análisis de artículos científicos especializados con el tema de micorrizas.</li> <li>-Borrador de un artículo de revisión sobre un tema de micorrizas (1era revisión).</li> </ul>
II. Ectomicorrizas (ECM)	Analizar las características estructurales de las ectomicorrizas y las principales técnicas para su aislamiento, identificación y producción de inoculantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Taxonomía de hongos y plantas ectomicorrícicos.</li> <li>-Morfología y desarrollo de ECM.</li> <li>-Estructura de ECM.</li> <li>-Red de Hartig, vaina ectomicorrícica, micorrizas tuberculadas, hifas emanantes o rizomorfos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición oral y entrega de un informe sobre el análisis de artículos científicos especializados con el tema de ectomicorrizas.</li> <li>-Reporte de prácticas de laboratorio y/o campo.</li> <li>-Borrador de un artículo de revisión sobre un tema de micorrizas (2da revisión).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prácticas de identificación y aislamiento de ECM.</li> </ul>	

<p>III. Micorrizas Arbusculares (AM)</p>	<p>Analizar las características estructurales de las micorrizas arbusculares y las principales técnicas para su aislamiento, identificación y producción de inoculantes.</p>	<p>-Taxonomía de hongos y plantas AM.</p> <p>-Desarrollo de las micorrizas: fuentes de inóculo, colonización, crecimiento, producción de esporas y tipos de AM.</p> <p>-Práctica de aislamiento de esporas de hongos AM del suelo.</p> <p>-Métodos para el cultivo de hongos AM usando diferentes tecnologías.</p>	<p>-Exposición oral y entrega de un informe sobre el análisis de artículos científicos especializados con el tema de micorrizas arbusculares.</p> <p>-Reporte de prácticas de laboratorio y/o campo.</p> <p>-Borrador de un artículo de revisión sobre un tema de micorrizas (3ra revisión).</p>
<p>IV. Aplicaciones de las micorrizas y manipulación de plantas micorrizadas.</p>	<p>Evaluar la aplicación biotecnológica de hongos ecto y endo micorrízicos para la producción de cultivos agrícolas y biorremediación de suelos.</p>	<p>-Las micorrizas arbusculares en agricultura y horticultura.</p> <p>-Aplicación de las micorrizas en silvicultura para la mejora en la calidad de la planta.</p> <p>-Producción de plantas micorrícicas en vivero.</p> <p>-Revegetación y recuperación de zonas degradadas por xenobióticos.</p>	<p>-Exposición oral y entrega de un informe sobre el análisis de artículos científicos especializados con la aplicación de micorrizas.</p> <p>-Reporte de prácticas de laboratorio y/o campo.</p> <p>-Exposición oral y entrega del artículo de revisión sobre un tema de micorrizas.</p>

V. Evaluación de la respuesta a la micorrización.	Evaluar los cambios fisiológicos, bioquímicos y moleculares de la interacción micorriza-planta de cultivos hortícolas y forestales.	-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.	-Exposición oral y entrega de un informe sobre el análisis de artículos científicos especializados con micorrizas.  -Diseño y entrega de una propuesta de investigación aplicada sobre el uso de la micorriza en la producción hortícola o forestal con base en los conocimientos adquiridos durante el curso.
---	---	--	--

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

Las estrategias de aprendizaje consisten en el desarrollo de técnicas de discusión y exposición de artículos científicos especializados en el tema de micorrizas. Desarrollo de investigación bibliográfica para la elaboración de un artículo de revisión. Desarrollo de prácticas de laboratorio y/o campo para el aislamiento, propagación e identificación de hongos micorrizicos. Análisis de casos de estudio sobre la aplicación de micorrizas como inoculantes. Formulación de una propuesta de investigación sobre la aplicación de micorrizas en cultivos hortícolas y forestales.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

Criterios de acreditación: el alumno debe cumplir con un 80% de asistencia al curso teórico y práctico. La calificación mínima aprobatoria del curso es de 80 puntos.

Criterios de evaluación:

- 1) Exposición y entrega del informe de análisis de artículos científicos especializados (15%).
- 2) Entrega del artículo de revisión (30%)
- 3) Reporte de prácticas de laboratorio y/o campo (25 %).
- 4) Entrega de la propuesta de investigación aplicada (30%).

**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.

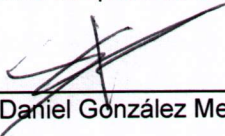
**Micorrizas arbusculares en ecosistemas áridos y semiáridos (Arbuscular mycorrhizae in arid and semiarid ecosystems).** 2007. Montaña NM, Camargo-Ricalde SL, García-Sánchez R, A. Monroy-Ata (Eds.) 2007. Mundi-Prensa SA of CV, Nacional de Ecología-SEMARNAT, UAM-Iztapalapa, FES-Zaragoza-UNAM.


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

**Lista de revistas indexadas:**

- Mycorrhiza
- Agrotechnology
- Journal of Horticulture
- VEGETOS: An International Journal of Plant Research
- Agriculture Ecosystems and Environment
- Applied Soil Ecology
- Fungal Genetics and Biology
- Journal of Plant Nutrition and Soil Science
- Nature
- Phytochemistry
- Plant and Soil
- Trees-Structure and Function
- 

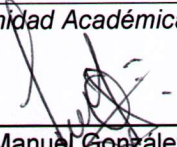
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: (normalmente el nombre del titular de la materia)

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Daniel González Mendoza


  
\_\_\_\_\_  
Dra. Olivia Tzintzun Camacho

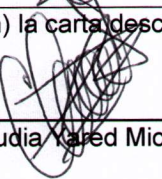
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: (Director de la Unidad Académica como responsable del programa)

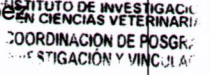
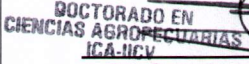
  
\_\_\_\_\_  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV

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

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Onecimo Grimaldo Juárez

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Claudia Vared Michel López



## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Manejo Poscosecha de Productos Agrícolas</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4337		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Ayuda a visualizar problemas de poscosecha de productos agrícolas para intervenir con proyectos de investigación que permitan, solucionar, mejorar o crear nuevas metodologías o alternativas del manejo de poscosecha.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		El enfoque de la asignatura está dirigido al manejo de técnicas, métodos y estrategias del manejo pos cosecha.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Desde el punto de cosecha de productos agrícolas considerando el ambiente, materiales de empaque, condiciones de almacenamiento y transportación del producto hasta el punto de venta.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		Analizar a detalle los factores físicos y fisiológicos de los productos agrícolas involucrados en el deterioro de los productos, para dilucidar las estrategias y metodologías pertinentes para el manejo tecnológico de poscosecha de los productos.		
<b>Objetivo:</b> Aplicar la fisiología y tecnología en el proceso de poscosecha, analizando a profundidad las ventajas y desventajas, con énfasis en la utilización de diversos métodos que prolonguen la vida de anaquel de los productos agrícolas.				

<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
Unidad I. Antecedentes del manejo poscosecha.	Analizar los antecedentes que dieron origen a los primeros estudios relacionados con la poscosecha y panorama global.	1.-Biología y Tecnología. 2.- Poscosecha: Un Panorama. 3.-Primeros estudios en poscosecha.	-Ensayo con las tendencias mundiales de la producción de alimentos y las pérdidas poscosecha generadas.
Unidad II. Fisiología poscosecha.	Aplicar los fundamentos fisiológicos que ocurren en los productos agrícolas una vez cosechados.	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.	-Examen escrito de los temas 1 y 2. -Documento escrito con análisis crítico del tema 3. -Ensayo práctico de los efectos del etileno en los cambios fisiológicos de los frutos (Tema 4 y 5). -Documento escrito del diagnóstico fisiológico y calidad de productos agrícolas de la región (Tema 6). -Reporte de prácticas de algunos de los temas de la unidad.

<p>Unidad III. Tecnología poscosecha.</p>	<p>Analizar las tecnologías poscosecha que prolonguen vida de anaquel de los productos agrícolas.</p>	<p>1.-Factores precosecha que afectan la calidad de productos agrícolas.</p> <p>2.-Maduración e índices de madurez.</p> <p>3.-Sistemas de cosecha.</p> <p>4.-Preparación para el mercado en fresco.</p> <p>5.-Empaques para productos agrícolas.</p> <p>6.-Enfriamiento de productos agrícolas.</p> <p>7.-Sistemas de almacenamiento.</p> <p>8.-Atmósferas modificadas en el transporte y almacenamiento.</p> <p>9.-Muestreo y análisis de gases.</p> <p>10.-Enfermedades y plagas poscosecha.</p> <p>11.-Transporte.</p> <p>12.-Factores de seguridad y calidad.</p>	<p>-Documento escrito con análisis crítico de los temas 1, 2 y 3.</p> <p>-Exámenes escrito de los temas 4 y 5.</p> <p>-Documento escrito con análisis comparativo de los sistemas de enfriamiento, almacenamiento y atmosferas modificadas (Temas 6,7 y 8).</p> <p>-Documento con ensayo practico de muestreo de gases (Tema 9).</p> <p>-Documento ilustrado con plagas y enfermedades de más frecuentes en productos agrícolas (Tema 10).</p> <p>-Examen escrito de los temas (11 y 12).</p> <p>-Documento con evaluación diagnostica de los temas propuesta de planeación y justificación de procesos de manejo y empaque de productos agrícolas de la región.</p> <p>-Reporte de prácticas de algunos de los temas de unidad.</p>
---	---	---	--



<p>Unidad IV. Sistemas de manejo poscosecha de productos agrícolas.</p>	<p>Discutir el manejo poscosecha de diversos productos agrícolas sin que demerite la calidad final.</p>	<p>1.-Sistemas de manejo poscosecha: 1.1.- Ornamentales. 1.2.-Hierbas frescas. 1.3.-Pomos. 1.4.-Frutos de hueso. 1.5.-Frutas pequeñas. 1.6.-Frutas tropicales. 1.7.-Frutas subtropicales. 1.8.-Nueces. 1.9.-Hortalizas de fruto. 1.10.-Hortalizas de hoja, tallo y flor. 1.11.-Hortalizas subterráneas. 1.12.-Productos mínimamente procesados.</p>	<p>-Documento con revisión crítica con énfasis en las ventajas y desventajas de los sistemas de manejo (Tema 1). -Documento con ensayo práctico del manejo poscosecha de productos de los temas 2, 3, y 4. -Examen escrito de los temas 5, 6 y 7. -Presentación oral del tema 8. -Documento con evaluación diagnóstica de los temas 9 y 10 y 11. -Documento escrito de protocolo de proyecto de investigación de problemáticas relacionadas con los temas 12 y 13. -Reporte de prácticas de algunos de los temas de la unidad.</p>
---	---	---	--

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

a) Profesor

- Exposición oral y discusión de algunos de los temas de la asignatura mediante presentaciones en Power Point.
- Selección y asignación de artículos científicos afines a los temas de la asignatura.
- Supervisión del desarrollo de ensayos prácticos sobre problemas frecuentes de la poscosecha de los productos agrícolas.

b) Alumno

- Lectura, análisis crítico y discusión de artículos publicados en revistas indexadas.
- Exposiciones de temas seleccionados que promuevan la capacidad crítica, de análisis e inferencia de resultados y su aplicación en procesos de investigación y práctica profesional.
- Reportes escritos de análisis de temas específicos.
- Prácticas de laboratorio y campo con participación activa de los alumnos, siguiendo las metodologías y los protocolos aprobados.
- Experimentos de problemáticas relacionados con tema del curso
- Exámenes escritos.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

Requisitos de acreditación

- a) Asistencia mínima a clases 80% y prácticas 100%
- b) Cumplimiento de reportes de prácticas y trabajos 100%.

Evaluación

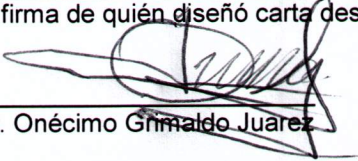
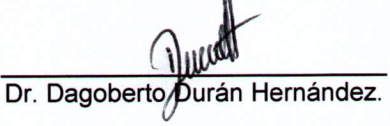

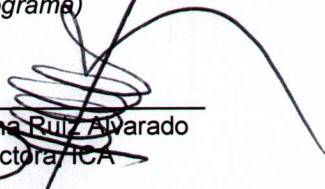

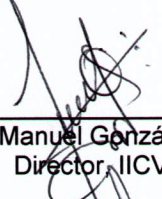


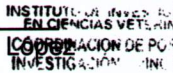

- a) Exámenes escritos 20%
  - b) Reportes de prácticas 20%
  - c) Documentos escritos sobre revisión, análisis críticos de artículos especializados y ensayos 30%
  - d) Establecimiento y evaluación de experimentos relacionados con problemáticas comunes de los productos agrícolas 30%
- Total: 100%

**Bibliografía:**

- Arias Velazquez C. J., Toledo H. 2007. Manejo poscosecha de frutas tropicales. FAO. 136 p.
- Sumia F., Zafar J., A. Avinash. 2006. Post-harvest rots of fruits. Discovery Publishing house New Delhi. 250 p.
- Suudher K.P. , V. Indira. 2007. Post harvest technology of horticultural crops. Ed. NIPA. 285 P.

Journals

- International Journal of postharvest technology and innovation.
- Journal of food protection
- Journal of food science and technology
- Journal of post-harvest technology
- Journal of the science of food and agriculture
- Journal of vegetable crop production
- Postharvest biology and technology

<p>Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: (normalmente el nombre del titular de la materia).</p>	
 _____ Dr. Onécimo Grimaldo Juárez	 _____ Dr. Dagoberto Durán Hernández.
<p>Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: (Director de la Unidad Académica como responsable del programa)</p>	
  _____ Dra. Cristina Ruiz Alvarado Directora ICA	  _____ Dr. Víctor Manuel González Vizca Director IICV
<p>Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:</p>	
  _____ Dra. Olivia Tzintzun Camacho	  _____ Dra. Claudia Yared Michel

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICVV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Manejo Integrado de Plagas</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4338		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Desarrollar conocimientos originales que permitan, solucionar, mejorar o crear nuevas metodologías o alternativas para el control de insectos plaga.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Aplicación de conocimiento teórico-práctico dirigido al manejo de técnicas, métodos y estrategias para el control de insectos plaga.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Considera aspectos metodológicos, técnicas de muestreo y estrategias de control para el manejo de plagas de cultivos de importancia económica.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		Desarrollar a nivel de campo umbrales económicos, integrar componentes de control y desarrollar modelos predictivos sobre el daño e incidencia de las plagas en cultivos de importancia económica para establecer estrategias de control.		

**Objetivo:** 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.

<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
Unidad I. Origen del manejo integrado de plagas.	Analizar 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.	-Ensayo escrito donde se discuta el origen y desarrollo del MIP.
Unidad II. Causas de irrupción de las plagas agrícolas.	Diferenciar la clasificación de las plagas agrícolas y sus causas de irrupción.	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.	-Síntesis de la revisión de 5 artículos científico relacionado con el análisis y clasificación de plagas.  -Examen parcial que evalué la unidad I y II.
Unidad III. Desarrollo de estrategias para la toma de decisión en el control de plagas.	Calcular los Niveles de daño económico y umbrales económicos para la toma de decisiones en el manejo de las plagas.	3.1 Concepto de Nivel de Daño Económico (NDE). 3.2 Concepto de Umbral Económico (UE). 3.3 Establecimiento y cálculo de NDE y UE. 3.4 Relación Beneficio costo.	-Resolución de ejercicios y prácticas relacionados con el desarrollo y cálculo de NDE y UE.

<p>Unidad IV. Muestreo y monitoreo de plagas.</p>	<p>Evaluar técnicas de muestreo de plagas para optimizar el control de plagas.</p>	<p>4.1 Tipos de Muestreos. 4.2 Aleatorio simple. 4.2.1 Estratificado. 4.2.2 Sistemático. 4.2.3 Tamaño de muestra. 4.2.4 Independencia de la muestra e interacción. 4.3 Muestreo de insectos. 4.3.1 Cualitativos. 4.3.2 Cuantitativos. 4.4 Muestreo secuencial. 4.4.1 Disposición espacial. 4.4.2 Umbrales de acción. 4.4.3 Cartas de decisión.</p>	<p>-Resolución ejercicios y prácticas relacionados con el desarrollo de la metodología de muestreo para optimizar el control de plagas.  -Examen práctico que evalué la unidad III y IV.</p>
<p>Unidad V. Integración de tácticas de control de plagas.</p>	<p>Analizar las diferentes tácticas de control de plagas para su implementación en un programa de manejo integrado de plagas.</p>	<p>5.1 Control Mecánico. 5.2 Control Cultural. 5.3 Control Físico. 5.4 Control Legal. 5.5 Control Biológico. 5.6 Control Químico. 5.7 Integración tácticas de control de plagas. 5.8 Programas de manejo integrado de plagas.</p>	<p>-Ensayo escrito y seminario de una propuesta de integración de tácticas de control de plagas.</p>
<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las clases teóricas se llevarán a cabo con apoyo de exposiciones en PowerPoint para el desarrollo de las unidades del curso.</li> <li>2. Análisis de artículos relacionados al manejo integrado de plagas.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Las clases teóricas se llevarán a cabo con apoyo de exposiciones en PowerPoint para el desarrollo de las unidades del curso.</li> <li>4. Análisis de artículos relacionados al manejo integrado de plagas.</li> <li>5. Presentación de seminario relacionado a la integración de tácticas de control de plagas.</li> <li>6. Análisis de casos de programas de manejo integrado de plagas.</li> <li>7. Prácticas de campo y laboratorio.</li> </ol>			

**Métodos y estrategias de evaluación:**

**Criterios de acreditación:**

El estudiante acreditará el curso si cumple con

1. 80 % de asistencia a las clases teóricas.
2. 100 % de asistencia a clases prácticas.

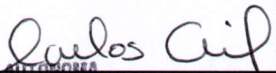
**Criterios de calificación:**

1. Reporte escrito de ejercicios de cálculo (20 %)
2. Reporte de propuesta de integración de tácticas de control de plagas (20 %)
3. 2 Exámenes parciales (30 %)
4. Reportes de prácticas de campo y laboratorio (30 %)

**Bibliografía:**

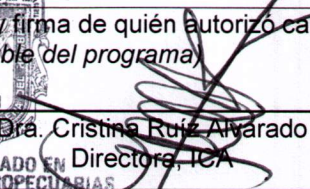
1. Dent, D. 2000. Insect Pest Management. CABI Publishing, Wallingford UK, 410 p
2. Ellsworth, P.C., Martínez-Carrillo, J.L., 2001. IPM for Bemisia tabaci: a case study from North America. Crop Prot. 20: 853-869.
3. Hajek, A. 2004. Natural enemies; an introduction to biological control. Cambridge UK: Cambridge University Press.
4. Pedigo, L. P.; Rice, M. E. 2006. Entomology and Pest Management. Fifth Edition. Pearson / Prentice Hall Upper Saddle River. New Jersey, Columbus Ohio 643 p.
5. Madrigal C. A. 2001. Fundamentos de control biológico de plagas. 453 p.
6. Journal of Economic Entomology
7. Journal Applied Entomology
8. Pest Management Science
9. Environmental Entomology
10. Journal Pest Science
11. Neotropical Entomology

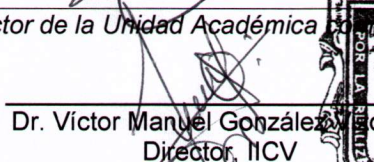
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: (*normalmente el nombre del titular de la materia*)

  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
Dr. Carlos Enrique Ail Catzim

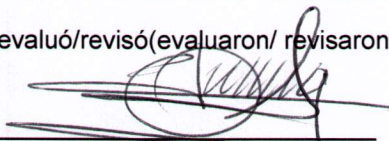
  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
Dra. Rosario Esmeralda Rodríguez González

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

  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS ICA-IICV  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN  
Dr. Víctor Manuel González Carra  
Director, IICV

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

  
Dr. Onécimo Grimaldo Juárez

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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

Línea de Generación y Aplicación al Conocimiento: Nutrición y Alimentación Animal.

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Nutrición Avanzada en Rumiantes</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4325		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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 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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Fortalecer la capacidad de generar conocimientos además de aportar fundamentos para la elaboración y ejecución de proyectos de investigación en nutrición de rumiantes.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Enfocado a la revisión actualizada de conceptos y metodologías de investigación aplicadas para estudios en nutrición de rumiantes.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		La asignatura comprende desde los principios anatomo - fisiológicos en el animal hasta describir la utilización y cuantificación de nutrientes aportados por los ingredientes en particular o tipos diferentes de dietas.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		La profundidad del contenido implica las respuestas fisiológicas del sistema gastro intestinal con los diferentes grados de utilización de nutrientes aportado por los ingredientes o dietas para evaluar el estado nutricional de los animales.		
<b>Objetivo:</b> Preparar recursos humanos especializados en los procesos de la digestión, metabolismo y utilización de nutrientes por animales rumiantes para contribuir al avance del conocimiento científico, a la docencia y a la producción e innovación, así como elaborar y evaluar proyectos resultados de las líneas de investigación en la nutrición de rumiantes.				



Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1. Fisiología Digestiva.	Analizar las principales características que definen el funcionamiento digestivo del animal rumiante, sobre fisiología de la digestión y la rumia.	1.1. Cronología de los principales avances en la nutrición de rumiantes 1.2. Anatomía, crecimiento y desarrollo del estómago del rumiante. 1.4 Ingestión, masticación y salivación. 1.5. Rumia y paso del alimento a través del tracto gastro – intestinal.	-Presentación oral y escrita de un seminario.  -Reporte de práctica.
2. Fermentación Ruminal.	Describir los componentes y factores de mayor influencia sobre la fermentación en rumen, mediante la identificación de las poblaciones microbiales y sus rutas metabólicas de degradación.	2.2. Microbiología del rumen. Bacteria, Protozoarios e Interacciones 2.3. Mecanismos de acción y factores reguladores de la actividad microbial 2.4. Rutas metabólicas, Balance de la Fermentación y eficiencia microbial. 2.5. Minerales y vitaminas en la fermentación del rumen. 2.6. Fermentación comparativa en tracto bajo.	-Primer Examen Parcial  -Presentación oral y escrita de un seminario.
3. Consumo voluntario y mecanismos de regulación.	Integrar los elementos básicos que regulan el consumo voluntario, mediante la descripción de sus componentes fisiológicos y sensoriales, para plantear un manejo óptimo de la dieta ofrecida bajo condiciones de corral o pastoreo.	3.1. Elementos básicos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apetito y saciedad</li> <li>• Regulación a corto y largo plazo</li> <li>• Consumo restringido y <i>ad libitum</i></li> </ul> 3.2. Mecanismos de regulación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorías sobre regulación del consumo</li> <li>• Regulación Termostática</li> <li>• Regulación Fisiológica</li> <li>• Regulación física</li> </ul> 3.3. Factores ambientales reguladores del consumo. 3.3. Predicción y manipulación del consumo.	-Segundo Examen Parcial.  -Presentación oral y escrita de un seminario  -Reporte de práctica.

<p>4. Requerimientos y utilización de los nutrientes en los rumiantes.</p>	<p>Estimar los requerimientos de nutrientes y su nivel de utilización, mediante la revisión de conceptos, rutas de utilización y necesidades estipuladas en los estándares de alimentación.</p>	<p>4.1. Metabolismo y requerimiento de energía en rumiantes,  4.1.1. Definición de términos  4.1.2. Metabolismo basal, de ayuno, y peso metabólico  4.1.3. Esquema de partición de la energía  4.1.4. Valoración energética  4.1.5. Requerimientos de energía y ecuaciones de predicción (NRC)</p> <p>4.2. Metabolismo y requerimientos de los Carbohidratos y lípidos  4.2.1. Definición de términos  4.2.2. Clasificación nutricional de los carbohidratos y Lípidos  4.2.3. Rutas de utilización carbohidratos y lípidos  4.2.4. Requerimientos de fibra y Sistema Cornell</p> <p>4.3. Metabolismo y requerimientos de los compuestos nitrogenados  4.3.1. Definición de términos  4.3.2. Valoración proteica y estudios de balance  4.3.3. Estimadores de los requerimientos (PFU, Método factorial, Proteína degradable y 4.3.4. metabolizable)  4.3.5. Requerimientos de Nitrógeno y Sistema Cornell</p> <p>4.4. Metabolismo y requerimientos de vitaminas y minerales  4.4.1. Definición de términos  4.4.2. Interacción de vitaminas y minerales en la función del rumen  4.4.3. Influencia de las vitaminas y minerales sobre el comportamiento productivo  4.4.4. Estimadores de los requerimientos de vitaminas y minerales</p>	<p>--Presentación oral y escrita de un seminario.</p> <p>-Entrega de tareas con cálculos de requerimientos.</p>
--	---	--	---

5. Aditivos y probióticos.	Explicar las ventajas del uso de aditivos y probióticos, mediante la identificación y conocimiento de sus mecanismos de acción.	5.1. Alteradores de la fermentación en rumen. 5.1.1. Enzimáticos 5.1.2. Antibióticas 5.1.3. Reguladores del pH en rumen 5.2. Estimuladores del consumo y crecimiento 5.2.1. Aditivos 5.2.2. Implantes	-Tercer Examen Parcial.  -Presentación oral y escrita de un seminario.
<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b></p> <p>Los estudiantes utilizarán las técnicas de exposición y discusión en clase de cada una de las unidades de aprendizaje así como la investigación bibliográfica y elaboración de reportes escritos basados en la organización y establecimiento metodología científica, previa asesoría del docente que imparte la materia.</p>			
<p><b>Métodos y estrategias de evaluación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 % Presentación oral y escrita de seminarios de temas selectos atendiendo a lo establecido en cada unidad.</li> <li>2. 50 % Exámenes orales o escritos</li> <li>3. Análisis e interpretación de resultados de experimentos</li> </ol>			

**Bibliografía:**

Cheeke P, and E. Dierenfeld. 2010. Comparative animal nutrition and metabolism. CABI publishing. Oxfordshire, UK

Cheeke P. R. Applied Animal Nutrition. 2005. Applied Animal Nutrition. 3<sup>rd</sup> Ed. Pearson-Prentice Hall. New Jersey, USA. 604 p.

Church, D. C., W. G. Pond., and K. R. Pond. 2006. Fundamentos de Nutricion y Alimentacion de Animales. 2nd Ed. [Trad. Basic Animal Nutrition and Feeding, Edit. John Wiley & Sons, Inc.] Limusa-Wiley. México. 636 p.

Crovetto, M. 2010. Energy and Protein metabolism. EEAP publications. Wageningen Academics.

Energy Metabolism Journal. <https://www.omicsonline.org/nutrition-disorder-and-therapy/energy-metabolism-journals.php>

Energy metabolism: Latest research and news. Nature.com. <https://www.nature.com/subjects/energy-metabolism>

Farm animal metabolism and nutrition: critical reviews. 2000. / edited by J.P.F. D'Mello.

Ferguson, Stuart J. 2002. Bioenergetics (3rd ed.). Academic Press.

Frandsen R. D., W. L. Wilke, and A. D. Fails. 2006. Anatomy and Physiology of Farm

Function in cells in human body. On line multimedia text book. Universitate Carolinae, Czech.

Givens, D.I, E Owen, Roger F E Axford. 2000. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. CAB Publishing.

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.

<http://fbilt.cz/en/skripta/ii-premena-latek-a-energie-v-bunce/2-prehled-energetickeho-metabolismu/>

Journal of Experimental Biology. <http://jeb.biologists.org/content/200/2/193>

Journal of Theoretical Biology. <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-theoretical-biology>

Kellems R. O., and D. C. Church. 2002. Livestock Feeds and Feeding. 5<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall. New Jersey, USA. 654 p.

[Lehninger](#), A. L. Bioenergetics: The Molecular Basis of Biological Energy Transformations (2nd ed.). Addison-Wesley.

National Research Council para las diversas especies productivas. Natl. Acad. Press, Washington, D.C.

NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: 7<sup>th</sup> Revised Edition. National Academies Press

NRC. 2016. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 8<sup>th</sup> Edition. Natl. Acad. Press, Washington, D.C.

NRC. 2016. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 8<sup>th</sup> Revised Edition: National Academies Press

Orskov, E. R. 1992. Protein Nutrition in Ruminants, Second Edition 2nd Edition. Academic Press.

Orskov, E.R., and M. Ryle. 1990. Energy Nutrition in Ruminants. Elsevier Applied Science

Perry T. W., A. E. Cullison, R. S. Lowrey. 2003. Feeds & Feeding. 6<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall. New Jersey, USA. 675 p.

Ruminants. 6<sup>th</sup> Ed. Blackwell Publishing. Ames, IA, USA. 481 p.

[Sejrsen](#), K., [T. Hvelplund](#), and [M.O. Nielsen](#) (Eds). 2006.

Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism and Impact of Nutrition on Gene Expression, Immunology and Stress. Wageningen Academic Publishers

Swenson M. J. y W. O. Reece. 1999. Fisiología de los Animales Domésticos de Dukes. Tomo 2. 2nd Ed. UTEHA. México. 925 p.

Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Comstock Publishing.

Verstegen M.W.A.1987. Energy Metabolism in farm Animals. Kluwer Academic Publisher

REVISTAS INDEXADAS:

Journal of Dairy Science

Journal of Animal Science

Livestock Science

Animal Feed Science and Technology

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

Dr. Martin Francisco Montaña Gómez

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

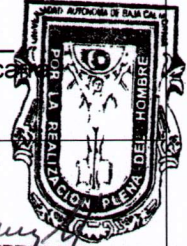
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



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

DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS ICA-IICV

Dr. Enrique Gilberto Álvarez Almora

Dra. Olga Maritza Manriquez

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS COORDINACIÓN DE POSGRADO INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Aspectos Cuantitativos en Nutrición de Rumiantes</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4284		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo	2	
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	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.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	Es un curso teórico práctico que permitirá al estudiante aplicar los modelos matemáticos más utilizados en la determinación de requerimientos nutrimentales, su 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.			
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Se revisan los aspectos y modelos utilizados para la valoración de nutrientes, insumos y aditivos utilizados en la nutrición de rumiantes			
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	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.			

**Objetivo:** 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.

<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1. Importancia de la valoración nutrimental.	Analizar los principales métodos y sistemas utilizados en la evaluación de alimentos.	1.- Fundamentos de las pruebas de digestión.  2.-Tipos de pruebas para la valoración de ingredientes y nutrimentos.	-Exposición de los alumnos con elaboración de reporte.  -Discusión activa por parte de los alumnos de los temas revisados.
2. Pruebas de digestión sin utilización de marcadores de los alimentos para rumiantes.	Discutir los principios, ventajas y desventajas de los modelos utilizados sin utilización de marcadores para la evaluación de ingredientes y nutrientes de los alimentos en rumiantes.	1.- Pruebas de digestión sin utilización de marcadores.	- Análisis de datos de problemas reales o ficticios y su resolución correcta. -Entrega de tareas
3. Cálculos de cinética ruminal y eficiencia de fermentación.	Estimar, mediante diferentes métodos, las principales variables ruminales utilizando tanto marcadores de flujo como la técnica de vaciado ruminal completo.	1.- Volumen, tasa de dilución, tasa de recambio, y tasa de flujo Kp Kd  2.- Producción de CH <sub>4</sub> a partir de las proporciones de AGV ruminales.	- Análisis de datos de problemas reales o ficticios y su resolución correcta.  -Entrega de tareas  - Examen parcial incluye Unidades 1,2 y 3



<p>4. Cálculos de valoración nutricional por estimaciones de flujo y digestión utilizando marcadores externos.</p>	<p>Utilizar las principales variables que afectan la dinámica de nutrientes para estimar el valor nutricional de insumos, ingredientes y aditivos.</p>	<p>1.- Cálculo de flujo de nutrientes utilizando marcadores externos. 2.- Estimación de degradabilidad ruminal de proteína de insumos. 3.- Evaluación del aporte energético de ingredientes por técnica de reemplazo en pruebas de digestión. 4.- Eficiencia microbiana. 5.- Eficiencia proteica.</p>	<p>- Resolución de ejercicios. - Análisis de resultados en estudios publicados. Entrega de tareas</p>
<p>5. Pruebas de comportamiento.</p>	<p>Utilizar las principales variables que afectan el comportamiento productivo, para determinar el valor nutricional de insumos, ingredientes y aditivos en bovinos y ovinos.</p>	<p>1.- Fundamentos de las pruebas de comportamiento. 2.- Cálculo en la predicción de comportamiento productivo (obs/exp). 3.- Predicción de consumo de alimento. 4.- Evaluación del aporte energético de ingredientes por técnica de reemplazo.</p>	<p>- Resolución de ejercicios. - Análisis de resultados en estudios publicados. Examen parcial, incluye unidades 4 y 5</p>
<p>6. Tópicos selectos.</p>	<p>Analizar diversos tópicos de actualidad relacionados con los modelos utilizados para la predicción de comportamiento productivo</p>	<p>1.- Modelos para la predicción de comportamientos productivos en corral. 2.- Bases para la predicción de comportamientos productivos en corral.</p>	<p>- Resolución de ejercicios. - Análisis de resultados en estudios publicados. Entrega de reporte</p>
<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b> - Resolución de problemas con datos reales o ficticios. - Análisis de datos, crítica y discusión de resultados publicados en revistas arbitradas.</p>			
<p><b>Métodos y estrategias de evaluación:</b>  Tareas, reportes y resolución de ejercicios... 10%.  Exámenes parciales... 30%.  Examen Final.... 60%</p>			

**Bibliografía:**

Dijkstra, J., J.M. Forbes, and J. France. 2005. Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism. IAS. Animal Nutrition Group. Wageningen University.

Givens DI, Owen E, Axford RFE, Omed HM editors. 2000. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. CABI publishing UK

Theodoru, MK and J. France.2000. Feeding systems and feed evaluation models. CABI, publishing, UK

NRC.1985. Nutrient requirement of sheep. 6th ed. National Academy Press. Washington, DC, USA.

**NRC. 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7<sup>th</sup> ed. National Academy of Sciences Press. Washington, DC.**

NRC. 2001. Nutrient requirement of Dairy cattle. 7<sup>th</sup> ed. National Academy Press. Washington, DC, USA.

NRC. 2016. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 8<sup>th</sup> Edition. Natl. Acad. Press, Washington, D.C.

NRC. 2007. Nutrient requirement of small ruminant. Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. National Academy Press. Washington, DC, USA Zinn, R.A., A. Barreras, F.N. Owens, and A. Plascencia. 2008. Performance by feedlot steers and heifers: ADG, mature weight, DMI and dietary energetics. J. Anim. Sci. 86:1-10.

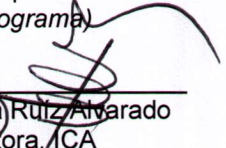
Journals: Animal; Animal Science, Dairy Science, Small Ruminant Research, Livestock Science, Feed Science and Technology

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

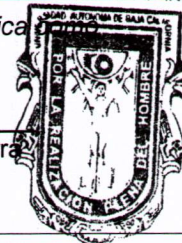
  
Dr. Alejandro Plascencia Jorquera

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

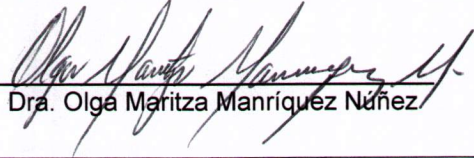
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica responsable del programa)*

  
Dra. Cristina Ruiz Avarado  
Directora, ICA

  
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV



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

  
Dra. Olga Maritza Manríquez Nuñez

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADUADO  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Bioquímica y Función de Proteínas y Péptidos</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4326		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales:</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		
<b>6</b>				
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Conocimientos básicos relacionados con la bioquímica y función de proteínas para desarrollar capacidades y habilidades en el egresado para el diseño de propuestas de investigación y discusión de resultados.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Formación teórica acerca de bioquímica y fisiología de proteínas. Estudio de metodologías para evaluar la calidad de la proteína en los alimentos. Diseño y aplicación práctica de modelos matemáticos.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Considera aspectos de bioquímica, digestión y síntesis de proteína para la producción animal, además del funcionamiento de las proteínas en las células y tejidos animales. Se considera también el estudio de metodologías aplicadas para la evaluación de la calidad nutricional de las proteínas.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		<p>Estudio a nivel celular y molecular de las funciones de las proteínas, su evaluación biológica, disponibilidad de aminoácidos y eficiencia de utilización.</p> <p>Discute conceptos relacionados con el desarrollo de modelos de predicción aplicables al crecimiento muscular y la producción de leche y huevo.</p>		

**Objetivo:** Comprender e integrar aspectos moleculares de las proteínas con su función en los diferentes tipos de células y tejidos de los animales.

**Temario**

<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1. Generalidades de las proteínas	Revisar los aspectos generales de las proteínas	a. Elementos químicos de las proteínas b. Importancia de las proteínas c. Propiedades físico-químicas de proteínas	Examen diagnóstico
2. Bioquímica y Estructura química de proteínas	Revisar la naturaleza química de las proteínas	a. Aminoácidos b. Enlaces peptídicos c. Estructuras primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias.	Examen escrito Presentación oral
3. Clasificación de las proteínas.	Identificar las diferentes clases de las proteínas vegetales y animales	a. Nucleoproteínas b. Lipoproteínas c. Fosfoproteínas d. Metaloproteínas e. Glucoproteínas	Examen escrito Presentación oral Mapa conceptual
4. Funciones de las proteínas.	Identificar la función y modo de acción de las proteínas a nivel celular	a. Estructurales b. Enzimas c. Transportadores y receptores d. Hormonas e. Factores	Presentación oral Discusión grupal Ensayo
5. Crecimiento animal.	Identificar los diferentes mecanismos de crecimiento celular	a. Hiperplasia b. Hipertrofia.	Presentación oral Discusión grupal Ensayo

6. Digestión de proteínas y absorción de aminoácidos.	Describir los procesos de digestión de los alimentos y los mecanismos de absorción	a. Acción enzimática b. Enzimas pancreáticas e intestinales. a. Factores anti-trípsicos b. Mecanismos de absorción c. Inhibidores de absorción	Presentación oral Discusión grupal Ensayo
7. Síntesis y degradación celular de las proteínas.	Discutir los procesos celulares de síntesis y destrucción de proteínas	a. Duplicación de DNA b. Transcripción de RNA c. RNA ribosomal, transferencia y mensajero d. Traducción Mecanismos celulares de hidrólisis celular de proteínas e. Mantenimiento de proteínas f. Recambio de proteínas	Presentación oral Discusión grupal Mapa conceptual
8. Metodología para evaluar disponibilidad biológica de aminoácidos.	Distinguir los diversos métodos para evaluar la disponibilidad de las proteínas en los alimentos.	a. Digestibilidad intestinal b. Balance de N c. Pendiente simple	Examen Informe de práctica
<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investigación bibliográfica</li> <li>2. Discusión de los temas bibliográficos investigados</li> <li>3. Exposición docente y de parte de los alumnos</li> <li>4. Elaboración de informes de práctica y ensayos</li> <li>5. Elaboración de mapas conceptuales</li> <li>6. Experimentación en campo</li> </ol>			

**Métodos y estrategias de evaluación**

1. Presentación oral y escrita de resultados de investigación bibliográfica
2. Exámenes escritos
3. Ensayos
4. Mapas conceptuales
5. Diseño, realización y análisis de resultados de experimento con animales
6. Interpretación de resultados de experimentos propios y revisados

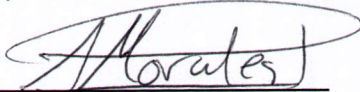
**Bibliografía:**

- 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**

- Amino acids
- Journal of Animal Science
- Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition
- Journal of Nutrition
- Journal of Poultry Science
- American Journal of Physiology
- Biochemistry Journal
- Physiology Reviews
- Journal of Biological Chemistry
- Science


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

  
Dra. Adriana Morales Trejo

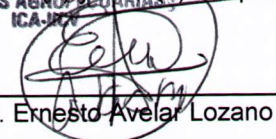
  
Dr. Miguel Cervantes Ramírez

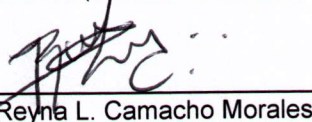
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)*

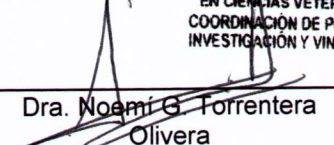
  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

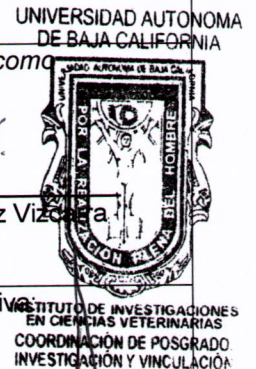
  
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV

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

  
Dr. Ernesto Avelar Lozano

  
Dra. Reyna L. Camacho Morales

  
Dra. Noemi G. Torrentera  
Olivera



## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Aminoácidos Funcionales</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4285		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales:</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		
<b>6</b>				
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		<p>Este curso brinda al estudiante conocimientos innovadores relacionados con la participación de los aminoácidos en la regulación de las funciones de la célula aplicadas en el desarrollo de propuestas de investigación.</p> <p>metabólicas de la célula muscular, epitelial, adiposa, neuronal y mieloides de los animales, más allá de la síntesis de proteína</p>		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		<p>El curso se orienta a los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación teórica acerca de los aspectos moleculares del funcionamiento celular.</li> <li>- Estudio de metodologías innovadoras para estudiar la función de los aminoácidos, más allá de la síntesis de proteína.</li> <li>- 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.</li> </ul>		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		<p>Considera los aspectos de bioquímica de aminoácidos, y fisiología y metabolismo en intestino delgado, células musculares y hepáticas.</p>		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		<p>Estudio a nivel celular y molecular de los mecanismos de absorción en intestino delgado y células somáticas, interacción entre aminoácidos, su función como regulador de procesos de generación de energía, transmisión de señales, síntesis de proteína, mitosis, y respuesta inmune del animal.</p>		

**Objetivo:** Conocer y comprender las funciones de los aminoácidos tanto como parte de las proteínas o en forma libre.

**Temario**

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1. Generalidades de los aminoácidos	Revisar la importancia y bioquímica de aminoácidos	a. Elementos químicos de los aminoácidos b. Importancia de aminoácidos c. Propiedades físico-químicas de los aminoácidos	Examen escrito
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	Examen escrito
3. Absorción y transporte de aminoácidos	Analizar los mecanismos celulares que regulan el flujo de los aminoácidos a través de las membranas celulares	a. Estructura del epitelio y la mucosa intestinal b. Vellosidades y microvellosidades intestinales c. Sistemas de absorción	Presentación oral Participación en debate grupal Ensayo Examen escrito
4. Rutas de señalización	Examinar las rutas de señales en las que participan aminoácidos en forma libre	a. Síntesis de proteína b. Mitosis c. Apoptosis d. Lipogénesis y lipólisis	Mapa conceptual Presentación oral Participación en debate grupal Examen escrito
5. Fisiología de los aminoácidos	Analizar la función y mecanismos de acción de los aminoácidos	a. Aminoácidos catiónicos b. Aminoácidos neutros c. Aminoácidos hidrofóbicos d. Aminoácidos azufrados e. Aminoácidos libres f. Aminoácidos unidos en proteínas	Presentación oral Participación en debate grupal Examen escrito
6. Aminoácidos y energía	Integrar los aminoácidos y sus productos al metabolismo de energía	a. Glucólisis b. Ciclo de Krebs c. Fosforilación oxidativa	Mapa conceptual Participación en debate grupal Examen escrito



7. Interacción de aminoácidos	Examinar los mecanismos de asociación molecular entre aminoácidos	a. Absorción intestinal b. Captura por la célula c. Activación de enzimas d. Expresión de genes e. Elementos de respuesta en DNA	Mapa conceptual Participación en debate grupal Examen escrito
8. Péptidos bioactivos	Discutir acerca de la actividad y metabolismo de los péptidos activos	a. Definición de péptido bioactivo b. Absorción c. Mecanismos generales de acción de los péptidos activos	Presentación oral Participación en debate grupal

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

Investigación bibliográfica  
Elaboración de mapas conceptuales  
Presentaciones orales del docente y estudiante  
Debate y cuestionarios dirigidos por el docente  
Retroalimentación del tema  
Elaboración de ensayos

**Métodos y estrategias de evaluación:**

Exámenes escritos  
Participación en discusiones y debates  
Presentaciones orales  
Ensayos  
Mapas conceptuales

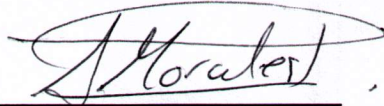
**Bibliografía:**

- Chemistry of protein and Cross-linking. 2004. Shan S. Wong. CRC Press. Washington, DC
- Swine Nutrition. 2001. A. Lewis and L. Southern Ed. CRC Press. Washington, DC

Revistas Periódicas

- Amino acids
- Journal of Animal Science
- Journal of Nutrition
- Journal of Poultry Science
- American Journal of Physiology
- Biochemistry Journal
- Physiology Reviews
- Journal of Biological Chemistry
- Science

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



Dra. Adriana Morales Trejo



Dr. Miguel Cervantes Ramírez

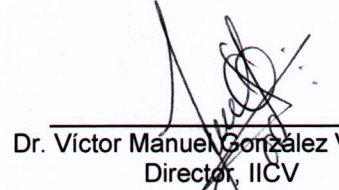
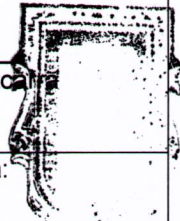
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: (Director de la Unidad Académica como responsable del programa)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora ICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV

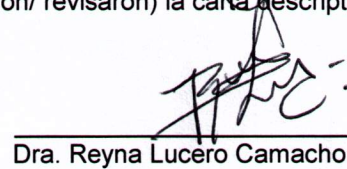
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:

Ciencias Agropecuarias ICA-IICV



Dr. Ernesto Avelar Lozano

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS COORDINACIÓN DE POSGRADO



Dra. Reyna Lucero Camacho Morales

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Biología Celular Avanzada</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4223		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		<b>Créditos Totales:</b>
Horas taller	2	Horas prácticas de campo		
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Fortalecer los conocimientos básicos relacionados con los mecanismos que regulan la fisiología, crecimiento, producción y salud de los animales desde un nivel celular, aplicados a la elaboración de proyectos y discusión de resultados de investigación.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		El curso se orienta a analizar y discutir las bases teóricas de la organización funcional de las células eucariotas para aplicarlas en la elaboración de proyectos e interpretación de resultados de investigación.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Estudio de la célula eucariota con énfasis en las características y funciones de cada uno de sus organelos.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		En este curso se estudian las características básicas y funciones de la célula y sus organelos a nivel estructural, molecular y bioquímico para tener una mejor comprensión del metabolismo y fisiología animal.		

**Objetivo:** Que el estudiante comprenda la estructura de la célula, así como las diversas funciones e interacción entre los organelos celulares con la finalidad de asociarlos a la fisiología y metabolismo de los animales en producción.

**Temario**

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
<p>1. Membrana Celular y Transporte a través de Membrana Celular</p>	<p>Analizar las características estructurales y funcionales de la membrana celular, así como los principales mecanismos de transporte a través de la membrana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. La estructura de la membrana (funciones, composición, propiedades)</li> <li>b. Proteínas de la membrana celular (Tipos de proteínas, asociación de proteínas con la membrana métodos de estudio de la membrana celular)</li> <li>c. Principios del transporte a través de las membranas celulares (difusión, potencial químico, permeabilidad)</li> <li>d. Proteínas acarreadoras y transporte</li> <li>e. Canales iónicos y propiedades eléctricas de las membranas</li> </ul>	<p>Seminario y discusión de artículos relacionados</p>
<p>2. Compartimientos intracelulares</p>	<p>Revisar los organelos básicos de la célula y los mecanismos de comunicación y transporte de proteínas entre el núcleo y los organelos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Compartimentación de las células</li> <li>b. Transporte de moléculas entre núcleo y citosol</li> <li>c. Transporte de proteínas al interior de mitocondrias y cloroplastos</li> <li>d. Peroxisomas</li> <li>e. Retículo endoplásmico</li> </ul>	<p>Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos</p>

3. Tráfico vesicular	Analizar los mecanismos moleculares de transporte de materiales en y entre	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mecanismos de transporte de membrana</li> <li>b. Transporte de Retículo endoplásmico a aparato de Golgi</li> <li>c. Transporte de aparato de Golgi a lisosomas</li> </ul>	Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos
	organelos relacionados con el aparato de Golgi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>d. Endocitosis</li> <li>e. Exocitosis</li> </ul>	
4. Mitocondrias	Analizar la estructura, mecanismos de acción e importancia de las mitocondrias a nivel molecular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Estructura de la mitocondria</li> <li>b. Generación de electrones en el ciclo de Krebs</li> <li>c. Fosforilación oxidativa y generación de ATP</li> <li>d. Genética de la mitocondria</li> </ul>	Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos

5. Comunicación celular	Analizar los mecanismos y principales vías de señalización molecular en las células eucariotas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Principios generales de la comunicación celular</li> <li>b. Señalización mediante receptores de superficie celular <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociados a proteínas G</li> <li>• Actividad de canales iónicos</li> <li>• Actividad de tirosina quinasa</li> <li>• Asociados a enzimas</li> <li>• Receptores tirosina quinasa</li> <li>• Receptores serina/treonina quinasa</li> <li>• Receptores guanilato ciclasa</li> <li>• Receptores histidina quinasa</li> </ul> </li> <li>c. Señalización dependiente de proteólisis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Receptores Nocht</li> <li>• Receptores Wnt</li> <li>• Proteínas NF-kB</li> <li>• Ubiquitinación</li> </ul> </li> <li>d. Ejemplos de vías de señalización (MAPK, mTOR, etc.)</li> </ul>	Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos
6. Citoesqueleto	Analizar la estructura,	a. Estructura y función del citoesqueleto	Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos
	función y organización del citoesqueleto de la célula eucariota.	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Regulación y organización del citoesqueleto</li> <li>c. Motores celulares</li> <li>d. Citoesqueleto y comportamiento celular</li> </ul>	

7. Ciclo celular y división celular	Analizar las características y mecanismos reguladores del ciclo y la división celular	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Generalidades del ciclo celular</li> <li>b. Componentes del sistema de control del ciclo celular</li> <li>c. Eventos del ciclo celular</li> <li>d. Apoptosis</li> <li>e. Control extracelular del ciclo celular y la apoptosis</li> <li>f. Generalidades de la mitosis</li> <li>g. Mecanismo de la mitosis</li> <li>h. Mecanismos de la citocinesis</li> </ul>	Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos
8. Interacciones celulares	Identificar las características de las uniones celulares, mecanismos de adhesión y matriz extracelular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Uniones celulares</li> <li>b. Adhesión intercelular</li> <li>c. Matriz extracelular</li> <li>d. Integrinas</li> </ul>	Seminario sobre el tema de la unidad y discusión de artículos científicos
<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de lectura (artículos científicos o capítulos de libros).</li> <li>2. Presentación de seminarios acerca de temas de estudio y discusión grupal acerca de ellos.</li> <li>3. Escritura de ensayos.</li> </ul>			
<p><b>Métodos y estrategias de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación oral de los temas a estudiar solicitados al estudiante (40%).</li> <li>2. Discusión grupal guiada por el profesor de cada tema basado en la literatura disponible</li> </ul>			
<p>(Incluidos libros y artículos científicos; 40%).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3. Examen final de conocimientos del curso (20%)</li> </ul>			

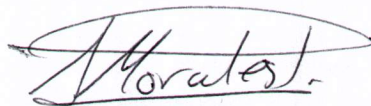
**Bibliografía:**

- 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.

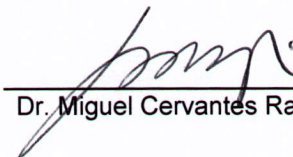
**Revistas Periódicas**

- 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: (normalmente el nombre del titular de la materia)



Dra. Adriana Morales Trejo

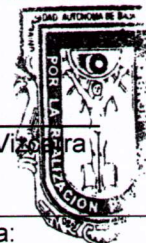


Dr. Miguel Cervantes Ramírez

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

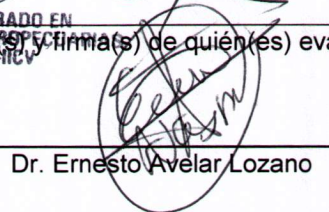


Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA



Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV

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



Dr. Ernesto Avélar Lozano



Dra. Reyna Lucero Camacho Morales



## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Laboratorio de Nutrigenómica Animal</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4327		
Horas teoría	1	Horas laboratorio	4	<b>Créditos Totales:</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Este curso brindará a los estudiantes los fundamentos teóricos y metodológicos de las principales técnicas de laboratorio relacionadas con el área de nutrigenómica, empleadas en la ejecución de proyectos de investigación.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	El curso tiene una orientación principalmente metodológica, aunque también incluye la fundamentación teórica de cada uno de los procedimientos estudiados.			
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	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.			
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	Se abordarán los fundamentos teóricos y metodológicos de las técnicas de nutrigenómica empleadas para el análisis de expresión genética, análisis de proteínas, identificación molecular de microorganismos, etc.			

**Objetivo:** 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.

**Temario**

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1. Generalidades y normatividad del laboratorio de nutrigenómica	Aplicar el reglamento que del laboratorio de nutrigenómica, y los principales equipos con que éstos cuentan.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generalidades de los estudios en nutrigenómica</li> <li>2. Aplicación de técnicas de biología molecular al estudio de nutrigenómica</li> <li>3. Reglamento de trabajo dentro del laboratorio de biología molecular</li> <li>4. Estructura y manipulación correcta de las micropipetas</li> </ol>	Examen parcial de conocimientos
2. 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"> <li>1. Obtención y preparación de las muestras biológicas</li> <li>2. Lisis celular</li> <li>3. Métodos de purificación de ADN</li> <li>4. Métodos de purificación de ARN</li> <li>5. Conservación de las muestras</li> <li>5. Electroforesis como método de migración diferencial.</li> </ol>	Examen parcial de conocimientos Informe de práctica

<p>3. Retrotranscripción y reacción en cadena de la polimerasa</p>	<p>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.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reacción de retrotranscripción <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzimas transcriptasas reversas</li> <li>• Metodología de RT</li> </ul> </li> <li>2. Reacción en cadena de la polimerasa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzimas DNA polimerasas</li> <li>• PCR punto final</li> <li>• PCR multiplex</li> <li>• PCR cuantitativo</li> </ul> </li> </ol>	<p>Examen parcial de conocimientos Informe de práctica</p>
<p>4. Clonación y secuenciación de ADN</p>	<p>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.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usos y aplicaciones de la clonación de material genético</li> <li>2. Organismos genéticamente modificados</li> <li>3. Técnicas para la clonación de material genético en vectores virales y bacterianos</li> <li>4. Metodología para ligación de material genético en vectores</li> <li>5. Análisis y selección de clonas positivas</li> </ol>	<p>Examen parcial de conocimientos Informe de práctica</p>

5. Análisis de expresión genética	Experimentar las técnicas para el análisis de expresión genética en el área de nutrigenómica.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Técnicas cualitativas para análisis de expresión genética <ul style="list-style-type: none"> <li>• RT-PCR de punto final</li> <li>• Hibridación in situ</li> <li>• Southern Blot</li> <li>• Northern Blot</li> </ul> </li> <li>2. Técnicas cuantitativas <ul style="list-style-type: none"> <li>• RT-PCR cuantitativo (Cuantificación absoluta y relativa; genes de referencia, estandarización de la técnica, etc.)</li> <li>• Microarrays</li> </ul> </li> </ol>	Examen parcial de conocimientos Informe de práctica
6. Análisis de proteínas por pruebas inmunológicas	Discutir las técnicas para el análisis de proteínas específicas detectadas mediante anticuerpos específicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Purificación y secuenciación de proteínas</li> <li>2. Pruebas de inmunoensayo ligado a enzima</li> <li>3. Inmunohistoquímica</li> <li>4. Western Blot</li> </ol>	Presentación oral Ensayo

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

Búsqueda bibliográfica

Prácticas guiadas en laboratorio

Elaboración de informe de práctica

Elaboración de ensayo

**Métodos y estrategias de evaluación:**

Examen de conocimientos

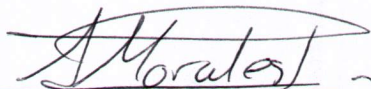
Desempeño del estudiante en el laboratorio

Informe individual de prácticas realizadas en laboratorio

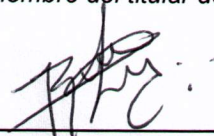
**Bibliografía:**

- Sambrook J., y D. W. Russell. 2013. 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.
- Alberts, Johnson y cols. 2016. 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.

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



Dra. Adriana Morales Trejo



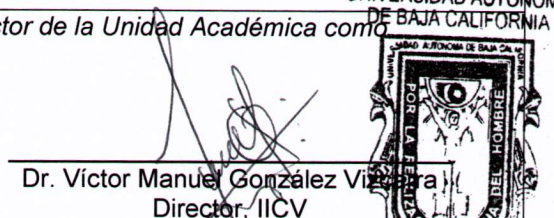
Dra. Reyna Lucero Camacho Morales

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



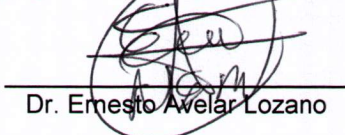
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSTGRADO



Dr. Víctor Manuel González Viqueira  
Director, IICV

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



Dr. Ernesto Awelar Lozano



Dr. Miguel Cervantes Ramírez

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Metabolismo de Vitaminas</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4328		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales:</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Conocimientos básicos relacionados con la bioquímica y función de vitaminas para desarrollar capacidades y habilidades en el egresado para el diseño de propuestas de investigación y discusión de resultados.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		<p>Formación teórica acerca de la bioquímica y mecanismos de acción de las vitaminas.</p> <p>Estudio de metodologías alternativas para evaluar la disponibilidad biológica de las vitaminas en los alimentos.</p>		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Considera los aspectos de bioquímica, mecanismos de acción, y disponibilidad biológica de las vitaminas para el crecimiento y reproducción de los animales.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		<p>Estudio a nivel celular y molecular de las funciones de las vitaminas en el organismo animal.</p> <p>Análisis y discusión de modelos de predicción para determinar la disponibilidad biológica de vitaminas.</p>		

**Objetivo:** Analizar la importancia bioquímica y mecanismos de acción de las vitaminas en el metabolismo y producción animal.

**Temario**

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1. Generalidades de las vitaminas	Describir 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"> <li>a. Definición de vitamina</li> <li>b. Importancia de las vitaminas</li> <li>c. Propiedades físico-químicas de las vitaminas</li> <li>d. Vitaminas liposolubles</li> <li>e. Vitaminas hidrosolubles</li> </ul>	Examen escrito
2. Vitaminas liposolubles	Analizar la bioquímica y mecanismos de acción las vitaminas liposolubles (A, D, E, K) en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Estructura y propiedades químicas</li> <li>b. Funciones</li> <li>c. Absorción y transporte</li> <li>d. Mecanismos de acción</li> <li>e. Requerimientos de los animales</li> <li>f. Deficiencia y toxicidad</li> <li>g. Fuentes naturales, precursores y suplementación</li> <li>h. Implicaciones en Nutrición Animal</li> </ul>	Exposición oral de cada vitamina Debate grupal Ensayo de cada vitamina

3. Vitaminas hidrosolubles	Analizar la bioquímica y mecanismos de acción de las vitaminas hidrosolubles (niacina, tiamina, riboflavina, piridoxina, pantotenato, folato, biotina, cianocobalamina, colina, carnitina, vitamina C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Estructura y propiedades químicas</li> <li>b. Conversión por radiación solar</li> <li>c. Funciones</li> <li>d. Absorción y transporte</li> <li>e. Mecanismos de acción</li> <li>f. Requerimientos de los animales</li> <li>g. Deficiencia y toxicidad</li> <li>h. Fuentes naturales, precursores y suplementación</li> <li>i. Procedimientos analíticos</li> <li>j. Implicaciones en Nutrición Animal</li> </ul>	<p>Exposición oral de cada vitamina</p> <p>Debate grupal</p> <p>Ensayo de cada vitamina</p>
4. Disponibilidad biológica de las vitaminas	Examinar la técnicas para medir la disponibilidad biológica de las vitaminas hidro- y liposolubles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Procedimientos analíticos para el análisis de vitaminas en alimentos</li> <li>b. Importancia en Nutrición Animal</li> </ul>	<p>Presentación oral</p> <p>Examen escrito</p> <p>Informe de práctica de campo</p>



5. Sustancias similares a vitaminas	Analizar la bioquímica y mecanismos de acción de estas sustancias, así como su disponibilidad en ingredientes alimenticios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mioinositol</li> <li>b. Quinona y pirroloquinolina</li> <li>c. Acido p-amino benzoico (PABA)</li> <li>d. Flavonoides o polifenoles</li> <li>e. Acido lipoico</li> <li>f. Coenzima Q, Ubiquinona</li> <li>g. Acido orótico o vitamina B13</li> <li>h. Acido pangámico o vitamina B15</li> <li>i. Laetrilo o vitamina B17</li> <li>j. Gerovital o vitamina H3</li> <li>k. Cabagina o vitamina U</li> <li>l. Factor de tolerancia a la glucosa</li> </ul>	Presentaciones orales Examen escrito
<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investigación bibliográfica</li> <li>2. Discusión de los temas bibliográficos investigados</li> <li>3. Exposición docente y de parte de los alumnos</li> <li>4. Experimentación en campo</li> </ol>			
<p><b>Métodos y estrategias de evaluación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación oral y escrita de resultados de investigación bibliográfica</li> <li>2. Participación en debates y discusiones grupales</li> <li>3. Exámenes escritos</li> <li>4. Diseño, realización y análisis de resultados de experimento con animales</li> <li>5. Interpretación de resultados de experimentos propios y revisados</li> </ol>			

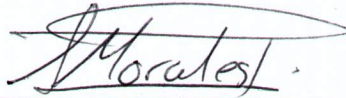
**Bibliografía:**

- Chemistry of protein and Cross-linking. 2004. Shan S. Wong. CRC Press. Washington, DC
- Swine Nutrition. 2001. A. Lewis and L. Southern Ed. CRC Press. Washington, DC
- Vitamins in Animal and Human Nutrition. 2008. L. R. McDowell. Iowa State University Press/Ames. 2nd Ed. Ames, IA.

Revistas Periódicas

- Journal of Animal Science
- Journal of Nutrition
- Journal of Poultry Science
- American Journal of Physiology
- Biochemistry Journal
- International Journal of Vitamin and Nutrition Research
- Physiology Reviews
- British Journal of Pharmacology

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



Dra. Adriana Morales Trejo

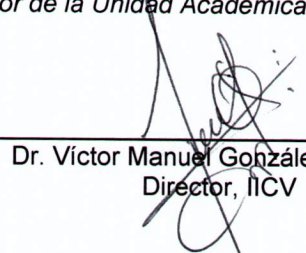


Dr. Miguel Cervantes Ramírez

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

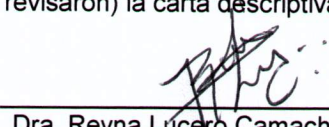


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ICA  
Dr. Ernesto Avelar Lozano



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS  
DRA. REYNA LUCERO CAMACHO MORALES

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Metabolismo de la Energía</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4329		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo	2	<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Aportará el conocimiento necesario para relacionar los aspectos de metabolismo energético en el desarrollo de investigación de alto nivel que le permita generar documentos científicos relacionados con los factores que afectan la eficiencia de la utilización de la energía, o a los cambios en los requerimientos energéticos, como respuesta al uso de diversas tecnologías incluidas los aditivos, procesos, sistemas, así como a las condiciones de salud y de condiciones medioambientales con la finalidad de optimizar los procesos de producción animal.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	Este curso permitirá al egresado plantear, analizar, desarrollar experimentos e inferir en resultados de rendimiento productivo y de salud en los que la eficiencia energética influya como factor primario.			
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Se analizan y discuten definiciones, conceptos, métodos de cuantificación y las principales rutas energéticas en el metabolismo animal.			
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	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 en los animales productivos.			

<b>Objetivo:</b> Analizar las definiciones, métodos de cuantificación y principales rutas del metabolismo energético en los organismos vivos			
<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto e evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1. Energética celular.	Discutir el papel de la función celular en la ruta de la energía.	1.-La estructura celular y su relación con el metabolismo energético.	Exposición de los alumnos con elaboración de reporte sobre los sistemas enzimáticos celulares.
2. Intercambio de energía.	Distinguir las formas de transferencia de energía, las leyes que obedecen y factores que la regulan.	1.-Tipos de energía. 2.-Leyes de termodinámica. 3.-Conservación de energía química, energía de activación y catálisis.	- Discusión activa por parte de los alumnos de los temas revisados  Desarrollo de ejercicios sobre balances energéticos
3. Balance energético de los sistemas enzimáticos.	Calcular el flujo de moléculas y las transformaciones energéticas durante el proceso.	1.-Glicolisis. 2.-Ciclo de Krebs. 3.-Beta-oxidación. 4.-Amino oxidación. 5.-Transporte de electrones. 6.-Generación de ATP. 7.-Ciclo de pentosas. 8.-Ácidos grasos volátiles como fuente energética en rumiantes.	-Presentación de seminarios relacionados con el tema.  Resolución de examen parcial que comprende los temas 1, 2 y 3
4.Reguladores del metabolismo.	Identificar los puntos de regulación del flujo de energía.	1.-Gluconeogénesis. 2.-Glucogenólisis. 3.-Lipogénesis. 4.-Cetogénesis. 5.-Síntesis y acreción de proteína.	-Presentación de seminarios relacionados con el tema.

5. Balance energético.	Analizar los principales conceptos relacionados con la obtención, utilización y retención de la energía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.-Metabolismo basal.</li> <li>2.-Metabolismo de ayuno.</li> <li>3.-Calor dinámico específico.</li> <li>4.-Termogénesis.</li> </ul>	- Exposición de los alumnos con elaboración de reporte.
6. Utilización de la energía.	Aplicar los estándares energéticos actuales para diferentes estadios fisiológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.-Requerimientos energéticos.</li> <li>2.-Mantenimiento.</li> <li>3.-Crecimiento.</li> <li>4.-Reproducción.</li> <li>5.-Producción de leche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ejercicios sobre el cálculo de requerimientos energéticos.</li> <li>Resolución de examen parcial que comprende los temas 4, 5 y 6</li> </ul>
7. Tópicos selectos.	Discutir diversos tópicos de actualidad relacionados con los modelos utilizados para la estimación de la energía retenida en animales de producción.	1.-Principales modelos y sus fundamentos para la predicción de la retención de la energía de animales productivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Resolución de ejercicios.</li> <li>-Análisis de resultados en estudios publicados.</li> </ul>

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

- Resolución de problemas con datos reales o ficticios.
- Análisis, crítica y discusión de metodologías utilizadas para la medición energética así como de resultados publicados en revistas científicas arbitradas.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

Tareas, exposiciones con elaboración de reporte y resolución de ejercicios 20%.

Exámenes parciales 30%.

Examen Final 50%

**Bibliografía:**

Energy Metabolism Journal. <https://www.omicsonline.org/nutrition-disorder-and-therapy/energy-metabolism-journals.php>

Journal of Experimental Biology. <http://jeb.biologists.org/content/200/2/193>

Journal of Theoretical Biology. <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-theoretical-biology>

*Energy metabolism: Latest research and news. Nature.com.*  
<https://www.nature.com/subjects/energy-metabolism>

*Function in cells in human body. On line multimedia text book. Universitate Carolinae, Czech.*  
<http://fb.lt.cz/en/skripta/ii-premena-latek-a-energie-v-bunce/2-prehled-energetickeho-metabolismu/>

*Crovetto, M. 2010. Energy and Protein metabolism. EEAP publications. Wageningen Academics.*

*Cheeke P., and E. Dierenfeld. 2010. Comparative animal nutrition and metabolism. CABI publishing. Oxfordshire, UK.*

*Farm animal metabolism and nutrition: critical reviews. 2000. / edited by J.P.F. D'Mello.*

Orskov, E.R., and M. Ryle. 1990. Energy Nutrition in Ruminants. Elsevier Applied Science

*Verstegen M.W.A. 1987. Energy Metabolism in farm Animals. Kluwer Academic Publisher*

*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.*

Los diversos estándares de la National Research Council para las diversas especies productivas. Natl. Acad. Press, Washington, D.C.

NRC. 2016. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 8<sup>th</sup> Edition. Natl. Acad. Press, Washington, D.C.


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

  
Dr. Alejandro Plascencia Jorquera

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

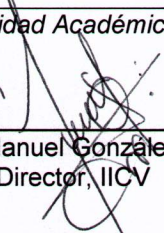
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora ICA

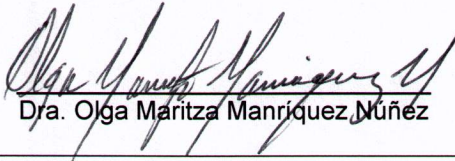
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



  
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV

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

DOCTORADO EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ICA-ICV

  
Dra. Olga Maritza Manríquez Nuñez

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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

Línea de Generación y Aplicación al Conocimiento: Fisiología y Producción de Rumiantes.

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura.		<b>Bioinformática</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4286		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	1	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	1	Horas prácticas de campo		
<b>Perfil de egreso del programa</b>				
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.				
<b>Definiciones generales de la asignatura</b>				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Capacidad para realizar análisis de bases de datos moleculares para la generación de resultados que impacten la producción agropecuaria mediante propuestas para la resolución de problemas con base molecular.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	La Unidad de Aprendizaje se enfoca en integrar las bases teóricas que permitan el análisis general de la constitución del ADN, proteínas y su interacción con otras moléculas, así como ejercicios para el análisis de bases de datos y el modelamiento de moléculas y generación de redes de interacción.			
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Conceptos básicos de biología molecular, expresión génica, bases de datos moleculares y modelación de proteínas. Búsqueda en bases de datos y ejercicios con software para el análisis de las mismas.			
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	Generalidades sobre los mecanismos de regulación, transcripción y traducción de ADN, cambios estructurales en las proteínas que modifican su función y las redes de interacción entre genes y proteínas que permiten predecir e identificar regiones genómicas de interés en la producción animal.			



**Objetivo:** Utilizar herramientas informáticas en el área de la biotecnología, genética, estadística y genómica que permitan identificar y proponer soluciones a problemáticas agropecuarias de origen molecular.

**Temario**

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Unidad I. Bases moleculares de los sistemas biológicos.	Analizar la organización y funcionamiento de los seres vivos a nivel molecular.	1.1. Bioquímica celular: características de los ácidos nucleicos. 1.2. Procesamiento del ADN: duplicación, transcripción y traducción. 1.3. Proteínas: niveles de estructuración.	-Ensayos con base en la revisión de textos científicos actuales. -Debates grupales que evidencien el conocimiento adquirido a partir de la revisión de literatura.
Unidad II. Genes y Genomas	Identificar las características principales de las secuencias nucleotídicas que codifican la síntesis de proteínas.	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. 2.4. Secuenciación de genomas: bases técnicas e historia. 2.5. Métodos modernos para secuenciación masiva. 2.6. Detección de genes en genomas secuenciados. 2.7. Ensamble y anotación de genomas.	-Ensayos sobre casos de estudio con base en el código genético. -Debates sobre los mecanismos de regulación y expresión génica. -Reportes de las prácticas <i>hechas in silico</i> sobre identificación y anotación de genes. -Exposición de resultados derivados de distintas plataformas informáticas.
Unidad III. Filogenética.	Comparar secuencias de ADN, ARN y proteínas para identificar similitudes y diferencias entre moléculas, individuos y poblaciones.	3.1. Alineamientos pareados. 3.2. Alineamientos múltiples. 3.3. NCBI: herramientas y recursos. 3.4. Construcción de árboles filogenéticos.	-Reportes de ejercicios en plataformas bioinformáticas como NCBI, Clustal y T-Coffee.

Unidad IV. Redes de Interacción.	Diferenciar los principales modelos y paquetes computacionales para determinar la relación entre genes ligados a características de interés en animales.	4.1. Conceptos básicos de interacción génica. 4.2. Factores de transcripción. 4.3. Señalización celular. 4.4. Modelos de dinámica genética. 4.5. Redes de interacción funcional.	-Modelación de redes de interacción en base a genes candidatos para determinar su participación en características fisiológicas de interés productivo.
-------------------------------------	--	--	--

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

La dinámica de la unidad de aprendizaje comprende búsqueda y revisión constante de literatura por parte del estudiante, el análisis y exposición de casos de estudio y aplicación posteriores, en consideración a los criterios que se establezcan y con la guía del docente. Las actividades y la realización de ejercicios requieren el uso permanente de equipo de cómputo, bases de datos y conexión a internet.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

Se realizarán evaluaciones parciales para determinar el conocimiento adquirido por 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.

La calificación final se obtendrá del promedio de cuatro calificaciones parciales; una de cada unidad.

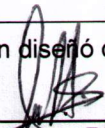
Cada unidad se calificará de acuerdo a los siguientes criterios:

Presentación de ejercicios con su debida justificación y conclusiones	80%
Participación en clase	10%
Asistencia	10%

**Bibliografía:**

- Altschul, S. F., Gish, W., Miller, W., Myers, E. W., & Lipman, D. J. (1990). Basic local alignment search tool. *Journal of molecular biology*, 215(3), 403-410.
- Schäffer, A. A., Aravind, L., Madden, T. L., Shavirin, S., Spouge, J. L., Wolf, Y. I., & Altschul, S. F. (2001). Improving the accuracy of PSI-BLAST protein database searches with composition-based statistics and other refinements. *Nucleic acids research*, 29(14), 2994-3005.
- Baxevanis, A. D., & Ouellette, B. F. (2004). *Bioinformatics: a practical guide to the analysis of genes and proteins* (Vol. 43). John Wiley & Sons.
- Cristianini, N. and Hahn, M.W., 2007. *Introduction to computational genomics, a computational approach*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Cohen-Boulakia, S., & Leser, U. (2011). Search, adapt, and reuse: the future of scientific workflows. *ACM SIGMOD Record*, 40(2), 6-16.
- Feng, D. F., & Doolittle, R. F. (1987). Progressive sequence alignment as a prerequisite to correct phylogenetic trees. *Journal of molecular evolution*, 25(4), 351-360.
- Higgins, D. G., & Sharp, P. M. (1988). CLUSTAL: a package for performing multiple sequence alignment on a microcomputer. *Gene*, 73(1), 237-244.
- Chou, P. Y., & Fasman, G. D. (1978). Empirical predictions of protein conformation. *Annual review of biochemistry*, 47(1), 251-276.
- Páginas para consulta de acceso libre en internet.  
<http://www.uniprot.org/>  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
[http://www.primerdesign.co.uk/home?qclid=EAlaIQobChMInqLwtZfJ1QIVjII-Ch1WXAJGEEAAYASAAEgJu8vD\\_BwE](http://www.primerdesign.co.uk/home?qclid=EAlaIQobChMInqLwtZfJ1QIVjII-Ch1WXAJGEEAAYASAAEgJu8vD_BwE)

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

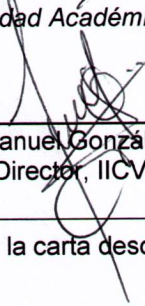
  
\_\_\_\_\_  
Dra. Ana Laura Lara Rivera

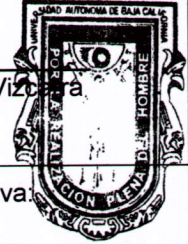
  
\_\_\_\_\_  
Dr. Ulises Macías Cruz

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

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora ICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA  
  
\_\_\_\_\_  
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV



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

DOCTORADO EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ICA-ICV

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Abelardo Correa Calderón

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Genómica Aplicada a la Producción Animal</b>		
Tipo de asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4287		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	1	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	1	Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Capacidad para la identificación de regiones genómicas que contengan secuencias de interés que le permitan solucionar problemas agropecuarios y generar productos de alto impacto científico.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	La unidad de aprendizaje comprende las bases teóricas sobre la naturaleza del ADN y desarrollo de habilidades en búsqueda de bases de datos y diseño de marcadores moleculares.			
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Metodología para el diseño de marcadores moleculares en especies animales, con el fin de impulsar el mejoramiento genético en especies de interés pecuario mediante el análisis de ADN, ARN y proteínas, bases de datos genómicas y QTLs.			

<b>Profundidad de la asignatura.</b>	Detalle de la naturaleza del ADN y su organización en genes, genomas y epigenética. Generalidades sobre el diseño de experimentos para la validación de de QTLs y marcadores moleculares.		
<b>Objetivo:</b> Diseñar herramientas moleculares que permitan la identificación de regiones de interés en genomas de especies de interés productivo y ecológico.			
<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
UNIDAD I. Introducción a la Genómica.	Distinguir la organización del ADN en las células animales y las características de las regiones codificantes con potencial para su aislamiento y análisis.	1.1. Importancia de la Biotecnología Genómica en Producción Animal. 1.2. Bases moleculares del ADN. 1.3. Traducción y Transcripción. 1.4. Características de genes y genomas.	-Examen teórico para evaluar el nivel de análisis e integración de los conocimientos sobre generalidades genómicas.
UNIDAD II. Marcadores moleculares.	Identificar las características de los marcadores moleculares y elección de los adecuados para solucionar un problema de interés específico en el área pecuaria.	2.1. Bases de la PCR. 2.2. Generalidades sobre marcadores moleculares. 2.3. Polimorfismos en la longitud de los fragmentos de restricción (RFLPs). 2.4. Polimorfismos en la longitud de fragmentos amplificados (AFLPs). 2.5. Amplificación aleatoria de AND polimórfico (RAPDs). 2.6. Microsatélites. 2.7. Polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs). 2.8. Microarreglos.	-Examen teórico para evaluar la capacidad de elegir los marcadores moleculares adecuados a casos específicos.
UNIDAD III. Análisis aplicados de Genomas	Aplicar marcadores moleculares y otras herramientas genómicas para el mejoramiento animal.	3.1. Transcriptómica. 3.2. Proteómica. 3.3. Metabolómica. 3.4. Metagenómica.	-Presentación oral de casos de estudio que utilicen los temas de la unidad para resolver problemas del área pecuaria.
UNIDAD IV. Bioinformática	Integrar conocimientos en las áreas de genética, genómica, marcadores moleculares,	4.1. Conceptos básicos sobre interacción génica. 4.2. Loci cuantitativos (QTLs). 4.3. Bases de datos genéticas y fenotípicas. 4.2. Construcción de redes	-Ejercicios para determinar la capacidad para integrar los conocimientos adquiridos en estudios genómicos de poblaciones animales de interés productivo.

	proteómica, metabolómica y metagenómica para realizar análisis en bases de datos construcción de redes de interacción para la identificación de genes candidatos ligados a características de interés pecuario.	de interacción génica. 4.3. Genes Candidatos y su Importancia en la Producción Animal.													
<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b>          La unidad de aprendizaje requiere una constante revisión de artículos científicos arbitrados de actualidad por parte de los alumnos, así como equipo de cómputo y acceso a internet para el uso de plataformas virtuales para análisis bioinformáticos.          Los estudiantes deberán ser proactivos en la participación para el logro de los objetivos de aprendizaje por lo que deberán analizar de antemano los temas a exponer y utilizar apoyo audiovisual. El profesor será orientador y guía y podrá resolver dudas antes, durante y después de las sesiones de clase.</p>															
<p><b>Métodos y estrategias de evaluación:</b>          La calificación final será el resultado del promedio de cuatro evaluaciones parciales, una por cada unidad. Las dos primeras unidades, que comprenden evaluación mediante examen teórico, se evaluarán de la siguiente manera.</p> <table data-bbox="243 1123 941 1218"> <tr> <td>Examen teórico</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Reportes de ejercicios con justificación y conclusión</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Participación en clase</td> <td>10%</td> </tr> </table> <p>Las dos últimas unidades, que se evaluarán con la realización de ejercicios y el análisis de casos reales, serán evaluadas según los siguientes criterios:</p> <table data-bbox="243 1270 1136 1365"> <tr> <td>Entrega de reportes de ejercicios en clase</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Presentación de casos prácticos con justificación y conclusión</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Participación en clase</td> <td>10%.</td> </tr> </table>				Examen teórico	50%	Reportes de ejercicios con justificación y conclusión	40%	Participación en clase	10%	Entrega de reportes de ejercicios en clase	40%	Presentación de casos prácticos con justificación y conclusión	50%	Participación en clase	10%.
Examen teórico	50%														
Reportes de ejercicios con justificación y conclusión	40%														
Participación en clase	10%														
Entrega de reportes de ejercicios en clase	40%														
Presentación de casos prácticos con justificación y conclusión	50%														
Participación en clase	10%.														
<p><b>Bibliografía:</b></p> <p>Andersson, L., &amp; Georges, M. (2004). Domestic-animal genomics: deciphering the genetics of complex traits. <i>Nature Reviews Genetics</i>, 5(3), 202-212.</p> <p>Awise, J. C. (2012). <i>Molecular markers, natural history and evolution</i>. Springer Science &amp; Business Media.</p> <p>Dale, J. W., Von Schantz, M., &amp; Plant, N. (2012). <i>From genes to genomes: concepts and applications of DNA technology</i>. John Wiley &amp; Sons.</p> <p>Fadiel, A., Anidi, I., &amp; Eichenbaum, K. D. (2005). Farm animal genomics and informatics: an update. <i>Nucleic acids research</i>, 33(19), 6308-6318.</p> <p>Gay, C. G., Zuerner, R., Bannantine, J. P., Lillehoj, H. S., Zhu, J. J., Green, R., &amp; Pastoret, P. P. (2007). Genomics and vaccine development. <i>Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)</i>, 26(1), 49-67.</p> <p>Glaubitz, J. C., Moran, G. F., Young, A., Boshier, D., &amp; Boyle, T. (2000). Genetic tools: the use of biochemical and molecular markers. <i>Forest conservation genetics: Principles and practice</i>, 39-59.</p> <p>Kim, V. N., &amp; Nam, J. W. (2006). Genomics of microRNA. <i>TRENDS in Genetics</i>, 22(3), 165-173.</p> <p>Klug, W. S., &amp; Cummings, M. R. (2003). <i>Concepts of genetics (No. Ed. 7)</i>. Pearson Education, Inc.</p> <p>Lehninger, A., Nelson, D. L., &amp; Cox, M. M. (2005). <i>Lehninger's Principles of Biochemistry</i>. W. H</p>															

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.  
 Páginas de internet de consulta gratuita:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>  
<https://www.wwpdb.org/>  
<http://www.uniprot.org/>

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

  
 Dra. Ana Laura Lara Rivera

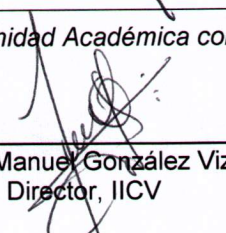
  
 Dr. Leonel Avendaño Reyes

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
 DE BAJA CALIFORNIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
 DE BAJA CALIFORNIA

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

  
 Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
 Directora, ICA

  
 Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
 Director, IICV

DOCTORADO EN  
 CIENCIAS AGROPECUARIAS  
 ICA-ICV



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
 EN CIENCIAS VETERINARIAS  
 COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
 INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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

  
 Dr. Ulises Macías Cruz

  
 Dr. Abelardo Correa Calderón

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura.		<b>Genética Poblacional</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4288		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	2	Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Identificación de problemas derivados de la pérdida de diversidad de las poblaciones domésticas y diseño de planes de manejo y mejoramiento que generen resultados de alto impacto científico en poblaciones animales.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Desarrollo de habilidades en el manejo de herramientas informáticas para el análisis genético de poblaciones.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Análisis de la importancia de la genética poblacional así como los fenómenos naturales y antropogénicos que la originan. Determinación de relaciones genéticas entre dos o más poblaciones		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		Aspectos teóricos de dinámica poblacional y el software especializado para el cálculo de indicadores de diversidad genética y estructura poblacional. Bases estadísticas para el análisis de la genética de una población.		



**Objetivo:** Valorar 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.

**Temario**

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
UNIDAD I. Conceptos Básicos de Genética.	Analizar los mecanismos de acción de la herencia que permitan la interpretación de las características genéticas dentro y entre poblaciones.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bases moleculares de la herencia.</li> <li>2. Genética Mendeliana.</li> <li>3. Evolución.</li> </ol>	-Examen teórico para evaluar la capacidad del estudiante de relacionar conceptos evolutivos con los cambios ocurridos en poblaciones.
UNIDAD II. Equilibrio de Hardy-Weinberg.	Identificar los fenómenos que afectan la distribución de las frecuencias genéticas a través de generaciones en las poblaciones.	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Generalidades del Equilibrio de Hardy-Weinberg.</li> <li>2.2. Selección Natural.</li> <li>2.3. Mutación.</li> <li>2.4. Migración.</li> <li>2.5. Deriva Génica.</li> </ol>	-Reportes y ensayos de casos de estudio para evaluar la capacidad del estudiante para identificar los factores que afectan las poblaciones.
UNIDAD III. Tamaño Efectivo de Población.	Inferir el número de reproductores que existe en una población para interpretarlo en un contexto específico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Generalidades del tamaño efectivo de población.</li> <li>3.2. Herramientas informáticas para el cálculo de <math>N_e</math>.</li> <li>3.3. Interpretación de <math>N_e</math> según las características poblacionales.</li> </ol>	-Ejercicios prácticos para calcular el tamaño efectivo de poblaciones con el fin de evaluar la capacidad del estudiante para interpretar de manera adecuada los resultados obtenidos.
UNIDAD IV. Diversidad Genética Intrapoblacional.	Identificar los principales indicadores de diversidad genética intrapoblacional con la finalidad de interpretar su efecto en poblaciones de interés agropecuario.	<ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Frecuencias genéticas.</li> <li>4.2. Heterocigocidad Observada y Heterocigocidad Esperada.</li> <li>4.3. Número de alelos, número efectivo de alelos, riqueza alélica.</li> <li>4.4. Endogamia y depresión consanguínea.</li> <li>4.5. Herramientas informáticas para el cálculo de indicadores de diversidad genética.</li> </ol>	<p>-Análisis de bases de datos con frecuencias genéticas para determinar los principales indicadores de diversidad intrapoblacional.</p> <p>-Ensayos de casos de estudio para medir la capacidad de interpretación de cada uno de los indicadores en poblaciones de importancia productiva.</p>

UNIDAD V. Diversidad Genética Interpoblacional.	Aplicar técnicas de comparación entre poblaciones para determinar si existe relación entre las mismas.	5.1. Principales medidas de distancia genética. 5.2. Árboles filogenéticos. 5.3. Estructura poblacional.	-Ejercicios de comparación entre diferentes poblaciones de la misma especie para determinar si existen relaciones filogenéticas entre ellas. -Ejercicios de modelaje de estructura poblacional de las mismas mediante análisis bayesianos y árboles genealógicos.
--	--	--	--

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

La unidad de aprendizaje es mayoritariamente teórica; el profesor proporcionará conceptos sobre comprender el uso de fórmulas y modelos para calcular estimadores de diversidad genética y el estudiante deberá enfocarse en la interpretación de los mismos, aplicados en poblaciones de interés agropecuario. Se requiere un alto nivel de compromiso y responsabilidad del alumno para el logro de los objetivos así como disposición para el manejo de software especializado, siguiendo conjuntamente con el docente, la aplicación de los modelos indicados.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

La unidad comprende una evaluación constante. La calificación final será un promedio de las calificaciones parciales, mismas que se evaluarán con los instrumentos y evidencias especificados con anterioridad. 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. La calificación final se calculará de la siguiente manera:

Entrega de reportes y ejercicios	60%
Participación en clase	20%
Tareas	20%

**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.

Rousset, F. (1995). GENEPOP (Version 1.2): Population genetics software for exact tests and ecumenicalism. *J. Hered.*, 83, 239.

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*, 18(1), 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.

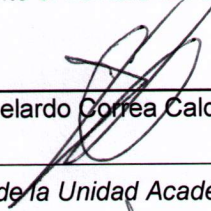
Chakravarti, A. (1999). Population genetics—making sense out of sequence. *Nature genetics*, 21, 56-60.

Plataformas gratuitas disponibles en línea:

<http://genepop.curtin.edu.au/>  
<http://taylor0.biology.ucla.edu/structureHarvester/>

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

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Ana Lidia Lara Rivera

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Abelardo Correa Calderón

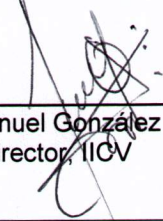
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: (Director de la Unidad Académica responsable del programa)

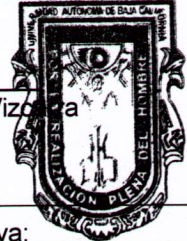
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



  
\_\_\_\_\_  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV



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

COORDINACIÓN DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ICA-ICV

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Leonel Avendaño Reyes

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

## Cartas descriptivas

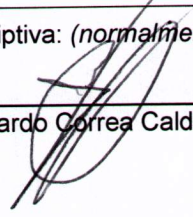
Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Fisiología del Estrés</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4330		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	El aporte consistirá en mejorar los conocimientos sobre aspectos de fisiología animal que permitirán analizar de una manera más profunda los problemas productivos relacionados con la fisiología animal y medio ambiente.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	La asignatura estará orientada a proporcionar al estudiante una formación teórica académica de alto nivel, además de prepararlo para discusiones profundas de reportes científicos que le permitan formar una mentalidad analítica y crítica de la ciencia.			

<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Considera los factores ambientales y de manejo que afectan negativamente la productividad animal.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	Discutir con profundidad los aspectos más recientes e importantes relacionados con la fisiología del estrés a través de discusiones críticas de artículos científicos.		
<b>Objetivos:</b> Proporcionar los conocimientos para comprender los factores ambientales que causan una baja en la producción animal y los ajustes fisiológicos por parte del animal en respuesta a los mismos			
<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1. Aspectos generales de la fisiología del estrés.	Examinar los principales términos empleados en el área de fisiología del estrés  Discusión de los principales factores ambientales que pueden alterar la fisiología animal,	1. Terminología empleada en el área de la Fisiología del estrés 2. Factores ambientales abióticos y bióticos 3. Teoría del estrés 4. Tipos de estrés	Examen escrito
2. Balance térmico	Discutir las principales vías de ganancia y pérdida de calor con que cuenta el animal para mantener su balance térmico,  Diferenciar 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..

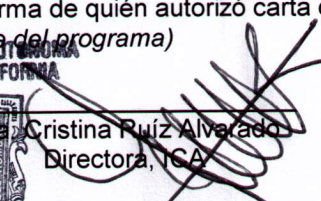
3. Ajustes fisiológicos y de comportamiento en respuesta al estrés calórico	Identificar y discutir las alteraciones fisiológicas y cambios de comportamiento en respuesta al estrés calórico	3.1 Ajustes cardiovasculares 3.2 Ajustes respiratorios 3.3 Ajustes metabólicos 3.4 Balance ácido-base 3.5 Ajustes de comportamiento	Examen escrito y discusión de artículo científico con relación a lo estudiado en la unidad.
4. Respuesta hormonal al estrés calórico	Examinar los cambios hormonales en respuesta al estrés calórico	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
5. Nutrición en climas cálidos	Discutir los efectos del estrés calórico a nivel de aparato digestivo y analizar algunos ajustes en la ración durante el verano.	4.1 Consumo de alimento 4.2 Digestión y absorción 4.3 Estrategias nutricionales para reducir el impacto del estrés calórico	Examen escrito, discusión de artículo científico con relación a lo estudiado en la unidad y elaboración de un programa de alimentación para ganado estresado por calor.
6. Importancia del agua en climas cálidos	Discutir las causas que pueden afectar el consumo de agua por parte del animal así como analizar 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

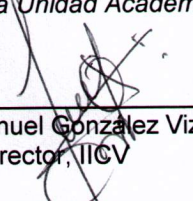
7. Productividad del ganado en climas cálidos	Discutir el impacto del estrés calórico sobre los procesos productivos y reproductivos en las especies de interés zootécnico	7.1 Producción de leche 7.2 Producción de carne 7.3 Reproducción	Examen escrito y elaboración de un protocolo de investigación con el objetivo de resolver una problemática de producción en zonas de climas cálidos.
8. Instalaciones y manejo ambiental en climas cálidos	Analizar 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.
<b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b> Clases teóricas por medios audiovisuales impartidas por el maestro, presentación de seminarios por parte del alumno, consultas bibliográficas de temas relevantes, Demostraciones de campo para evaluar metodologías para medir niveles de estrés térmico.			
<b>Métodos y Estrategias de Evaluación:</b> Las evaluaciones del rendimiento de los alumnos y del logro de los objetivos de cada una de las unidades. 2 Exámenes escritos: 50% Análisis y discusión de artículos científicos: 20% Elaboración de protocolo de investigación y seminario: 30%			
<b>BIBLIOGRAFIA:</b>  Collier RJ, Collier JL.2012. Environmental Physiology in Livestock. Willey-Blackwell Jhonson, H.D. 1987. Bioclimatology and the adaptation of Livestock. Ed. Elsevier. Mc.Dowell. 1994. Dairying with improved breeds in warm climates.Ed. Kinnic publishers. Sejian V, Naqui SMK, Ezeji T, Lakritz J, Lal R. 2012. Environmental Stress and Amelioration in livestock Production. ED. Springer Yousef, K.M. Stress Physiology. 1984. CRC Press. Vol. 1, 2, 3.  Bibliografía complementaria: Journal of Dairy Science, American Dairy Science Association. ED. Elsevier. Journal of Animal Science. American Society of Animal Science. Therigenology. ED. Elsevier International Journal of Biometeorology. ED.Springer			

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

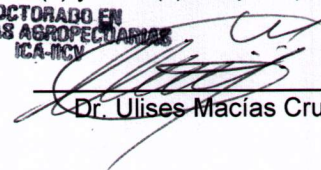
  
\_\_\_\_\_  
Dr. Abelardo Correa Calderón

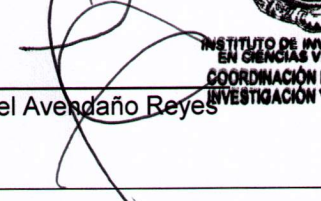
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: (Director de la Unidad Académica responsable del programa)

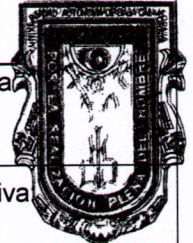
  
\_\_\_\_\_  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Victor Manuel Gonzalez Vizcarra  
Director, IICV

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

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Ulises Macias Cruz

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Leonel Avendaño Reyes



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA  
DOCTORADO EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ICA-ICV

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN



## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Reproducción Animal</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4331		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Aportar conocimiento para poder realizar identificación y solución de problemas en el área agropecuaria que sean abordados con disciplina y metodología científica.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		El curso de reproducción animal está orientado a mejorar la habilitación teórica y práctica de metodologías para la exploración corporal, evaluación de gametos y gónadas, y análisis de hormonas, lo cual permitirá la identificación de problemas y toma de decisiones en el área agropecuaria.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Considera todos los eventos reproductivos llevados a cabo para la generación de un nuevo ser vivo.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		En cada temática se analizarán los procesos reproductivos a nivel fisiológico y endocrinológico relacionados con hembras y machos.		
<p><b>Objetivo:</b> Valorar los procesos fisiológicos y endocrinológicos involucrados en las diferentes etapas de la reproducción de los animales domésticos para explicar con fundamento los problemas reproductivos en la producción animal.</p>				

<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
UNIDAD I. Diferenciación y gametogénesis sexual	Analizar 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 que contenga título, introducción, desarrollo del tema y conclusiones. Presentaciones orales que cumplan los criterios establecidos.
UNIDAD II. Aparatos reproductivos	Diferenciar la anatomía del aparato reproductor en machos y hembras, asimismo las estructuras y funciones de cada parte de ellos.	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.	Examen práctico usando aparatos reproductores de bovinos y entrega de un reporte con fotos.
UNIDAD III. Endocrinología de la reproducción	Analizar el funcionamiento de las hormonas y glándulas relacionadas con la reproducción.	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.	Elaboración de exposiciones de temas que cumplan los criterios establecidos de evaluación, así como lectura de artículos relacionados con la endocrinología y deberán entregar reportes de la lectura. Examen parcial escrito que evaluará de la unidad I a la III.
UNIDAD IV. Ciclo estral y ovárico	Explicar los mecanismos endócrinos y fisiológicos del ciclo estral y ovárico en las diferentes especies domésticas.	4.1. Etapas y fases del ciclo estral. 4.2. Diferencias entre ciclo estral y menstrual. 4.3. Folliculogénesis. 4.4. Ovulación y cuerpo lúteo. 4.5. Regulación endócrina del ciclo estral y ovárico.	Elaboración de exposiciones de temas que cumplan los criterios establecidos de evaluación, además de reporte de prácticas de un programa de sincronización de estro.
UNIDAD V. Gestación y parto	Analizar los procesos fisiológicos y endocrinológicos que suceden para la formación y	5.1. Transporte y fecundación. 5.2. Desarrollo embrionario. 5.3. Desarrollo fetal. 5.4. Nutrición embrionaria y fetal.	Elaboración de un ensayo que contenga título, introducción, desarrollo del tema y conclusiones. Presentaciones orales que cumplan los criterios establecidos.

	desarrollo de un nuevo individuo desde la fecundación hasta el parto.	5.5. Programación fetal y epigenética 5.5. Parto	Reporte de prácticas sobre seguimiento por ultrasonido del desarrollo embrionario-fetal, el cual deben integrar fotos. Examen parcial escrito que evaluará de la unidad IV a la V.
UNIDAD VI. Reinicio postparto de la actividad reproductiva	Revisar 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 un ensayo que contenga título, introducción, desarrollo del tema y conclusiones. Presentaciones orales que cumplan los criterios establecidos. Lectura de artículos con conocimientos recientes del tema.
UNIDAD VII. Reproducción del macho	Analizar los 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 un ensayo que contenga título, introducción, desarrollo del tema y conclusiones. Presentaciones orales que cumplan los criterios establecidos. Examen parcial escritos que evaluará de la unidad VI a la VII.

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

La estrategia de aprendizaje del curso será basada en generar una participación activa del estudiante dentro del salón de clases. El profesor realizará presentación de algunos temas con apoyo de PowerPoint y pintarrón, además de solicitar la elaboración previa de ensayos de los temas a revisar en clases, con el objeto de tener antecedentes suficientes para promover el debate a través de cuestionamientos directos. Además, distribuirá temas a los alumnos para presentar en clases posteriores.

El alumno por su parte tendrá que elaborar ensayos de los temas a presentar en cada clase, estar constantemente leyendo artículos científicos, responder lo más acertado posible en los cuestionamientos y complementar su conocimiento a través de prácticas de laboratorio y campo.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

El curso será acreditado siempre y cuando los alumnos cuente con al menos el 80% de asistencia a clases teóricas y 100% en clases prácticas, asimismo que hayan entregado en forma y tiempo los diferentes trabajos solicitados.

La calificación será acreditada bajo los siguientes criterios: exámenes parciales (40%), participación efectiva (20%), presentaciones (20%) y entrega de ensayos-reportes de prácticas (20%). Se realizarán tres exámenes y se considerará como participación efectiva aquella que provenga de los trabajos de investigación de cada tema y aporte al debate de la clase. Las presentaciones tendrán que cumplir los criterios de profundidad, extensión y calidad.

**Bibliografía:**

Caravaca-Rodríguez F.P., JU.M. Castel Genís, J.L. Guzmán-Guerrero, M. Delgado, Y. Mena, M.J. Alcalde, P. González. 2005. Bases de la producción animal. Ed. Universidad de Córdoba, España. Pp. 1-512.

Frandsen y Spurgeon. 1995. Anatomía y Fisiología de los animales Domésticos. Ed. Interamericana. 5ª Edició. México, D.F. Pp. 1-389.

Galina Hidalgo C. 2010. Reproducción de Animales Domésticos. Ed. LIMUSA, 3era. Edición. México, D.F. Pp. 1-584.

Hafez, E.S.E., 2004. Reproducción e inseminación artificial en animals. Ed. McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V., México, D.F., pp 84-110.

Intervet. 2007. Compendium de Reproducción Animal. Ed. Sinervia Uruguay S.A. de C.V. Pp. 1-421. Disponible en: <https://zootecniaibrosgratis.wordpress.com/page/48/>

McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A., y Wilkinson, R.G. (2002) Animal Nutrition (7 ed). Harlow: Pearson Education

Revistas disponibles en base de datos UABC:

Journal of animal science. Disponible en: <http://www.asas.org/jas/>

Animal Reproduction Science. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science>

Theriogenology. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/0093691X>


Journal of Reproduction and Development. Disponible: <http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jrd>

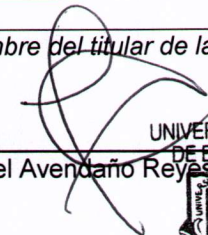
Biology of Reproduction. Disponible en: <http://www.bioreprod.org/>

Journal of Reproduction and fertility. Disponible en: <http://www.reproduction-online.org/>

Animal Reproduction. Disponible en: <http://www.cbra.org.br/apresentacao.do>

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

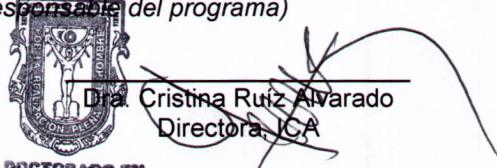
  
Dr. Ulises Macías Cruz

  
Dr. Leonel Avedaño Reyes

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



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


  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora ICA

Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director IICV

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

DOCTORADO EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS

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

  
Dr. Abelardo Correa Calderón

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Diseños Experimentales</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4332		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	2	Horas prácticas de campo		
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Esta asignatura proporciona una sólida formación en la planeación de experimentos de investigación básica y aplicada que involucren la utilización de un Diseño Experimental para la toma de decisiones basado en el Análisis de la Varianza.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Este curso está orientado a describir de manera detallada los diseños experimentales más utilizados para la experimentación en Ciencias Agropecuarias, lo cual permitirá obtener conclusiones válidas y respuestas a las hipótesis planteadas que respaldan la elaboración y publicación de artículos científicos.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		La asignatura incluye los diseños experimentales basados en el análisis de la varianza más utilizados en la investigación del área Ciencias Agropecuarias.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		Se analizará la teoría y notación estadística de los diseños experimentales básicos, así como su solución utilizando herramientas computacionales.		
<b>Objetivo:</b> Analizar los diseños experimentales básicos para saber aplicarlos a distintas situaciones experimentales en el área de Ciencias Agropecuarias.				

<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1 Generalidades del Diseño Experimental (DE)	Analizar la relación de la Estadística con la Experimentación Agropecuaria	a) Investigación y método científico b) Conceptos en DE c) Metodología para el DE d) Análisis de la varianza (ANDEVA)	Examen escrito Discusión oral de conceptos y términos utilizados en la Unidad
2 Diseño Completamente al Azar (DCA)	Diseñar estudios con base en el DCA	a) Generalidades del DCA b) El ANDEVA en DCA c) Técnicas para detectar diferencias entre medias e) Análisis de tendencias f) Uso de software para analizar DCA	Examen escrito Resolución de caso experimental
3 Diseño en Bloques Completos al Azar (DBA)	Establecer estudios con la estructura de un DBA	a) Generalidades del DBA b) El ANDEVA en DBA c) Uso de software para analizar DBA	Examen escrito Resolución de caso experimental
4 Diseño Cuadrado Latino (DCL)	Aplicar el DCL a experimentos sobre ciencias agropecuarias	a) Generalidades del DCL b) El ANDEVA en DCL f) Uso de software para analizar DCL	Examen escrito Resolución de caso experimental
5 Arreglos Factoriales (AF)	Planear diferentes arreglos factoriales bajo un DCA y un DBA con dos y tres factores	a) Generalidades de los AF b) El ANDEVA de AF en un DCL c) El ANDEVA de AF en un DBA f) Uso de software para analizar AF	Examen escrito Resolución de caso experimental
5 Diseño en Parcelas Divididas (DPD)	Elaborar en DPD en experimentos aplicados a Ciencias Agropecuarias	a) Generalidades del DPD b) El ANDEVA de un DPD c) Uso de software para analizar DPD	Examen escrito Resolución de caso experimental
<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b> Exposición de temas de las unidades con apoyo de pizarrón y equipo audiovisual, se promueve la interacción discutiendo conceptos y temas generales, formulación de preguntas sobre los temas de interés, participación en las estimaciones de los componentes de los diseños experimentales con ejercicios grupales.</p>			


**Métodos y estrategias de evaluación:**

Se aplicarán 3 exámenes parciales escritos a través del curso. Se tomará en cuenta la discusión sobre los diferentes temas vistos en clase. Se revisan y califican los ejercicios grupales donde el estudiante resuelve problemas relacionados con cada DE.

**Bibliografía:**

1. Cochran, W.G., and G.M. Cox. 1957. Experimental Designs. John Wiley and Sons. 2<sup>nd</sup> Edition. New York, USA.
2. Steel, R.G.D. y J.H. Torrie. 1993. Bioestadística: Principios y Procedimientos. 2da Edición. McGraw-Hill, México.
3. Petersen, R.G. 1985. Design and Analysis of Experiments. Marcel Dekker Inc. New York, USA.
4. Montgomery, D.C. 2012. Design and Analysis of Experiments. 8th Ed. Wiley and Sons. New York, USA.
5. Kuehl, R.O. 1994. Statistical Principles of Research Design and Analysis. Duxbury Press. Belmont, CA, USA.
6. Cox, D.R. 1958. Planning of Experiments, Wiley, New York, USA.
7. Antony, J. 2014. Design of Experiments for Engineers and Scientists. Ed. Butterworth and Heinsman. Oxford, United Kingdom.
8. Eriksson, L., E. Johansson, Kettaneh-Wold, N., Wikstrom, C, and S. Wold. 2008. Design of Experiments: Principles and Applications. 3rd Ed. Umetrics, Umeå, Sweden.
9. Toutenburg, H., and Shalabh. 2008. Statistical Analysis of Designed Experiments. 3rd Ed. Springer. New York, USA.
10. Miroslav, K., and W.R. Lamberson. 2009. Biostatistics for Animal Sciences. 2nd Ed. CAB International. London, United Kingdom.
11. Morris, T.R. 1999. Experimental Design and Analysis in Animal Sciences. CABI Publishing Series. Reading, United Kingdom.
12. Hoshmand, R.A. 1988. Statistical Methods for Agricultural Sciences. Ed. Timber Press. Portland, Oregon, USA.
13. Welham, S.J., S.A. Gezan, S.J. Clark, and A. Mead. 2015. Statistical Methods in Biology: Design and Analysis of Experiments and Regression. CRC Press. Boca Raton, Florida, USA.

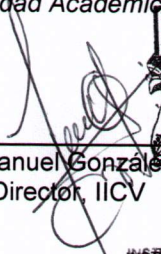

Nombre y firma de quien diseñó carta descriptiva: *(normalmente el nombre del titular de la materia)*



  
Dr. Leonel Avendaño Reyes

  
Dr. Ulises Macías Cruz  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

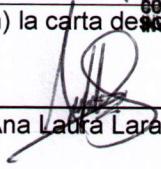
Nombre y firma de quien autorizó carta descriptiva: *(Director de la Unidad Académica responsable del programa)*

  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA  
  
DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS ICA-ICV

  
Dr. Victor Manuel González Zcarra  
Director, IICV  
  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS

Nombre(s) y firma(s) de quien(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) la carta de  

  
Dra. Abelardo Correa Calderón

  
Dra. Ana Laura Lara Rivera

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura.		<b>Análisis de Regresión</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4333		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	2	Horas prácticas de campo		
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	El estudiante estará capacitado para la aplicar herramientas estadísticas en el análisis de datos cuantitativos, discriminar y explicar relaciones entre variables, así como en la construcción, evaluación y seleccionar los mejores modelos, que den sustento a los estudios en respuesta a problemas planteados en los sistemas de producción agrícolas y pecuarios.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	Revisión y comprensión de las bases teóricas de los modelos lineales para variables cuantitativas para la construcción de relaciones funcionales en la predicción de variables dependientes para explicar fenómenos y/o procesos en proyectos de investigación, que justifiquen su aplicación en la evaluación de procesos biológicos en los sistemas de producción agrícolas y pecuarios.			
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Contempla la revisión, construcción de modelos, evaluación de relaciones y asociaciones e interpretación de variables cuantitativas que se incluyen en un proyecto de investigación en los sistemas de producción agrícola y pecuaria.			
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	Profundiza en el conocimiento teórico y práctico en la construcción y evaluación de relaciones funcionales entre variables independientes con variables de respuesta, de naturaleza cuantitativa, en los sistemas de producción agrícolas y pecuarios.			



**Objetivo:** 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.

**Temario**

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

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

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

### **Métodos y estrategias de evaluación:**

Acreditación: Asistencia a clase: obligatoria en un 80%

Calificación:

Tareas y seminarios: 50%

Exámenes parciales: 50%

total: 100%

### **Bibliografía**

- Chatterjee S., J.S. Simonoff. 2013. Handbook of Regression Analysis. John Wiley & Sons Inc.
- Clarke B.R. 2008. Linear Models: The Theory and Application of Analysis of Variance. Wiley-Interscience.
- Darlington R.B., A.F. Hayes. 2017. Regression Analysis and Linear Models: Concepts, Applications, and Implementation. Guilford Press.
- 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.
- 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.
- Kleinbaum D.G., L.L. Kupper, A. Nizam, E.S. Rosenberg. 2013. Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods. Cole Pub Co.
- Kutner M.H., C.J. Nachtsheim, J. Neter. 2004. Applied Linear Regression Models. Irwin Professional Pub
- Montgomery, D., Peck, E.A. y Vining, G.G. (2012, 5ta. Ed.). *Introduction to Linear Regression Analysis*. John Wiley & Sons: New York.
- Puntanen S., G.P.H. Styan, J. Isotalo. 2013. Formulas Useful for Linear Regression Analysis and Related Matrix Theory. Springer-Verlag
- Rawlings J.O., S.G. Pantula, D.A. Dickey. 2013. Applied Regression Analysis: A Research Tool. Springer-Verlag.
- 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.G., J.H. Torrie, D.A. Dickey. 1996. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. 3rd ed. McGraw-Hill Companies
- Wackerly D.D., W. Mendenhall, R.L. Scheaffer. 2007. Mathematical Statistics with Applications. Duxbury Press.
- Young D.S. 2017. Handbook of Regression Methods. Chapman & Hall

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

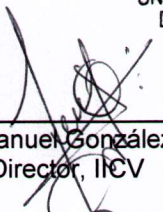
  
Dr. Alberto Barreras Serrano

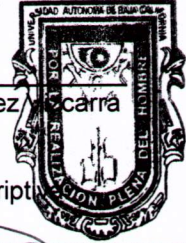
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: (Director de la Unidad Académica como responsable del programa)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



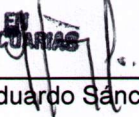
  
Dr. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA


  
Dr. Víctor Manuel González Escarra  
Director, IICV



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

DOCTORADO EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ICA-IICV

  
Dr. Eduardo Sánchez López

  
Dr. Leonel Avedaño Reyes

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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

Línea de Generación y Aplicación al Conocimiento: Salud Animal e Inocuidad.

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Epidemiología</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		998		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		El curso formará al estudiante para la identificación de problemas en el ámbito epidemiológico del área de salud animal.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		En un curso teórico-práctico que permitirá al alumno registrar, evaluar, analizar y proponer estrategias de prevención, control y erradicación de enfermedades.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Se incidirá desde el punto de vista epidemiológico sobre las enfermedades que se presentan en la salud animal.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		Se abordará desde el diagnóstico de la enfermedad su frecuencia, distribución y factores de riesgo para elaborar un programa de prevención y control.		
<p><b>Objetivo:</b> Analizar las bases teóricas y metodológicas de la epidemiología para proponer programas de medicina preventiva sobre las enfermedades que afectan a los animales domésticos apoyados con pruebas de diagnóstico y análisis de información que permita determinar la frecuencia, distribución y factores de riesgo de las enfermedades.</p>				

<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
1.- Principios básicos de la epidemiología.	Explicar los conceptos básicos de la epidemiología para su aplicación en la generación de nuevo conocimiento.	1.- Significado y campo de la epidemiología. 2.- Usos de la epidemiología. 3.- Naturaleza de los estudios epidemiológicos. 4.- Razonamiento causal.	-Exposición de los alumnos con elaboración de reporte. -Discusión activa por parte de los alumnos de los temas revisados.
2.- Métodos de muestreo.	Diferenciar los métodos utilizados para la obtención de datos en una población o en una muestra representativa de esta.	1.- Consideraciones generales. 2.- Estimación de las características de la población en estudio. 3.- Muestreo no probabilístico. 4.- Muestreo probabilísticos. 5.- Muestreo para detectar una enfermedad.	-Exposición de los alumnos con elaboración de reporte. -Discusión activa por parte de los alumnos de los temas revisados. -Resolución de problemas utilizando el software epi-muestra 2.0 y entrega de reportes.

<p>3.- Medidas de frecuencia y producción.</p>	<p>Explicar las medidas de frecuencia en epidemiología para su aplicación en la resolución de problemas multifactoriales.</p>	<p>1.- Frecuencia de la enfermedad.  2.- Tasas de morbilidad y mortalidad.  3.- Variabilidad de las tasas medidas de producción: Estadísticas básicas.  4.- Detección de enfermedades subclínicas con pruebas tamiz.  5.- Concordancia.</p>	<p>-Exposición de los alumnos con elaboración de reporte.  -Discusión activa por parte de los alumnos de los temas revisados.  -Resolución de problemas utilizando software Statistix 9.0.</p>
<p>4.- Epidemiología descriptiva.</p>	<p>Distinguir los factores que inciden en el huésped para explicar el comportamiento de la enfermedad.</p>	<p>1.- Factores del huésped.  2.- Estandarización de tasas.  3.- Inmunidad en poblaciones.  4.- Factores ambientales.  5.- Elementos abióticos.  6.- Elementos bióticos flora y fauna.</p>	<p>-Exposición de los alumnos con elaboración de reporte.  -Discusión activa por parte de los alumnos de los temas revisados.  -Ejercicio de problemas relacionados con los temas y entrega de reportes.</p>



5.Causas de enfermedades.	Distinguir los factores que intervienen en la enfermedad para analizar asociaciones epidemiológicas.	1.- Asociación estadística. 2.- Medidas epidemiológicas de asociación Inferencia causal en estudios observacionales. 3.- Criterios de juicio en inferencia causal.	-Exposición de los alumnos con elaboración de reporte. -Discusión activa por parte de los alumnos de los temas revisados. -Ejercicio de problemas relacionados con los temas y entrega de reportes.
6.Estudios observacionales.	Distinguir los diferentes estudios observacionales utilizados en epidemiología para valorar el estudio más apropiado.	1.- Principios de la recolección de datos. 2.-Estudios analíticos observacionales. 3.- Diseño del estudio seccional cruzado. 4.- Diseño de casos y controles 5.- Diseño de estudios de cohorte. 6.- Diseño de estudios de campo.	-Exposición de los alumnos con elaboración de reporte. -Discusión activa por parte de los alumnos de los temas revisados. -Ejercicio de problemas relacionados con los temas y entrega de reportes.

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

En el proceso de enseñanza-aprendizaje los métodos serán variados e incluirán:

- 1) Exposiciones por parte de los alumnos de temas seleccionados por el maestro que promuevan la capacidad crítica, de análisis e inferencia de resultados y su aplicación en procesos de investigación.
- 2) Presentación de reportes por parte de los alumnos de los ejercicios con los temas analizados.
- 3) Las discusiones de los temas y reportes serán dirigidos por parte del instructor.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

1.- Exámenes parciales .....	30%
2.- Presentaciones orales y entrega de reportes por escrito.....	50%
3.- Participación y discusión en clases.....	20%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Bibliografía:**

Leon Gordis. (2008). Epidemiology. USA: Saunders.



James, FJ., David, LK., Joann GE., Dorothea MG. (2007). Epidemiology, biostatistic and preventive medicine. USA: Saunders.

Blaha, Thomas. (1995) Epidemiologia especial veterinaria. España: Acribia.

Martin, SW.M., Meek, AH., Willeberg, P. (1987). Veterinary epidemiology, principles and methods. USA: Iowa State University Press.

Ocadiz, Garcia Javier. (1987). Epidemiologia de los animales domésticos. Mexico: Trillas.

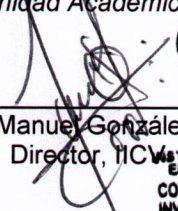

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: *(normalmente el nombre del titular de la materia)*

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Gilberto López Valencia  


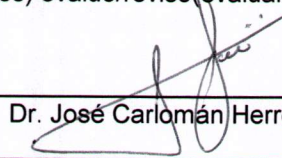
  
\_\_\_\_\_  
Dr. Tomas Benjamín R Evangelista  


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

  
\_\_\_\_\_  
Cristina Ruiz Alvarado  
Directora ICA  


  
\_\_\_\_\_  
Dr. Víctor Manuel González  
Director, IICV  
  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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

  
\_\_\_\_\_  
Dr. José Carlomán Herrera Ramírez

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura.		<b>Biología Molecular</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4291		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Aporta al perfil de egreso las bases teóricas, prácticas y metodológicas en el área de la biología molecular para que el egresado sea capaz de aplicar estos conocimientos en el desarrollo de proyectos de investigación original en el área.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		La asignatura está orientada a proporcionar teóricamente las bases de la biología molecular, y permitirá habilitar en el manejo de las diferentes técnicas utilizadas en el laboratorio para apoyar el desarrollo de proyectos de investigación en el área, lo que ayudará en la obtención de datos y análisis de resultados como base para la integración de artículos o documentos científicos.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Contempla desde la revisión de los conceptos básicos de la biología molecular hasta la utilización de técnicas moleculares en el desarrollo de terapias, pruebas de diagnóstico o caracterización genética a nivel molecular en animales, productos de origen animal o microorganismos de importancia en salud animal o biotecnología.		

<b>Profundidad de la asignatura.</b>	Se abordarán conocimientos teóricos, prácticos y metodológicos sobre la estructura y función de los ácidos nucleicos, expresión de la información genética, mutación y recombinación, así como las bases y utilización de técnicas moleculares como la amplificación del ADN, genotipificación, hibridación, clonación, terapia génica y la obtención de organismos genéticamente modificados.		
<b>Objetivo:</b> Aplicar los conocimientos teóricos y metodológicos para llevar a cabo experimentos que involucren técnicas de biología molecular.			
<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
Unidad I. Estructura y función del material genético.	Describir las bases moleculares de la transmisión del material genético	1.1. Introducción y aspectos generales 1.2. Componentes fundamentales de los ácidos nucleicos 1.3. Estructuras de orden superior de ADN y ARN 1.4. Extracción y Análisis de ácidos nucleicos	Examen escrito Reporte de ejercicios Exposiciones
Unidad II. Transmisión de la información genética.	Describir los mecanismos de transmisión de la información genética, en base al dogma central de la biología.  Analizar el concepto de clonación y sus aplicaciones en el campo agrícola y ganadero.	2.1. Replicación del DNA 2.2. Transcripción del DNA 2.3. Traducción del RNA 2.4. Mutación, recombinación y reparación del DNA	Examen escrito Reporte de ejercicios Exposiciones

<p>Unidad III. Biotecnología e ingeniería genética.</p>	<p>Describir las diferentes técnicas utilizadas en un laboratorio de biología molecular</p> <p>Aplicar las técnicas utilizadas en el diagnóstico molecular, genotipificación y obtención de organismos genéticamente modificados que permitan resolver problemas específicos de la región.</p>	<p>3.1. Extracción y purificación de ácidos nucleicos.</p> <p>3.2. PCR, RT-PCR y PCR en tiempo real</p> <p>3.3. Secuenciación y comparación de secuencias.</p> <p>3.4. Genes, genomas y bases de datos</p> <p>3.5. Enzimas de restricción, ligación y transformación en vectores de clonación</p> <p>3.6. Transgénicos, clonación y terapia génica.</p>	<p>Reporte de ejercicios y ensayos</p>
---	--	---	--

#### **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:**

Exposición y discusión dirigida por parte del instructor.

Diagrama de flujo gráfico de fenómenos asociados a eventos moleculares seleccionados.

Lectura y análisis crítico en grupo sobre resultados publicados en revistas arbitradas en contexto nacional e internacional.

Investigación documental bibliográfica, individual y en equipo.

Talleres para exposición de temas seleccionados por parte del alumno.

Paneles y debates en equipos.

Demostración y 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 escritos:	50%
Exposiciones:	20%
Reportes (ejercicios y práctica de laboratorio):	<u>30%</u>
TOTAL.....	100%

**Bibliografía:**

Alberts, Bruce, et. al. (2014) *Molecular Biology of the Cell*. 6<sup>th</sup> ed., New York, Garland Pubs.

Alberts, et al. (2013) *Essential Cell Biology*, 4th ed., New York, Garland Pubs.



Lewin, (2014) *Genes XI*, Oxford Univ. Press.

Mickols, DA, et al. (2003), *DNA Science*, 2nd Ed., CSHL Press.



Sambrook and Russell (2001) *Molecular Cloning , A Laboratory Manual*, CSHL Press.

Watson, James D., et. al. (2013). *Molecular Biology of the Gene*, 7th ed. CSHL Press.

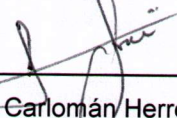
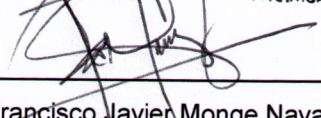
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: (*normalmente el nombre del titular de la materia*)

 _____ Dra. Sawako Oshima Hori Katsuragui	 _____ Dr. Gerardo Enrique Medina Bas
---	--

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

 _____ Dra. Cristina Ruiz Alvarado Directora, ICA	 _____ Dr. Víctor Manuel González Vizcarra Director, HCV
---	---

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

 _____ Dr. José Carlomán Herrera Ramírez	 _____ Dr. Francisco Javier Monge Navarro
---	---

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica	Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)			
Programa	Doctorado en Ciencias Agropecuarias			
Nombre de la asignatura	<b>Diagnóstico Molecular</b>			
Tipo de Asignatura	Optativa			
Clave (Posgrado e Investigación)	4292			
Horas teoría	2	Horas laboratorio	1	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	1	Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Capacidad de generar y desarrollar investigación original, así como resolver problemas específicos en el área de diagnóstico molecular.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	La asignatura está orientada en establecer una conexión entre los conocimientos teóricos y prácticos para su utilización en el desarrollo e instrumentación de herramientas de diagnóstico molecular que le permitan al alumno desarrollar un proyecto de investigación.			
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Abarcará los conocimientos teóricos en el área del diagnóstico molecular de enfermedades, así como la utilización y desarrollo metodológico de protocolos para generar y analizar resultados dentro de un proyecto de investigación.			

<b>Profundidad de la asignatura.</b>	Se revisarán conceptos básicos de genética molecular, normas de bioseguridad y fundamentos de procesamiento de muestras, así como diseño, desarrollo y aplicación de ensayos de diagnóstico molecular por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) tiempo final y en tiempo real (RT-PCR) de enfermedades infecciosas de importancia económica, clínica y zoonótica, para generar y desarrollar proyectos de investigación e innovación tecnológica en el área.		
<b>Objetivo:</b> Aplicar las distintas técnicas de diagnóstico de enfermedades a nivel molecular en la generación y desarrollo de proyectos de investigación.			
<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
<b>Unidad 1.</b> Bioseguridad en el laboratorio de diagnóstico molecular	Aplicar los principios y medidas de bioseguridad, protección personal, contención y confinamiento dentro de un laboratorio de diagnóstico molecular.	1.1. Principios de bioseguridad. 1.2. Agentes patogénicos. 1.3. Niveles de infraestructura de bioseguridad, BSL2, BSL3 y BSL4 1.4. Equipo de protección personal 1.5. Equipo de contención 1.6. Manejo de muestras biológicas.  Practica de laboratorio: Identificación y aplicación de medidas de bioseguridad y uso apropiados de equipos básicos, accesorios y consumibles para la protección personal y ambiental.	Reporte de práctica de laboratorio
<b>Unidad 2.</b> Especímenes y muestras biológicas como fuente de ARN y ADN para diagnóstico molecular de enfermedades infecciosas.	Examinar las principales técnicas de extracción y manejo de RNA y DNA aplicadas en distintos tipos de muestras clínicas para detección de agentes infecciosos.	2.1. Extracción de ADN y ARN <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras y propiedades ADN y ARN</li> <li>• Principios químicos de extracción de ADN y ARN.</li> <li>• Cuantificación</li> <li>• Verificación</li> <li>• Conservación y almacenamiento</li> <li>• Sistemas (kit) comerciales de extracción de ADN y ARN.</li> </ul> 2.2. Consideraciones para la detección de agentes infecciosos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de agentes</li> <li>• Patogénesis</li> <li>• Propósito del diagnóstico</li> </ul>	Reporte de práctica de laboratorio.



		<p>2.3. Tipos de muestras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangre entera</li> <li>• Suero</li> <li>• Plasma</li> <li>• Capa flogística</li> <li>• Tejidos</li> <li>• Leche</li> <li>• Otros fluidos y matrices</li> </ul> <p>2.4. Conservación, transporte, procesamiento y almacenamiento de muestras clínicas.</p> <p>Practica de laboratorio: Extracción de ADN con un sistema comercial (kit) a partir de muestras de sangre y leche de bovino.</p>	
<p><b>Unidad 3.</b> Introducción a los sistemas de amplificación de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR)</p>	<p>Diferenciar el principio bioquímico y molecular y aplicaciones de distintas plataformas de PCR.</p>	<p>3.1. Bases de datos NCBI y GenBank</p> <p>3.2. Diseño de oligonucleótidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección del gen</li> <li>- Criterios de iniciadores</li> <li>- Software para diseño de oligonucleótidos</li> </ul> <p>3.3. Sistemas de PCR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principio Técnico</li> <li>- PCR en punto final</li> <li>- PCR con transcriptasa inversa</li> <li>- PCR en tiempo real (RT-PCR)</li> </ul> <p>3.4. Principios químicos de distintas plataformas de RT-PCR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RTPCR basado en química de SYBR Green I</li> <li>- RT-PCR basado en química de Sondas TaqMan</li> <li>- RT-PCR multiplex</li> <li>- Sistemas RT-PCR cualitativos</li> <li>Sistemas RT-PCR cuantitativos</li> </ul>	<p>Practica sobre análisis de bases de datos y software.</p> <p>Exposiciones y ensayos de artículos científicos.</p>

<p><b>Unidad 4.</b> Validación de técnicas de diagnóstico molecular.</p>	<p>Validar pruebas de PCR aplicadas en el diagnóstico de enfermedades infecciosas en animales.</p>	<p>Control de calidad en pruebas de PCR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo, reactivos, y muestras.</li> <li>• Factores que causan resultados falsos negativos y positivos.</li> <li>• Controles intrínsecos del PCR</li> <li>• Análisis complementario.</li> </ul> <p>Interpretación de resultados de PCR cualitativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR punto final RT-PCR con química de SYBR Green</li> <li>• RT-PCR con química de TaqMan</li> </ul> <p>Consideraciones para mejorar la calidad del PCR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de contaminación cruzada</li> <li>• Medidas de prevención</li> <li>• Sensibilidad</li> <li>• Especificidad</li> <li>• Precisión</li> <li>• Exactitud</li> <li>• Reproducibilidad</li> </ul> <p>Interpretación de resultados de PCR cuantitativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curva estándar</li> <li>• Cuantificación absoluta</li> <li>• Cuantificación relativa</li> </ul>	<p>Exposiciones y ensayos de artículos científicos.</p>
<p><b>Unidad 5.</b> Diseño de protocolos para pruebas de RT-PCR para virus, bacterias, protozoarios y parásitos</p>	<p>Elaborar un protocolo de diagnóstico molecular por RT-PCR y evaluarlo en la práctica.</p>	<p>Selección de un tema relacionado al proyecto de tesis.</p> <p>Componentes de un protocolo de diagnóstico molecular.</p> <p>Practica de laboratorio: Extracción de ADN Prueba de RT-PCR con química de SYBR Green</p>	<p>Protocolo. Reporte de práctica de laboratorio.</p>

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

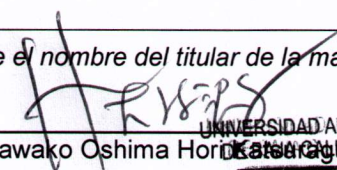
- a) Exposición y discusión dirigida por parte del instructor.
- b) Lectura, análisis crítico y discusión de resultados publicados en revistas arbitradas.
- c) Talleres para exposiciones dirigidas por parte del alumno de temas seleccionados que promuevan la capacidad crítica, de análisis e inferencia de resultados y su aplicación en procesos de investigación y práctica profesional.
- d) 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:**

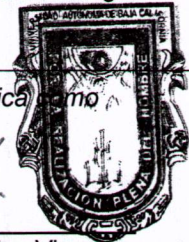
Exposición.....	30%
Ensayo.....	20%
Reportes de práctica.....	30%
Protocolo elaborado.....	20%
TOTAL.....	100%

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

\_\_\_\_\_  
Dr. Gerardo Enrique Medina Basulto


  
\_\_\_\_\_  
Dra. Sawako Oshima Horikawa

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



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

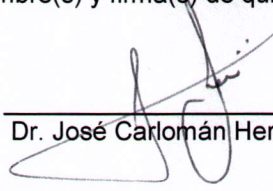
  
\_\_\_\_\_  
Dra. Cristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Víctor Manuel González Vizcarra  
Director, IICV



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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

  
\_\_\_\_\_  
Dr. José Carlomán Herrera Ramírez

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Francisco Javier Monge Navarro

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Patología de las Enfermedades Infecciosas</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4339		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Interpretación de las interacciones huésped – patógeno, así como la capacidad de discriminar sobre el diagnóstico idóneo de las enfermedades infecciosas que en proyectos de investigación controlados o de campo tenga el sustentante en su actividad científica.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	Panorama general de los mecanismos de enfermedad, así como las alteraciones de ahí desencadenadas, utilizando libros especializados de referencia y artículos científicos para la discusión de modelos de investigación de campo y controlados con apego a la investigación científica actual.			
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Abarca los principios básicos de las enfermedades infecciosas incluyendo la discusión de enfermedades selectas.			
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	Los temas incluyen la explicación 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.			

**Objetivo:** Le permitirá al alumno conocer la historia natural de las enfermedades infecciosas y no infecciosas más importantes.

**Propuesta:** Explicar las interacciones entre el huésped y el patógeno durante el desarrollo de las enfermedades infecciosas y la apropiada selección de la técnica diagnóstica ideal para su determinación.

**Temario**

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1. Inmunidad: Principios básicos.	1. Explicar los principios básicos de las enfermedades infecciosas.	I. Mecanismos generales de defensa. II. Inmunidad innata. III. Inmunidad adquirida. IV. Desordenes de la inmunidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen Escrito.</li> </ul>
2. Inflamación: Principios básicos.	2. Explicar los principios básicos de los mecanismos de inflamación que ocurren en los animales.	I. Inflamación aguda. II. Inflamación crónica. III. Patrones morfológicos de inflamación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rúbrica sobre Ponencia de Lecturas Especializadas</li> </ul>
3. Rutas de infección.	3. Discriminar sobre las diversas rutas de infección y explicar cómo afectan cada una de ellas.	I. Ingestión. II. Inhalación. III. Penetración cutánea. IV. Infección ascendente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen Escrito (puntos 2 y 3).</li> </ul>
4. Patogenicidad de infecciones bacterianas	4. Integrar sobre las capacidades con las que cuentan las bacterias para producir enfermedades.	I. Adhesión, colonización e invasión. II. Papel de los genes. III. bacterianos en infección. IV. Enfermedades selectas por sistema corporal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rúbrica sobre Ponencia de Lecturas Especializadas</li> <li>Informe de Práctica de Laboratorio</li> </ul>
5. Patogenicidad de infecciones virales y priones.	5. Integrar sobre 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rúbrica sobre Ponencia de Lecturas Especializadas</li> <li>Examen Escrito (puntos 4y 5).</li> </ul>

6. Patogenicidad de infecciones por hongos y levaduras.	6. Integrar sobre 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen de Simulación y Selección de Protocolos de Laboratorio.</li> <li>• Informe de Práctica de Laboratorio.</li> </ul>
7. Patogenicidad de infecciones por parásitos.	7. Integrar sobre 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen Escrito (puntos 6 y 7).</li> </ul>

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

Al inicio de cada clase teórica se empleará Exposición Oral de las bases en cada tema por parte del docente. El estudiante realizará un Análisis, Discusión y Exposición de lecturas especializadas dando seguimiento a una Rúbrica), asimismo existirá un punto de Discusión y Contraste de los temas entre los alumnos, mediante la formulación de preguntas en relación a información presentada. Con respecto a la Simulación de protocolos de prácticas de laboratorio se realizará una Discusión de técnicas y una Selección del protocolo de práctica de laboratorio a implementar.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

Asistencia acorde al Programa.

Ponencia de lecturas especializadas (Puntaje 20%)

Exámenes escritos por unidad (Puntaje 40%)

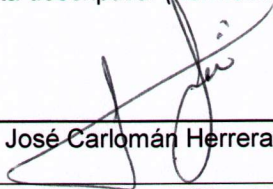

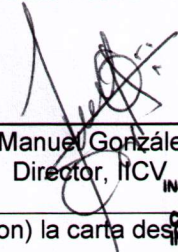
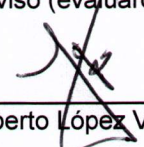
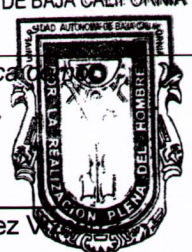
Resumen de Simulación (Puntaje 10%)

Informes de prácticas (Puntaje 30%)

Total: (100%)

**Bibliografía:**

- Pathologic Basis of Veterinary Disease, 5ta Ed. James F. Zacary & M. Donald MacGavin. Elsevier Press, 2011.
- Veterinary Immunology and Immunopathology, 1ra. Ed. Leon Neumann & Sophie Meier. Nova Science Publishers, Inc. New York, 2010.
- 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.
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: <i>(normalmente el nombre del titular de la materia)</i>	
 <hr/> Dr. José Carlomán Herrera Ramírez	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: <i>(Director de la Unidad Académica o responsable del programa)</i>	
 <hr/> Dr. Cristina Ruiz Alvarado Directora, ICA	 <hr/> Dr. Víctor Manuel González Director, IICV
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron / revisaron) la carta descriptiva:	
 <hr/> Dr. Gilberto López Valencia	 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS COORDINACIÓN DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Diseño de Pruebas de Diagnóstico Serológico para Enfermedades Infecciosas</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4340		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	1	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	1	Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		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.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		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.		



<b>Cobertura de la asignatura.</b>	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.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	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.		
<b>Objetivo:</b> Justificar 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.			
<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
<b>Unidad 1. Principios de inmunidad innata e inmunidad adquirida</b>	Reconocer los componentes estructurales básicos del sistema inmunológico de los mamíferos, sus características, función y	Componentes del sistema inmune. Inmunidad natural o innata. Respuesta inmune humoral. Memoria inmunológica	Mediante la aplicación de un examen escrito, demostrar capacidad para reconocer, identificar y diferenciar los órganos, células y proteínas que participan en la respuesta inmune innata,
	el papel que juegan en el desarrollo y evolución de la respuesta inmune contra agentes infecciosos.		respuesta inmune humoral y memoria inmunológica.

<p><b>Unidad 2.</b> <b>Antígenos</b></p>	<p>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.</p> <p>Principales tipos de antígenos.</p> <p>Presentación y procesamiento de antígenos.</p> <p>Respuesta inmune humoral.</p> <p>Respuesta inmune celular.</p> <p>Duración de la inmunidad.</p> <p>Antígenos utilizados en pruebas diagnósticas.</p> <p>Antígenos recombinantes.</p>	<p>Mediante la aplicación de un examen escrito, demostrar capacidad para reconocer, identificar y diferenciar los tipos de antígenos microbianos, así como los mecanismos de presentación y procesamiento de antígenos en la respuesta inmune humoral y celular y las aplicaciones y adaptaciones de esos fenómenos para el diagnóstico serológico de enfermedades.</p>
<p><b>Unidad 3.</b> <b>Anticuerpos</b></p>	<p>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</p> <p>Estructura de las inmunoglobulinas</p> <p>Tipos de inmunoglobulinas</p> <p>Anticuerpos conjugados</p> <p>Anticuerpos monoclonales</p>	<p>Mediante la aplicación de un examen escrito, demostrar capacidad para reconocer, identificar y diferenciar las clases, estructura y función de las inmunoglobulinas, así como la utilización de anticuerpos conjugados en pruebas de diagnóstico serológico.</p>

<p><b>Unidad 4.</b> <b>Desarrollo de antígenos a partir de materiales frescos</b></p>	<p>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><b>Materiales frescos</b>  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>	<p>Mediante la elaboración y entrega de un informe técnico escrito, reportar la obtención en el laboratorio de una preparación antigénica a partir de un material fresco elegido previamente, aplicable al desarrollo de una prueba de diagnóstico serológico.</p>
<p><b>Unidad 5.</b> <b>Utilización de antígenos y anticuerpos y sus aplicaciones en el desarrollo de pruebas de diagnóstico contra agentes patógenos.</b></p>	<p>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.</p>	<p><b>Extractos proteicos</b>  Cromatografía  SDS-PAGE  Sistemas ELISA  Estandarización de sistemas ELISA</p>	<p>Mediante la elaboración y entrega de un informe técnico escrito, reportar la estandarización en el laboratorio de un protocolo para cromatografía, SDS-PAGE o ELISA de un extracto proteico con aplicaciones en el diagnóstico serológico de una enfermedad.</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.....	30%
Elaboración de proyecto de diagnóstico específico.....	40%
TOTAL.....	100%

**Bibliografía:**

IMMUNOBIOLOGY. The immune system in health and disease. Charles A Janeway; Paul Travers; Mark Walport and Mark J. Shlomck. 9th. Edition Garland Science, Taylor & Francis Group LLC, New York, 2017. ISBN 978-0-8153-4505-3

IMMUNOLOGY. Richard A. Goldsby; Thomas J. Kindt; Barbara A. Osborne; Janis Kuby. 6th Edition. Freeman and Co. New York, 2007. ISBN 1429202110, 9781429202114

Immunochemical Protocols. Biomes Protocols, Volume 295 of Methods in molecular biology. Robert Burns Editor, Humana Press, 2005. ISBN 1592598730, 9781592598731

ELECTROPHORESIS IN PRACTICE. A Guide to Methods and Applications of DNA and Protein Separations. Westermeier, Reiner, Wiley-VCH, 5th Edition, 2016. ISBN 978-3-527-33880-1

The ELISA Guidebook. Methods in Molecular Biology, Volume 149. John R. Crowther 1995. Humana Press Inc. 2001. ISBN 0-89603-950-1

Journal of Immunology

Journal of Virology

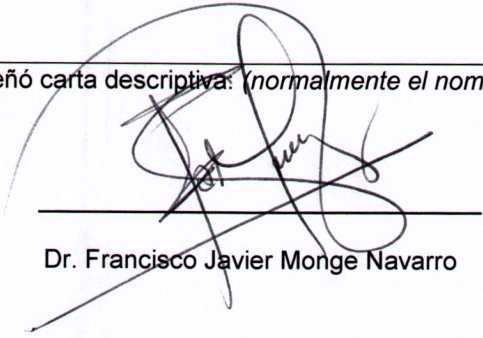
Journal of Virological Methods

Journal of Microbiology

Journal of infectious diseases

Journal of Diagnostic Investigation

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



---

Dr. Francisco Javier Monge Navarro

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

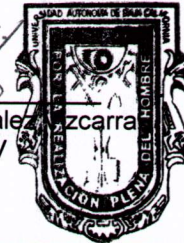
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



Dra. Kristina Ruiz Alvarado  
Directora, ICA

DOCTORADO EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ICA-ICV


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



Dr. Víctor Manuel González Izcarra  
Director, ICV

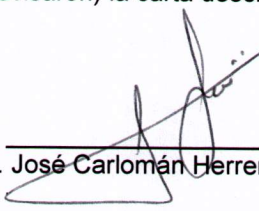
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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



---

Dr. Gilberto López Valencia



---

Dr. José Carlomán Herrera Ramírez

## Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Constitución Química y Bioquímica del Músculo</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		897		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		<b>Créditos Totales</b>
Horas taller	2	Horas prácticas de campo		
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, desarrollar capacidades y aptitudes para realizar investigación de forma independiente y para la formación de recursos humanos de alto nivel.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Proporcionará las bases teóricas para generar investigación que puedan resolver problemas relacionados en el área de calidad e inocuidad de los alimentos de origen animal.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		Esta materia teórica provee los conocimientos necesarios para desarrollar en el alumno las habilidades que le permitan comprender y aplicar conocimientos de la constitución química y bioquímica del músculo en la solución de problemas en el área de la salud e inocuidad.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Esta materia contempla tanto los aspectos cualitativos como cuantitativos de la constitución química y bioquímica del músculo vivo hasta su conversión en carne, así como todos los mecanismos involucrados en la función del músculo que afectan a la carne.		
<b>Objetivo:</b> Analizar la composición química del músculo para poder relacionar los cambios bioquímicos que suceden antes y después del sacrificio en la conversión de músculo a carne.				

<b>Temario</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
Unidad I Estructura y fisiología del músculo.	Diferenciar los tipos de tejido, ubicación y función que componen al músculo.	1.-El músculo y su función. 2.-Músculo y tejido adyacente. 3.-Estructura de la fibra muscular. 4.-Proteínas miofibrilares. 5.-Proteínas sarcoplásmicas. 6.-Proteínas del tejido conectivo.	-Evaluación escrita. -Exposición oral que contempla: preguntas, respuestas y discusión atendiendo los criterios específicos de evaluación.
Unidad II Contracción muscular.	Analizar los mecanismos que se desarrollan durante la contracción y relajación del músculo.	1.-Potencial de acción. 2.-Potencial de membrana. 3.-Sistema contráctil y mecanismo de la contracción. 4.-Relajación muscular.	-Evaluación escrita -Exposición oral que contempla: preguntas y respuestas, discusión atendiendo los criterios específicos de evaluación.
Unidad III Bioquímica y metabolismo muscular.	Distinguir las fuentes de energía y los procesos metabólicos que se llevan a cabo durante el metabolismo muscular.	1.-Fuentes de energía para la síntesis de ATP. 2.-Compuestos fosfatos ricos en energía. 3.-Glucólisis muscular. 4.-Ciclo de Krebs. 5.-Cadena citocrómica.	-Evaluación escrita. -Exposición oral que contempla: preguntas y respuestas, discusión atendiendo los criterios específicos de evaluación.



<p>Unidad IV Conversión de músculo a carne.</p>	<p>Diferenciar todos los cambios ante y post-mortem que se llevan a cabo durante la conversión de músculo a carne.</p>	<p>1.-Cambios antemortem: Homeostasis. 2.-Cambios postmortem: Sangrado. 3.-Fallo circulatorio. 4.-Disipación del calor. 5.-Rigor mortis. 6.-Acortamiento por frío. 7.-Rigor por descongelación. 8.-Factores ante y postmortem que influyen sobre la conversión de músculo a carne y propiedades finales. 9.-Maduración de la carne.</p>	<p>-Evaluación escrita. -Exposición oral que contempla: preguntas y respuestas, discusión atendiendo los criterios específicos de evaluación.</p>
---	--	---	---

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se incluirán tanto la exposición y discusión dirigida por parte del maestro como por parte del alumno. Durante el desarrollo de la clase el docente participará dirigiendo al alumno en el tema en torno de generar un proceso crítico, haciendo continuamente preguntas, analizando casos de problemas de tal forma, que se oriente hacia la formación de investigador. En la presentación oral por parte del alumno de temas seleccionados por parte del maestro, se podrá evaluar la capacidad crítica y de análisis y de debate el tema dado.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

**Exámenes Escritos:**

El maestro evaluará al alumno a través de exámenes escritos, la resolución de las preguntas referentes a los temas vistos en cada unidad.

**Presentación Oral:**

El alumno desarrollará un tema dado por el maestro el cual lo presentará por escrito y en forma oral, el cual se evaluará la capacidad de comprensión, síntesis y aplicación de los conocimientos adquiridos.

Promedio de los exámenes escritos: 60%

Presentación oral de temas: 40%

TOTAL 100%

**Bibliografía:**

- Bailey, A. J. 1989. Connective Tissue un Meat and Meat Products. Elsevier Applied Science. New York.
- Forrest, J.C., E.D. Aberle, H.B. Hederick, M.D. Judge y R.A. Merkel. 1979. 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. United State America.
- Lawrie R. A. 1985. Meat Science. Pergamon Press. Oxford. UK.
- Lawrie R. A. 1988. Developments in Meat Science. Elsevier Applied Science. New York.
- 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.
- Swatland, H. J. 1991. Estructura y Desarrollo de los Animales de abasto.
- Revistas indexadas:
- Food Technology
  - Journal of Animal Science
  - Journal Food Science
  - Journal of Food Protection
  - Journal of Muscle Food
  - Journal Meat Science
  - Journal Poultry Science
  - Revista Mexicana en Ciencias Pecuarias
  - Veterinaria México
  - Archivos de Zootecnia

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

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

*Cristina Pérez Linares*

Ph.D. Cristina Pérez Linares

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



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

DOCTORADO EN  
CIENCIAS DE LA ZOOTECNIA  
ICA-ICV  
Director, ICA

*[Firma]*

Dr. Víctor Manuel González  
Director, ICA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN CIENCIAS VETERINARIAS  
COORDINACIÓN DE POSGRADO,  
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

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

*Fdo Figueroa Saavedra*

Ph.D. Fernando Figueroa Saavedra

## 2. Cartas descriptivas de asignaturas optativas.

Otras

### Cartas descriptivas

Datos de identificación				
Unidad Académica		Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (IICV)		
Programa		Doctorado en Ciencias Agropecuarias		
Nombre de la asignatura		<b>Investigación Dirigida 6 F</b>		
Tipo de Asignatura		Optativa		
Clave (Posgrado e Investigación)		4341		
Horas teoría	2	Horas laboratorio	2	<b>Créditos Totales</b>
Horas taller		Horas prácticas de campo		<b>6</b>
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				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Transmite el conocimiento original y de alto nivel, al organizar, integrar y presentar la información generada del proyecto de investigación de acuerdo al formato de Tesis.			
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	Se orienta a promover en el alumno la redacción, organización e integración congruente de la Tesis, de acuerdo con las diferentes modalidades de escritura, lo habilita a su vez en las normas de redacción en estilo y forma, para presentar la investigación científica en un documento de alta calidad.			
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Comprende la revisión y análisis del formato, requisitos y estructura de proyecto de investigación científica, de acuerdo a las diferentes modalidades para la presentación del trabajo de Tesis.			
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	La profundidad con la que se propone abordar el análisis de la materia incluye revisar a detalle los formatos, requisitos y estructura de las tres modalidades para la integración y presentación de la Tesis. Revisión de las modalidades de Tesis: a. Formato tradicional, b. Compendio de publicaciones científicas (capítulos) y c. Patente. Se abordarán los criterios para seleccionar la modalidad de Tesis más conveniente de acuerdo a la investigación científica generada. Revisión y aplicación de las reglas de ortografía y redacción para respetar las normas de estilo y forma de documento de Tesis.			

**Objetivo:** Analizar la estructura, estilo y forma de las modalidades de presentación de Tesis para redactar y presentar la investigación científica generada por el doctorante en formato de Tesis

**Temario**

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1. Modalidades de Tesis	Revisar y analizar los diferentes modalidades de presentación de Tesis doctoral	1.1 Formato clásico 1.2 Formato por capítulos	Documento de análisis de las características de cada una de las modalidades
2. Estructura de la Tesis en formato clásico	Analizar los elementos de la estructura de una Tesis en formato clásico.	2.1 Formato clásico 2.2. Portada 2.3 Índice de contenido 2.4 Índice de figuras 2.5 Agradecimientos 2.6 Dedicatoria 2.7 Introducción 2.8 Revisión de literatura 2.9 Objetivos e Hipótesis 2.10 Materiales y Métodos 2.11 Resultados y Discusión 2.12 Conclusiones 2.13 Literatura citada 2.14 Anexos	Documento de Tesis (si es esta la modalidad seleccionada)

3. Estructura de la Tesis en formato por capítulos	Analizar los elementos de la estructura de una Tesis por capítulos.	2.1 Formato de compendio de publicaciones científicas (por capítulos) 2.2 Portada 2.3 Índice contenido 2.4 Índice figuras 2.5 Agradecimientos 2.6 Dedicatoria 2.7 Introducción general 2.8 Revisión general de Literatura 2.9 Capítulos (artículos publicados o por publicar, patentes o solicitudes de patentes) 2.10 Conclusiones generales 2.11 Literatura citada 2.12 Anexos	Documento de Tesis (si es esta la modalidad seleccionada)
--	---	---	---

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

Las estrategias se centran en fomentar la responsabilidad y disciplina científica, la revisión y análisis de la estructura, organización y presentación de la tesis, revisión de los formatos de presentación y redacción acordes con la información y productos generados del trabajo de investigación del doctorante.

**Métodos y estrategias de evaluación:**

El proceso de evaluación durante el curso de desarrollará a través de diferentes actividades que presentará en tiempo y forma, los criterios y rubros de evaluación son los siguientes:

<b>Criterios de evaluación:</b> Para tener derecho a exámenes debe cubrir con el 80% de asistencia	<b>Porcentaje de la Calificación</b>
1. Documento de análisis de las características de las modalidades de presentación de la Tesis	20
2. Documento de Tesis (en la modalidad seleccionada)	80
	<b>Total 100%</b>

**Bibliografía:**

Consortio Programa para el Fortalecimiento de la Información para la Investigación. 2011. Taller de Escritura Científica en Agricultura y Medio Ambiente. Documentos del Taller de Escritura Científica. Realizado del 26 - 28 Octubre de 2011. Managua, Nicaragua. <http://www.peri.net.ni/tallerEscriCientAgri2011.html>

Formatos de presentación de trabajo tesis

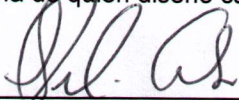
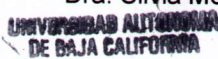
Hofmann, A.H. 2010. Scientific Writing and Communication. Papers, Proposals, and Presentations. Oxford University Press. New York, USA.

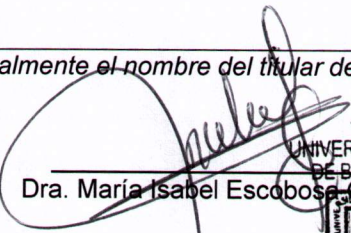
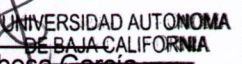

Perry, C. 1196. Cómo escribir una Tesis DoctoralPhD/ DPhil. [http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/cirured/escribir\\_una\\_tesis\\_doctoral\\_1.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/cirured/escribir_una_tesis_doctoral_1.pdf)

Rossi, J.P. y Asúa M. 2010. De cómo escribir una tesis doctoral y no morir en el intento. La redacción de una tesis doctoral en ciencias experimentales. Revista Farmacéutica 152 (12):93-108

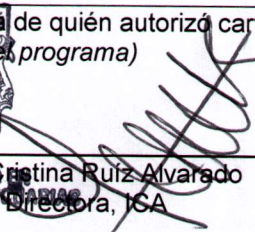

Swales, J.M., C.B. Feak. 2004. Academic Writing for Graduate Students. 2nd edition. Ann Arbor: University of Michigan Press. Michigan, USA.

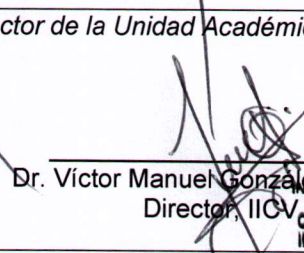
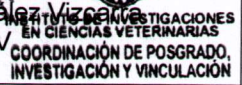
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: *(normalmente el nombre del titular de la materia)*

  
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín  


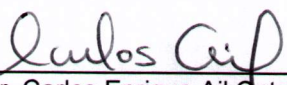
  
Dra. María Isabel Escobosa  
  


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

  
Dra. Cristina Ruiz Avarado  
Directora, ICA  


  
Dr. Víctor Manuel González  
Director, IICV  


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

  
Dr. Carlos Enrique Ail Catzim

  
Dr. Miguel Cervantes Ramírez