

Universidad Autónoma de Baja California  
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS

Ensenada B. C., 02 de mayo de 2016.

Oficio No. 0343/16-1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

RECIBIDO  
04 MAY 2016  
RECIBIDO  
SECRETARIA DE RECTORIA  
E IMAGEN INSTITUCIONAL

**DR. JUAN MANUEL OCEAGUEDA HERNÁNDEZ**  
RECTOR-PRESIDENTE DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO, UABC  
MEXICALI, B. C.

Por este conducto y en base al Título Quinto, Capítulo Primero del Estatuto Escolar de la UABC, me permito anexar la propuesta de Reestructuración del Programa de **Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología**, que presenta de manera conjunta la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la UABC, la cual contiene:

- ✓ Estudio de factibilidad para la reestructuración del Posgrado.
- ✓ Estudio de pertinencia.
- ✓ Documento de referencia y operación de programas de Posgrado.
- ✓ Evaluaciones externas.
- ✓ Acta de aprobación por parte del Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias Marinas, y del Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Investigaciones Oceanológicas.

Por lo que se pone a su amable consideración, turnarla al H. Consejo Universitario de la UABC.

Sin otro particular de momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo quedando a sus órdenes para cualquier aclaración al respecto.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE  
CIENCIAS MARINAS

**DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ**  
DIRECTOR DE LA FCM

Atentamente,

**"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
OCEANOLÓGICAS

**DR. ASDRUBAL MARTÍNEZ DE LEÓN**  
DIRECTOR DE LA IIO

Copias: Dr. Alfonso Vega López, Secretario General de la UABC  
Minutario  
JGVR/ *evc.*



# Universidad Autónoma de Baja California

Con respecto al punto 3, el Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes, coordinador de la maestría en Ecología Molecular y Biotecnología, presentó los aspectos que integran la reestructuración del plan de estudios respectivo. Se respondieron dudas y comentarios de los miembros del Consejo Técnico. Después de una votación abierta se aprobó por unanimidad la propuesta de reestructuración.

Para el desahogo del punto 4, la Dra. Ivone Giffard Mena, coordinadora del doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología, presentó los aspectos que integran la reestructuración del plan de estudios respectivo. Se respondieron dudas y comentarios de los miembros del Consejo Técnico. Después de una votación abierta se aprobó por unanimidad la propuesta de reestructuración.

Como punto 5 se presentaron las propuestas de Patricia Alvarado Graef, Guillermo Torres Moye, Oscar González Yajimovich y Francisco Javier Aranda Manteca para recibir el Reconocimiento "Docente Distinguido 2016". Después de una votación cerrada se eligió por mayoría a Patricia Alvarado Graef.

Se cubrió el punto 6 turnando a la comisión correspondiente las propuestas de los candidatos para los Reconocimientos "Alumno Distinguido 2016" en los diferentes programas educativos y etapas.

Para el desahogo del punto 7, se turnó a la comisión correspondiente las propuestas de los candidatos para los Reconocimientos "Egresado Distinguido 2016" en los diferentes programas educativos.

Como punto número 8, se clausuró la sesión de Consejo Técnico siendo las 2:25 horas.

## "POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

  
Dr. Juan G. Vaca Rodríguez  
Presidente

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE  
CIENCIAS MARINAS

  
Dr. Victor A. Zavala Hamz  
Secretario







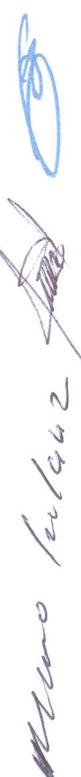
2





  
Daniella



  
Munro Salazar



# Universidad Autónoma de Baja California

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

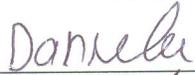


FACULTAD DE  
CIENCIAS MARINAS

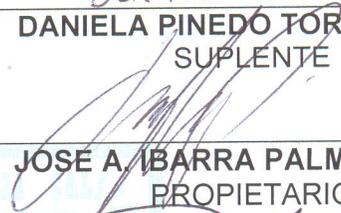
  
\_\_\_\_\_  
DRA. MARY CARMEN RUIZ DE LA TORRE  
PROPIETARIO

  
\_\_\_\_\_  
ITZEL LOPEZ MONTOYA  
PROPIETARIO

  
\_\_\_\_\_  
DR. RAFAEL HERNANDEZ WALLS  
SUPLENTE

  
\_\_\_\_\_  
DANIELA PINEDO TORRENTERA  
SUPLENTE

  
\_\_\_\_\_  
DR. RONALD SPELZ MADERO  
PROPIETARIO

  
\_\_\_\_\_  
JOSÉ A. IBARRA PALMA Y MEZA  
PROPIETARIO

  
\_\_\_\_\_  
M.C. ANA MARIA INIGUEZ MARTINEZ  
PROPIETARIO

  
\_\_\_\_\_  
JUAN G. BETANCOURT TORRES  
PROPIETARIO

  
\_\_\_\_\_  
DR. LUIS JAVIER VILLEGAS VICENCIO  
PROPIETARIO

  
\_\_\_\_\_  
CARMEN A. MIRAMONTES  
IBARRA  
PROPIETARIO

  
\_\_\_\_\_  
DR. MARIO A. GALAVIZ ESPINOZA  
SUPLENTE

  
\_\_\_\_\_  
HERACLIO M. ESPINOZA  
ACEVEDO  
PROPIETARIO

  
\_\_\_\_\_  
DR. MIGUEL A. SANTAROSA DEL RIO  
SUPLENTE














### ACTA DEL CONSEJO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN

En atención a la convocatoria emitida el 19 de abril de 2016, por el Dr. Asdrúbal Martínez Díaz De León, Presidente del H. Consejo Técnico de Investigación y Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), siendo las 16:00 horas, del día 27 de abril de 2016, en la Sala de Juntas, anexa a la Dirección del IIO, se reunieron en Sesión los miembros del H. Consejo Técnico de Investigación de este Instituto, para proceder al siguiente:

#### ORDEN DEL DÍA

1. Lista de Asistencia y Declaración de Quórum Legal.
2. Aprobación del Orden del Día.
3. Solicitud de autorización para el ingreso de la Coordinadora de Posgrado e Investigación de este Instituto, así como los Coordinadores de Los Programas de Maestría y Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología de la Facultad de Ciencias Marinas, para desahogo de los puntos 4 y 5.
4. Presentación y en su caso aprobación de la propuesta de reestructuración del “**Plan de Estudios de la Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología**”
5. Presentación y en su caso aprobación de la propuesta de reestructuración del “**Plan de Estudios del Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología**”
6. Clausura de la sesión.

**Punto 1. Lista de Asistencia y Declaración de Quórum Legal:** Se pasó lista de asistencia, contando con la presencia del Dr. Asdrúbal Martínez Díaz De León, Presidente y Director del IIO; Dr. Oscar Eduardo Delgado González, Suplente del Presidente y Subdirector del IIO; tres Consejeros Propietarios (Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz, Dra. Amaia Ruiz De Alegría Arzaburu y Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa); dos Consejeros Suplentes (Dr. Zaúl García Esquivel y Dra. Tatiana Nenetzen Olivares Bañuelos). De acuerdo a la asistencia registrada, se declaró formalmente establecida la sesión del H. Consejo Técnico de Investigación.

**Punto 2. Lectura y Aprobación del Orden del Día:** Se procedió a dar lectura al Orden del Día, por parte del Dr. Asdrúbal Martínez Díaz De León, Presidente del H. Consejo Técnico de Investigación y Director del I.I.O., la cual fue aprobada por unanimidad.

m-a. Huerta

Oscar



### ACTA DEL CONSEJO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN

CONT. ACTA 27-ABRIL-2016  
HOJA # 2/2

**Punto 3. Solicitud de autorización para el ingreso de la Coordinadora de Posgrado e Investigación de este Instituto, así como los Coordinadores de Los Programas de Maestría y Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología de la Facultad de Ciencias Marinas, para desahogo de los puntos 4 y 5.**

El Presidente del Consejo solicitó se aprobara la entrada de la Dra. Mariana Villada Canela, Coordinadora de Posgrado e Investigación del I.I.O.; Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes, Coordinador de la Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología; Dra. Ivone Giffard Mena, Coordinadora del Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología. Se aprobó por unanimidad.

**Punto 4. Presentación y en su caso aprobación de la propuesta de reestructuración del “Plan de Estudios de la Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología”**

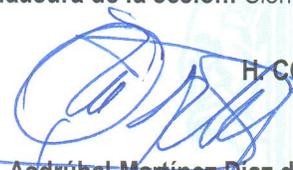
El Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes, Coordinador de la Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología, presentó las reestructuraciones que se proponen para el programa. El Consejo Técnico aprobó por unanimidad dicha propuesta.

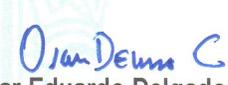
**Punto 5. Presentación y en su caso aprobación de la propuesta de reestructuración del “Plan de Estudios del Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología”**

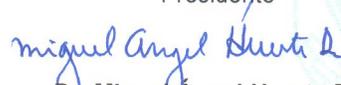
La Dra. Ivone Giffard Mena, Coordinadora del Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología. Presentó las reestructuraciones que se proponen para el programa. El Consejo Técnico aprobó por unanimidad dicha propuesta.

**Punto 6. Clausura de la sesión:** Siendo las 18:15 horas del día 27 de abril de 2016, se declaró cerrada la sesión.

#### H. CONSEJO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN

  
Dr. Asdrúbal Martínez Díaz de León  
Presidente

  
Dr. Oscar Eduardo Delgado González  
Suplente del Presidente

  
Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz  
Consejero Propietario

  
Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa  
Consejero Propietario

  
Dra. Amaia Ruíz De Alegría Arzaburu  
Consejero Propietario

  
Dra. Tatiana Nenetzen Olivares Bañuelos  
Consejero Suplente

  
Dr. Zaúl García Esquivel  
Consejero Suplente



# Universidad Autónoma de Baja California

## Coordinación de Posgrado e Investigación

### Documento de Referencia y Operación de Programas de Posgrado

### Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología

### *PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS*

*Responsables:*

*Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez, Director Facultad de Ciencias Marinas.*

*Dr. Asdrubal Martínez Díaz de León. Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas.*

*Dr. Luis Antonio Cupúl Magaña, Coordinador de Posgrado e Investigación, FCM.*

*Dra. Mariana Villada Canela. Coordinadora de Posgrado e Investigación, IIO.*

*Dr. Luis M. Enríquez Paredes, Coordinador del Programa de Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología, FCM.*

*Abril 2016*

## I. Identificación del programa

Unidad(es) académica(s) responsable(s):

- **Facultad de Ciencias Marinas, Ensenada (FCM)**
- **Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Ensenada (IIO)**

Nombre del programa:

- Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología

Campo de orientación: (Según la Convocatoria Sep-Conacyt)

- Investigación

Nivel del programa académico: (Especialidad, Maestría, Doctorado)

- Doctorado

Ámbitos institucionales y disciplinarios del programa académico de posgrado: (Según la Convocatoria Sep-Conacyt)

- Académico Intra-institucional (Multidependencia).

Tipología del Programa: (Según la Convocatoria Sep-Conacyt)

- Científico

### **Pertinencia y suficiencia del programa**

La Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas disponen de laboratorios, equipo y personal altamente especializado y capacitado para formar estudiantes de alto nivel que inciden en áreas científicas y tecnológicas relacionadas con la Ecología Molecular y la Biotecnología, áreas que se desarrollan actualmente a nivel nacional e internacional. La flexibilidad del programa garantiza que los estudios que requieran equipo o capacitación de la cual no disponen nuestras unidades académicas sean obtenidos en otras facultades de la misma institución (UABC) o bien en instituciones locales (CICESE, UNAM), nacionales (CIBNOR, CIAD, UNAM, IPN) e internacionales (EUA, Canadá, Francia, Bélgica, Reino Unido, Alemania y Chile entre otros) con las cuales se tienen establecidas relaciones académicas desde hace varios años. De acuerdo con el Departamento de Formación Profesional y Vinculación académica de la UABC, la institución actualmente cuenta con 265 convenios formalizados<sup>1</sup>.

En el momento histórico mundial actual, la Ecología Molecular y la Biotecnología se perfilan como las áreas de mayor crecimiento en los próximos 50 años debido a la necesidad de productos biotecnológicos en todas las áreas de la vida (sectores agroalimentario, pecuario, acuícola, forestal, de salud, etc...)<sup>2,3</sup>. El

estudio de la hélice en todos sus niveles apunta a un futuro prometedor que esta ya al alcance, las nuevas aplicaciones de nanociencias y secuenciación masiva han venido a revolucionar al mundo, su correcta interpretación en los procesos biológicos, ecológicos, funcionales y de aplicación proveerán a la ciencia de grandes descubrimientos. Estos son tiempos excitantes en cuanto al desarrollo de la tecnología molecular y la necesidad de fortalecerla como una profesión y cerrar las brechas educativas es imperante. México se posiciona como un país vanguardista en estos temas y tenemos la responsabilidad de gestionar adecuadamente el conocimiento, permearlo a nuestra sociedad y generar productos para el bien común.

El programa de Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología abarca una gama amplia de temas de esta naturaleza y ofrece a los estudiantes posibilidades de desarrollarse a nivel internacional a través de las redes de colaboración y prestigio que han merecido nuestras facultades e Instituto desde su formación en la década de 1960 siendo de las primeras en su tipo a nivel nacional y en Latinoamérica. Este programa será reestructurado con la finalidad de:

- Establecer 2 Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento claramente alineadas con el NAB, los proyectos de investigación, la inserción de los estudiantes en temáticas apropiadas, la docencia impartida en el programa. El objetivo principal es proporcionar una oferta académica basada en las fortalezas de la planta académica.
- Que queden definidas claramente las funciones intrínsecas del programa para que el documento funja como instrumento normativo.
- Otorgar las equivalencias necesarias a las asignaturas obligatorias, optativas y a la Tesis que correspondan con un programa de tipo Científico.
- Esclarecer los mecanismos de ingreso y de egreso para los estudiantes, así como los procedimientos de selección.
- Determinar en la ruta Ruta crítica, semestre a semestre, los procedimientos que deberá seguir el estudiante para que termine en tiempo y forma y así aumentar eficiencia terminal.
- Justificar el tiempo necesario para fortalecer capacidades de los egresados y asegurar el su inserción en el medio laboral.
- Definir las opciones mediante las que se pueden fortalecer redes de colaboración. Clarificarlas y establecer los mecanismos de movilidad académica que permitan mantener el flujo y la frecuencia de intercambios.
- Presentar mecanismos para fortalecer la vinculación con la industria y el sector social.
- Presentar estrategias para incrementar la matrícula del programa mediante el Programa de difusión.

- Presentar estrategias para conocer el destino de los egresados detectar fortalezas y debilidades del programa mediante el Programa de seguimiento de egresados.

Una de las fortalezas del programa está relacionada con la Biotecnología acuícola, en la cual se tiene amplia experiencia ya que ambas instituciones han desarrollado biotecnologías de cultivo únicas en su tipo a nivel mundial, una de ellas es la *Totoaba macdonaldi* (de la cual se está desarrollando una Unidad de Biotecnología en Piscicultura) y la otra es la almeja generosa *Panopea* sp. De ambas incluso se ha realizado la transferencia biotecnológica al sector. Con estos dos ejemplos se pone de manifiesto la Investigación vinculada que se realiza en las unidades académicas involucradas en el programa. Nuestro programa es innovador en este sentido y adelanta el rumbo hacia una educación dual que es fortalecida mediante convenios de vinculación y amplias colaboraciones con redes nacionales e internacionales de las cuales nuestros estudiantes serán directamente favorecidos. Otra fortaleza es que en la región hay programas de Maestría relacionados con la Acuicultura, Biotecnología, Ecología y Ciencias afines (ver Anexo B) donde egresan estudiantes potenciales de ingreso a nuestro programa. La misma FCM ofrece una línea directa al contar con la carrera de Biotecnología en Acuicultura y posteriormente la Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, en la cual se prepara al estudiante para poder especializarse y obtener el grado de Doctor en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología.

### I.1 Ámbito Institucional

La oferta educativa de posgrado en la UABC inicia desde 1982 y está integrada por aquellos estudios que se realizan después de la licenciatura en los programas de especialidad, maestría y doctorado creados con el propósito de formar profesionales altamente capacitados para la solución científica de los problemas que enfrenta la práctica profesional, así como para la formación de profesores e investigadores con un alto nivel académico<sup>4</sup>.

Existen actualmente en la UABC 10 programas de especialidad:

Nombre del Programa	Área
<a href="#">ESPECIALIDAD EN GESTION AMBIENTAL</a>	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
<a href="#">ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA</a>	CIENCIAS DE LA SALUD
<a href="#">ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA</a>	CIENCIAS DE LA SALUD
<a href="#">ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA</a>	CIENCIAS DE LA SALUD
<a href="#">ESPECIALIDAD EN MEDICINA FAMILIAR</a>	CIENCIAS DE LA SALUD
<a href="#">ESPECIALIDAD EN PROSTODONCIA</a>	CIENCIAS DE LA SALUD
<a href="#">ESPECIALIDAD EN PERIODONCIA</a>	CIENCIAS DE LA SALUD
<a href="#">ESPECIALIDAD EN TRADUCCIÓN E INTERPRETACIÓN</a>	CIENCIAS DE LA EDUCACION Y HUMANIDADES

<a href="#">ESPECIALIDAD EN DERECHO</a>	CIENCIAS SOCIALES
<a href="#">ESPECIALIDAD EN DIRECCION FINANCIERA</a>	CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS

21 programas de Maestría:

Nombre del programa	Área
<a href="#">MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANÓGRAFIA COSTERA</a>	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
<a href="#">MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS</a>	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
<a href="#">MAESTRIA EN CIENCIAS EN ECOLOGIA MOLECULAR Y BITECNOLOGIA</a>	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
<a href="#">MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA SALUD</a>	CIENCIAS DE LA SALUD
<a href="#">MAESTRIA EN EDUCACION FISICA Y DEPORTE ESCOLAR</a>	CIENCIAS DE LA EDUCACION Y HUMANIDADES
<a href="#">MAESTRÍA EN LENGUAS MODERNAS</a>	CIENCIAS DE LA EDUCACION Y HUMANIDADES
<a href="#">MAESTRÍA EN CIENCIAS EDUCATIVAS</a>	CIENCIAS DE LA EDUCACION Y HUMANIDADES
<a href="#">MAESTRIA EN ESTUDIOS DEL DESARROLLO GLOBAL</a>	CIENCIAS SOCIALES
<a href="#">MAESTRIA EN ESTUDIOS SOCIOCULTURALES</a>	CIENCIAS SOCIALES
<a href="#">MAESTRIA EN PLANEACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE</a>	CIENCIAS SOCIALES
<a href="#">MAESTRIA EN HISTORIA</a>	CIENCIAS SOCIALES
<a href="#">MAESTRÍA EN CIENCIAS JURÍDICAS</a>	CIENCIAS SOCIALES
<a href="#">MAESTRÍA EN CIENCIAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL</a>	CIENCIAS AGROPECUARIAS
<a href="#">MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS</a>	CIENCIAS AGROPECUARIAS
<a href="#">MAESTRÍA EN CIENCIAS</a>	CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y TECNOLOGIA
<a href="#">MAESTRÍA EN INGENIERÍA</a>	CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y TECNOLOGIA
<a href="#">MAESTRIA EN ADMINISTRACION PUBLICA</a>	CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS
<a href="#">MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN</a>	CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS
<a href="#">MAESTRIA EN VALUACIÓN</a>	CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS
<a href="#">MAESTRIA CIENCIAS ECONÓMICAS</a>	CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS
<a href="#">MAESTRIA EN SALUD PUBLICA</a>	CIENCIAS DE LA SALUD
<a href="#">MAESTRIA EN HISTORIA</a>	CIENCIAS DE LA EDUC Y HUMANIDADES

Y 13 programas de Doctorado:

Nombre del programa	Área
<a href="#">DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECOLOGIA MOLECULAR Y BITECNOLOGIA</a>	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
<a href="#">DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANÓGRAFIA COSTERA</a>	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
<a href="#">DOCTORADO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO</a>	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
<a href="#">DOCTORADO EN CIENCIAS EDUCATIVAS</a>	CIENCIAS DE LA EDUCACION Y HUMANIDADES
<a href="#">DOCTORADO EN CIENCIAS JURIDICAS</a>	CIENCIAS SOCIALES
<a href="#">DOCTORADO EN ESTUDIOS DEL DESARROLLO GLOBAL</a>	CIENCIAS SOCIALES

<a href="#">DOCTORADO EN PLANEACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE</a>	CIENCIAS SOCIALES
<a href="#">DOCTORADO EN HISTORIA</a>	CIENCIAS SOCIALES
<a href="#">DOCTORADO EN ESTUDIOS SOCIOCULTURALES</a>	CIENCIAS SOCIALES
<a href="#">DOCTORADO EN INGENIERÍA</a>	CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y TECNOLOGIA
<a href="#">DOCTORADO EN CIENCIAS</a>	CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y TECNOLOGIA
<a href="#">DOCTORADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS</a>	CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS
<a href="#">DOCTORADO EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS</a>	CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS

Cabe destacar que el programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología (incluido en la lista) es el único (a nivel incluso nacional) que otorga el grado a especialistas en Ecología Molecular y Biotecnología. Abarca además de estas dos grandes áreas, la Fisiología de especies de importancia Ecológica, Biotecnológica y de impacto en la salud humana. Algunos de los proyectos desarrollados por académicos e Investigadores involucrados en el programa se pueden encontrar en <http://embt.ens.uabc.mx/vinculacion.html>.

Múltiples programas de Licenciatura que oferta la UABC tienen relación directa con los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular, como es Biotecnología en Acuicultura, Oceanología, Ciencias Ambientales, Biología, Bioingeniería, Químico Fármaco Biólogo, Medicina o Veterinaria entre otros. A nivel intra-institucional los alumnos que ingresan a este programa provienen del programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología, de Oceanografía Costera, Ecosistemas de zonas áridas y Ciencias Veterinarias. El mayor ingreso a este programa recae en el ámbito local y nacional:

Tabla 1. Institución de origen de los estudiantes que ingresan al programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología y el grado previo obtenido. Baja, estudiantes que causaron baja académica; Si, estudiantes actualmente graduados; No, Estudiantes vigentes del programa o no graduados a la fecha en que se elabora este documento.

<b>BAJA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>UABC           <ul style="list-style-type: none"> <li>Oceanografía Costera</li> </ul> </li> <li>UNAM           <ul style="list-style-type: none"> <li>Biología Marina</li> </ul> </li> </ul>
<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>CICESE           <ul style="list-style-type: none"> <li>Biotecnología</li> <li>Biotecnología Ambiental</li> <li>Biotecnología Marina</li> <li>Ecología Marina</li> <li>Microbiología</li> <li>Microbiología Molecular</li> </ul> </li> <li>Instituto Tecnológico de Mérida           <ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentos y Biotecnología</li> </ul> </li> <li>IPN           <ul style="list-style-type: none"> <li>Biología Marina</li> </ul> </li> <li>UABC           <ul style="list-style-type: none"> <li>Ciencias Veterinarias</li> <li>Ecología Molecular y Biotecnología</li> <li>Oceanografía Costera</li> </ul> </li> <li>USON, DICTUS           <ul style="list-style-type: none"> <li>Acuicultura</li> </ul> </li> <li>Instituto de Ecología           <ul style="list-style-type: none"> <li>Maestría en Ciencias</li> </ul> </li> </ul>
<b>SI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>CICESE           <ul style="list-style-type: none"> <li>Acuicultura</li> <li>Biotecnología Marina</li> <li>Ecología Marina</li> </ul> </li> <li>IPN           <ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos Naturales y Medio Ambiente</li> </ul> </li> <li>U Autónoma de Aguascalientes           <ul style="list-style-type: none"> <li>Toxicología</li> </ul> </li> <li>UABC           <ul style="list-style-type: none"> <li>Ecosistemas de zonas áridas</li> <li>Oceanografía Costera</li> </ul> </li> <li>U de la Republica (Uruguay)           <ul style="list-style-type: none"> <li>Ciencias Biológicas Zoología</li> </ul> </li> </ul>

En Anexo B se incluye una relación de instituciones de educación superior que ofrecen licenciaturas o ingenierías relacionadas a las Ciencias del Mar y que son potenciales a ingresar al programa de posgrado en Ecología Molecular y Biotecnología de la Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California.

## I.2 Ámbito local

En la ciudad de Ensenada únicamente existe a la fecha otra institución que desarrolla tres programas de Doctorado registrados en el PNP5 relacionados con Ecología o Biotecnología (sin incluir este programa). Existen en B.C. también el Doctorado en Ciencias Químicas en el Instituto Tecnológico de Tijuana, en Tijuana y el Doctorado en Ciencias Agropecuarias en Mexicali (también de la UABC).

Nombre del programa	Institución
DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECOLOGIA MARINA	CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA, B.C.
<a href="http://www.cicese.edu.mx/posg/index.php?mod=plan&amp;op=planes&amp;idp=EM">http://www.cicese.edu.mx/posg/index.php?mod=plan&amp;op=planes&amp;idp=EM</a>	
PROGRAMA DE POSGRADO DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA VIDA	CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA, B.C.
<a href="http://www.cicese.edu.mx/posg/index.php?mod=plan&amp;op=planes&amp;idp=CV">http://www.cicese.edu.mx/posg/index.php?mod=plan&amp;op=planes&amp;idp=CV</a>	
POSGRADO EN CIENCIAS EN ACUICULTURA	CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA, B.C.
<a href="http://www.cicese.edu.mx/posg/index.php?mod=plan&amp;op=planes&amp;idp=AQ">http://www.cicese.edu.mx/posg/index.php?mod=plan&amp;op=planes&amp;idp=AQ</a>	

Cabe destacar que el conjunto de todos estos programas apenas logran abarcar ciertos dominios de la vida ya que cuentan con líneas de investigación sumamente especializados por lo que no se traslapan ni en sus planes de estudio ni en la forma en la que se desarrollan, siendo por el contrario complementarios. La ventaja es que los estudiantes tienen más opciones de elección para definir sus trayectorias futuras e incluso pueden complementar sus trabajos gracias a las colaboraciones existentes y cercanía física de los laboratorios, esto se evidencia en que el 42 % de nuestros estudiantes provienen de los programas de Maestría del CICESE (Fig. 1).

Ámbito nacional

En las 31

Entidades



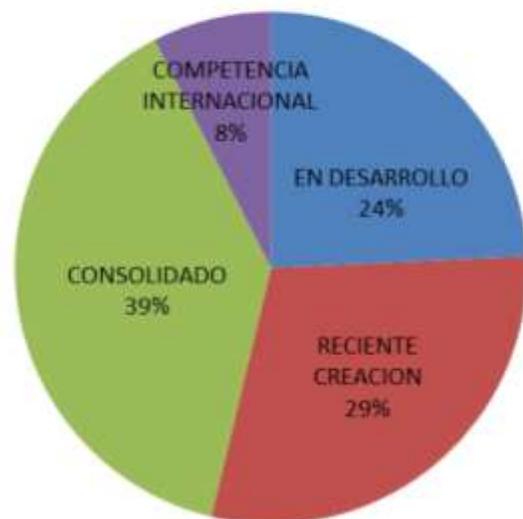
federativas del país, sin contar a Baja California, existen 173 programas de Doctorado con orientación en Investigación educativa que inciden en las áreas de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, Biología y Química, Medicina y Ciencias de la Salud<sup>5</sup>. De éstos, el 82 % se concentran en los estados del centro del País (Distrito Federal, Nuevo León, Estado de México, Veracruz, Jalisco, Guanajuato San Luis Potosí y Morelos (Fig. 2).



Fig. 2. Distribución por Entidad Federativa de los programas de Doctorado dentro del PNPC en el área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, Biología y Química, Medicina y Ciencias de la Salud<sup>5</sup>.

Los niveles de estos programas dentro del PNPC son variados, siendo en su mayoría Consolidados (39%) y únicamente el 8% en nivel internacional (Fig. 3). Actualmente el programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología se ubica en nivel En Desarrollo.

### Nivel de los 173 programas relacionados al área



### I.3 Ámbito internacional

El desarrollo de la Ecología Molecular y

particularmente de la Biotecnología en el mundo ha sido exponencial, tanto a nivel de Investigación como a nivel industrial. En el documento elaborado bajo la coordinación del Dr. Trejo-Estrada<sup>3</sup> se desglosa su situación en los principales países del globo y se destaca la acción emprendida por los Estados Unidos de Norteamérica como motor de este desarrollo. Al ser un área multi e inter disciplinaria muchas empresas de diferentes sectores constituyen clusters de uno de los más fuertes a nivel mundial se ubica en San Diego, California, a menos de 150 km de distancia de la ciudad de Ensenada (Fig. 4). Esta cercanía con los centros, empresas y universidades enriquece e influye el desarrollo biotecnológico en nuestra región Noroeste.

## A CLUSTER BIOTECNOLÓGICO – San Diego Pharma

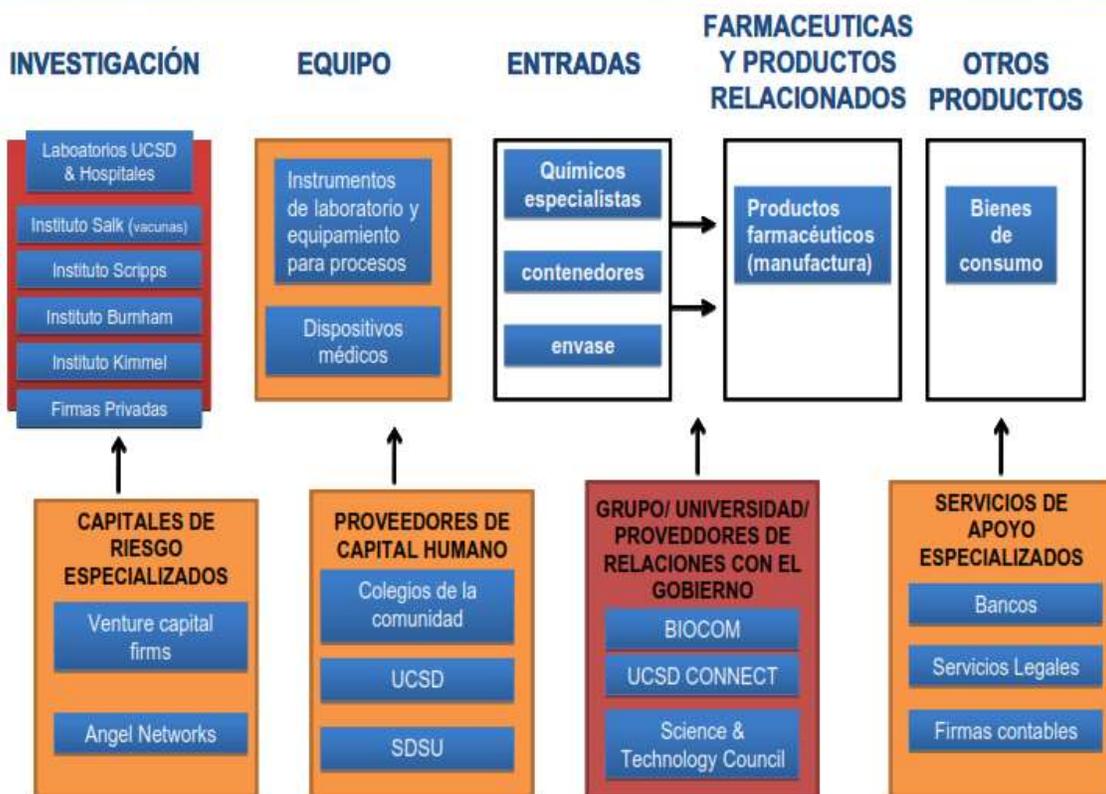




Fig. 4. Cluster biotecnológico de San Diego. A, Mapa lógico de función del cluster; B, Los puntos rojos corresponden a empresas del Cluster.

Existen tres solidas plataformas internacionales que proveen servicio de soporte, consultoría y comunicación a la comunidad biotecnológica internacional: <https://www.bio.org>, <http://www.europabio.org>, y <http://www.biotech.ca>.



A nivel de carreras existe un compendio internacional<sup>6</sup> que analiza la gama de opciones por países y clarifica los status políticos, culturales y bioéticos que los estudiantes deben tomar en cuenta para decidir donde estudiar. También de manera muy detallada se especifican todas las instituciones Americanas que disponen de este tipo de programas<sup>7</sup>. En todos los casos se considera como una opción de carrera lucrativa<sup>8</sup>. Por su parte los avances realizados en la tecnología de secuenciación de nueva generación y los estudios de Ecología Molecular sirven de base para conocer los genes, las especies, las poblaciones, los

ecosistemas y proveer el conocimiento fundamental al desarrollo biotecnológico. Las carreras relacionadas con la Ecología Molecular se suscriben en áreas de Genética poblacional, Morfología, Fisiología, Nutrición, Taxonomía, Biología Reproductiva, Biología del Desarrollo, Biología de la Conservación, Evolución y Bioinformática por citar las de mayor relevancia actual<sup>9</sup>.

En el programa se han integrado a la fecha 3 estudiantes extranjeros (de origen Uruguayo, Español e Indonesio) que en conjunto representan un 9% del ingreso total al Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología (Fig. 5).

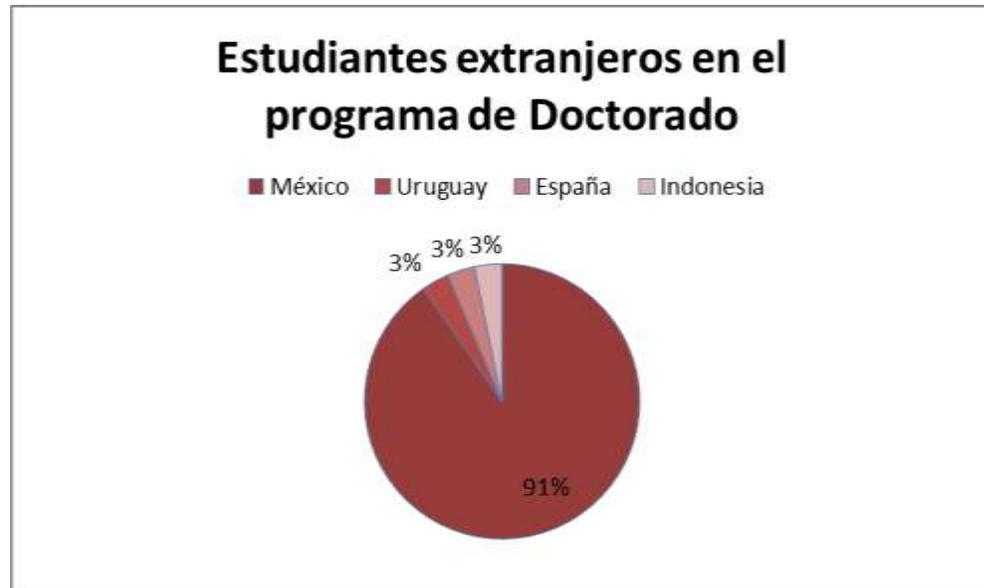


Fig. 5. Ingreso de estudiantes extranjeros al programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología.

#### **I.4 El programa como tema prioritario y la incidencia de las LGAC sobre los temas prioritarios en Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel local y nacional.**

La Ecología Molecular y más particularmente la Biotecnología ha quedado definida como área prioritaria en el Programa Especial de Ciencia e Innovación 2014-2018 (PECiI2014-2018) del CONACyT. Es un área de gran interés para el desarrollo de la Región Noroeste de México, de acuerdo a la ANUIES y tiene gran prioridad como área de alto valor agregado para Baja California de acuerdo con los planes de Desarrollo Nacional y Estatal. En el Anexo A se presenta un análisis de factibilidad del programa en el cual se

establece una clara asociación de los rasgos de las (Líneas Generales de Aplicación al Conocimiento) LGAC con la actividad de los Cuerpos Académicos (CA) para atender temas prioritarios.

## **II. Descripción del programa ▶**

### **Características generales.**

#### **II.1 Contextualización**

El nuevo plan de Desarrollo Institucional de la UABC 2015-2019 con visión proyectada a 2025<sup>10</sup> orienta los planes de Investigación con base a las propuestas vertidas en un proceso de planeación enriquecida con las opiniones de la comunidad universitaria y sectores productivos del Estado. Este programa de posgrado adopta al 100% la misión universitaria de “Formar integralmente profesionistas, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios, emprendedores, con una visión global, conscientes de su participación en el desarrollo sustentable global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético. Promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la , e incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad” y se inserta de manera natural en el eje de fundamental de responsabilidad social universitaria para responder a las necesidades del mundo actual con ética y responsabilidad con el medio ambiente.

#### **II.2 Diferencias con programas afines**

Durante el diseño del programa, se ha procurado mantener un balance dinámico entre la investigación científica básica y su aplicación. Se busca inculcar en los estudiantes la capacidad de crear oportunidades innovadoras como norma de acción científica involucrando aspectos desde el mar hasta sus aplicaciones en distintos ámbitos del quehacer científico. Esta es la característica más importante del programa y que lo hace significativamente diferente al resto de los posgrados del país e inclusive del extranjero. En nuestro posgrado, los egresados no sólo habrán desarrollado las habilidades necesarias para aplicar o crear determinada Biotecnología, sino que serán capaces de generar, desarrollar, modificar y aplicar novedades biotecnológicas en forma responsable a partir del conocimiento de los procesos biológicos básicos de los seres vivos en el nivel molecular.

La elevada calidad de académicos que participan en el programa asegura que los estudiantes serán provistos de las herramientas necesarias para desarrollar las capacidades indispensables para desempeñarse con alta calidad a nivel internacional. En el Núcleo Académico Básico (NAB) del programa 70% realizaron su Doctorado en instituciones diferentes a la UABC y 40% en instituciones del extranjero (como Estados Unidos, Canadá o Noruega). El 100% del NAB es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del CONACyT, 90% en nivel I y II y 40% en nivel II y III. La actividad del NAB es monitoreada de manera regular actualizando los indicadores descritos en el Anexo XIII.1.

### **II.3 Trayectoria de ingreso**

Los aspirantes deberán contactar al Coordinador del programa para que este lo oriente con el Investigador más afin a su área de interés. Deberán presentar ante la Coordinación del Posgrado (El Coordinador del programa) una solicitud de ingreso que contenga una exposición de motivos, acompañada de los comprobantes de obtención del grado inmediato inferior. Además deberán presentar un anteproyecto de tesis, copias autorizadas de su historial académico, cartas de recomendación, Currículum Vitae, resultados del examen de conocimientos, habilidades y del examen de inglés que se establezcan en las convocatorias de ingreso. Así mismo deberán presentar la carta compromiso del miembro del NAB que acepta fungir como tutor. Con base en esta información, el Comité de Estudios de Posgrado (CEP) evaluará la factibilidad de aceptación de cada aspirante.

La solicitud y demás documentos probatorios que integran el expediente del aspirante- son evaluados posteriormente en una sesión a puerta cerrada por los miembros del CEP del Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, quienes con base en lo establecido en la Convocatoria emitirán su recomendación de aceptación o rechazo de los aspirantes al programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología.

Al momento de ingreso, es alumno firmará de conformidad con el presente plan de estudios y al incorporarse al laboratorio donde realizará su diseño experimental, el alumno deberá firmar el acuerdo que establece que todas las muestras, materiales y resultados productos de su trabajo son propiedad del laboratorio donde se desarrolla la investigación y de la UABC. Así mismo se compromete a seguir las reglas y lineamientos de trabajo específicos para cada área.

El programa está en la capacidad de aceptar hasta 3 estudiantes de Maestría y 2 estudiantes de Doctorado simultáneos por cada director de Tesis. Cada estudiante admitido deberá estar asignado a un proyecto de investigación vigente.

El CEP es el órgano de consulta y asesoramiento técnico, académico y científico en los asuntos propios del posgrado. Las decisiones del CEP son autorizadas por el Director de la Unidad académica administrativa. Este CEP está formado por el Coordinador del programa como Presidente, los Coordinadores de Posgrado e Investigación de las unidades académicas participantes y tres académicos de cada unidad. Tiene las siguientes funciones para el seguimiento:

- a) Formular proyectos de reglamentación interna del programa.
- b) Analizar el avance, modificación y actualización de los planes y programa de estudio y turnar propuestas específicas al o los Directores correspondientes.
- c) Definir, revisar y actualizar las áreas de conocimiento que se ofrecen en los programas de Maestría y Doctorado.
- d) Revisar periódicamente las actividades realizadas por los tutores de los programas de Maestría y Doctorado y realizar recomendaciones para cumplir con las actividades establecidas
- e) Definir las fechas de apertura de las convocatorias de ingreso.
- f) Proponer los requisitos de ingreso de los alumnos.
- g) Analizar las solicitudes de ingreso al programa correspondiente y recomendar su aceptación o rechazo.
- h) Promover y/o dictaminar sobre actividades académicas que los estudiantes del posgrado efectúen fuera de las unidades académicas que lo imparten.
- i) Acordar el uso y destino de los recursos del programa.
- j) Opinar y recomendar la asignación del tutor académico y la ratificación del director de tesis.
- k) Proponer el jurado para los exámenes especiales o los exámenes para la obtención de grado.
- l) Proponer a los integrantes de los Comités de tesis y los Comités tutorales.
- m) Analizar la calidad de las cátedras que se imparten en las materias respectivas con base en las sugerencias de los alumnos y los académicos y proponer acciones correctivas.
- n) Evaluar los expedientes de los PosDoctorados y dictaminar sobre su ingreso al Programa.
- o) Seleccionar los candidatos para el programa de Intercambios en Ecología Molecular y Biotecnología (PIEMB).
- p) Designar a los organizadores de la Reunión Anual de Estudiantes de Ecología Molecular y Biotecnología (RAEEMyBT "Dr. Jorge de la Rosa Velez").

q) Las demás funciones que le corresponde resolver dentro de este programa y el Reglamento General de Estudios de Posgrado.

Las sesiones del CEP se celebran válidamente con la asistencia de la mitad más uno de sus miembros con derecho a voto. Las resoluciones se tomarán por mayoría simple de votos.

El Coordinador del programa tiene las siguientes funciones:

- a) Las que confiere el RGEP y convocar a las sesiones del CEP al menos con ocho días naturales de anticipación a la fecha que se fije para su celebración.
- b) Ejecutar y dar seguimiento a los acuerdos del CEP.
- c) Elaborar las minutas de reunión del CEP.
- d) Representar a los programas en actividades inter e intrainstitucionales.
- e) Vigilar el cumplimiento de los objetivos, criterios y procedimientos académicos del programa de posgrado, así como el funcionamiento de comisiones de trabajo que designe el CEP.
- f) Canalizar a los aspirantes de nuevo ingreso con el Investigador más afin a su área de interés.
- g) Proponer al Comité tutorial de los estudiantes.
- h) Notificar al CEP sobre el ejercicio de los fondos del programa
- i) Verificar que los estudiantes llenen las encuestas de evaluación docente. Los resultados de dichas evaluaciones estarán accesibles vía el portal de académicos de la institución.

El Comité de tesis tiene las siguientes funciones:

- a) Evaluar el anteproyecto de tesis del alumno y enviar los resultados al Coordinador del Posgrado, en el formato correspondiente, a más tardar una semana después de haberse llevado a cabo.
- b) Asesorar al alumno de manera periódica.
- c) Evaluar el Examen de Conocimientos Generales
- d) Evaluar el Examen de Candidatura

- e) Evaluar la Defensa de la Tesis.
- f) Recomendar cursos que fortalezcan las capacidades del alumno
- g) Proponer las medidas necesarias para corregir deficiencias detectadas.
- h) Revisar la tesis o registro de patente y emitir opinión y o recomendaciones.
- i) Evaluar al estudiante durante la defensa de Tesis y otorgar su voto aprobatorio o reprobatorio en base a la calidad del trabajo y el desempeño global del estudiante.

El Comité de tesis será designado por el Coordinado de Posgrado e Investigación bajo recomendación del CEP. Son funciones del director de tesis, presidir, coordinar y responsabilizarse de la reunión del Comité de tesis.

El Comité tutorial tiene las siguientes funciones:

- a) Evaluar los Seminarios de Tesis I, II y III en 2do, 4to y 6to semestres respectivamente.

El Comité tutorial y el Comité de tesis podrán ser el mismo si el CEP así lo determina bajo condiciones excepcionales.

El Comité tutorial deberá:

- a) Evaluar los avances y resultados del alumno según los criterios de evaluación por lo menos cada período escolar durante el período de Seminarios al final del 2do, 4to y 6to semestres.
- b) Podrá hacer recomendaciones sobre cursos que deberá tomar, indicando por escrito aquellos adicionales requeridos para el desarrollo del mismo y la obtención del grado.

Se considera tutor académico al profesor o investigador que orientará administrativamente al alumno hasta el nombramiento de su director de tesis. El director de Tesis debe ser interno al programa, puede haber un co-director externo.

## **II.4 Tiempo de dedicación**

Se requiere dedicación de tiempo completo para cursar el programa ya que es un programa con orientación a la Investigación.

## **II.5 Mercado de trabajo**

El mundo potencial de trabajo para nuestros egresados abarca diversas opciones de tres grandes campos profesionales: la industria, la academia y el gobierno. Los egresados del programa pueden ubicarse en un amplio espectro de industrias, tales como la agrícola, la acuicultura, la marina, la biomédica, la farmacéutica, la alimentaria, entre otras. En donde se desarrolle o planee instalar una base biotecnológica para el desarrollo de productos con valor agregado. Asimismo, dada la importancia de la Ecología Molecular para el reconocimiento de la biodiversidad, la evaluación de los recursos genéticos, la preservación de las especies y aplicación de sus productos podrán incidir en el desarrollo económico del país. Hoy en día, hay una creciente demanda tanto de profesores altamente capacitados, como de investigadores y tecnólogos que realicen la investigación básica necesaria para hacer uso de la información con valor económico, pero con consciencia ecológica. Este Programa será un importante semillero para las Instituciones de Educación Superior del país, que inserten estas disciplinas dentro de sus currícula. Además, el sector gubernamental se beneficiará con los egresados de este posgrado para asesorar, dirigir y controlar las políticas de desarrollo económico aplicación de sistemas biotecnológicos y conservación de los recursos naturales.

Lo anterior se ha manifestado en las encuestas realizadas dentro del programa de seguimiento a egresados del programa (Fig. 6).

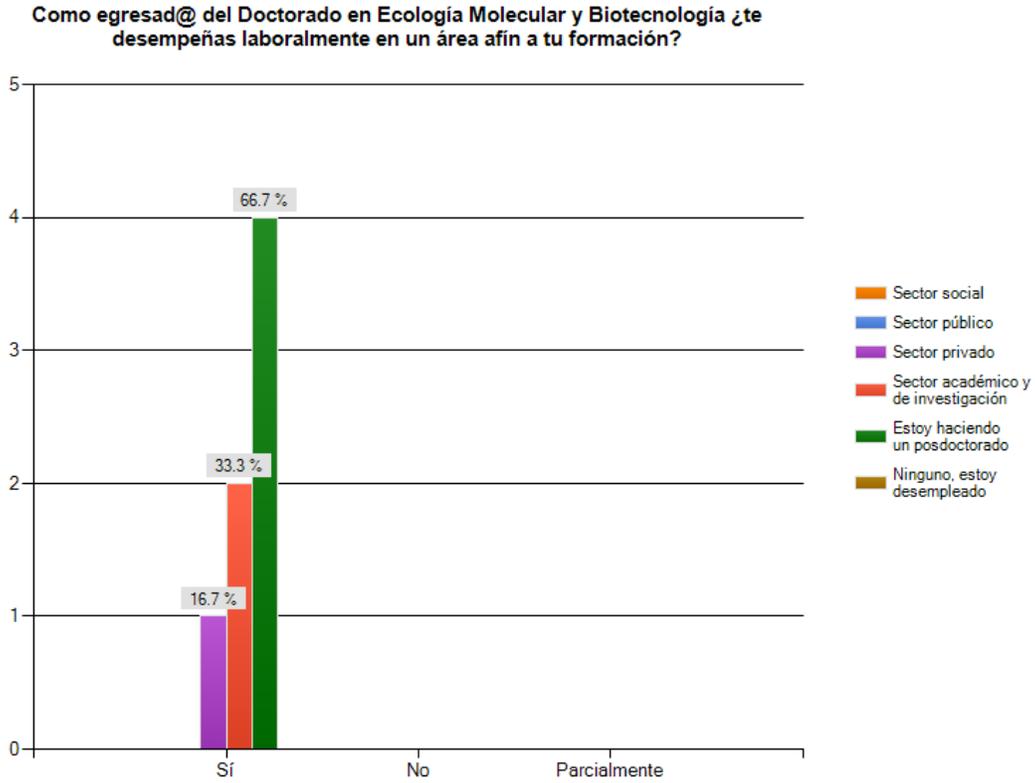


Fig. 6. Respuestas de egresados del programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología en programa de seguimiento a Egresados.

### III. Plan de estudios

#### III.1 Antecedentes del plan de estudios

El programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología de la UABC inicia sus actividades en el periodo escolar 2006-2 y obtiene su registro en el padrón del programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), en el nivel de reciente creación, en la convocatoria de 2007. En 2011 y 2013 el programa fue acreditado en nivel de "En desarrollo". El ingreso de los programas de posgrado en el PNPC, representa un reconocimiento público a su calidad, lo cual coadyuva al Sistema de Garantía de la Calidad de la educación superior. Por tanto, se espera que los egresados cuenten con las condiciones necesarias para lograr la pertinencia de su operación y óptimos resultados, como es la duración de los programas (acorde con los resultados y productos esperados) y la estructura de los planes de estudio (acorde con el perfil de egreso y las

capacidades deseadas en los alumnos). Este programa se fundamenta en pluralidad y transparencia académica en todos sus procesos.

Con el objetivo de favorecer la eficiencia del programa se propone una modificación al plan de estudios (2016-2) con una duración de 48 meses, el cual requiere cubrir un mínimo 160 créditos, cursos obligatorios 25 créditos y cursos optativos 35 créditos, por la defensa de tesis de grado 100 créditos. Está enfocado a formar profesionales que cuenten con una sólida preparación en Ecología Molecular, la cual les permita analizar la problemática de la generación de aplicaciones biotecnológicas bajo un esquema ecológico-evolutivo. Esto organizado en dos Líneas de Generación y Aplicación al Conocimiento; Ecología Molecular y Biotecnología. Durante los 8 semestres, los estudiantes deberán haber realizado su diseño experimental, presentado el examen de conocimientos generales, el examen de candidatura, una investigación original y contar con una publicación científica en revista indexada sometida o un registro de patente (con el visto bueno del Comité de tesis y el CEP), al menos una estancia de investigación en una institución nacional o extranjera, haber defendido públicamente su trabajo en un congreso y hacer la defensa de la Tesis. Los alumnos serán habilitados para comunicar de manera correcta el conocimiento generado a los usuarios potenciales. Tanto en forma escrita como oral, mediante el uso de herramientas informáticas y difusión en revistas, libros y foros especializados. Por otra parte, el plan de estudios del programa está estructurado con un alto grado de flexibilidad, de manera que el estudiante, con la asesoría de su tutor y la guía de su Comité de tesis, pueda establecer su propia trayectoria dentro del mismo y tomar cursos externos en otras instituciones.

Los Seminarios de Tesis como asignaturas optativas tienen como objetivo encuadrar y dar un seguimiento estricto a los avances del estudiante para mejorar la eficiencia terminal de modo que llevarán a cabo en el 2do, 4to y 6to semestres con valor de 5 créditos cada uno. Los Seminarios de Tesis serán presentados antes de terminar el semestre ante el Comité tutorial que será designado por el Coordinador del programa, con asesoría del CEP.

Otras materias optativas podrán ser elegidas por el estudiante considerando su proyecto de investigación y sus intereses personales, siempre en coordinación con su Comité de tesis. En particular, el grupo de asignaturas denominadas como “Temas Selectos en...” son materias que están diseñadas ex profeso por los profesores-investigadores de cada área curricular del posgrado, en función de los avances más recientes del estado de arte del área de conocimiento de estudio. En el caso del grupo de asignaturas denominadas “Investigación Dirigida” están estructuradas para cubrir necesidades académicas individuales de cada estudiante, con un profundo énfasis en su área o campo de especialización, bajo la coordinación directa del director de tesis.

Este plan permitirá generar recursos humanos de alto nivel académico con las habilidades necesarias en el campo de la Ecología Molecular y la Biotecnología para generar innovaciones, con un fuerte componente individual y personalizado, que permita hacer frente a los constantes avances en estas disciplinas y en general contribuir a la solución de problemas que demanda el contexto social, con un alto sentido de responsabilidad tanto social, ambiental y económica.

### **III.2 Objetivos, metas y estrategias del programa**

#### **Los objetivos del programa son:**

- Continuar en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACyT.
- Mantener la planta núcleo con 60% de investigadores en el SNI y al menos el 40% del total de los PTC en el nivel I, II y III.
- Elevar la eficiencia terminal en el tiempo definido de duración del programa.

#### **Las metas del programa son:**

- 1) Incrementar la matrícula.
- 2) Incrementar la eficiencia terminal.
- 3) Elevar y mantener un nivel académico de excelencia reconocido por las instancias calificadoras (S.N.I., PRODEP, PREDEPA u otros).
- 4) Contar con productos académicos (publicaciones) e industriales (patentes) originados en las tesis de los estudiantes.
- 5) Consolidar redes de investigación con otras instituciones nacionales y del extranjero (de lengua no hispana) interesadas en las disciplinas que se desarrollan en el Programa.
- 6) Mantener el flujo y frecuencia de intercambio académico con instituciones líderes del campo de conocimiento.
- 7) Vincularse estrechamente con la industria biotecnológica regional y el sector social, desde el asesoramiento para la implementación de estrategias, hasta la participación activa.
- 8) Elevar la movilidad y estancias.

#### **Estrategias para cumplir con las metas:**

## 1) Para incrementar la matrícula

Para promover el ingreso e incrementar la matrícula se ha implementado:

- Programa de Difusión de los programas de posgrado de la Facultad de Ciencias Marinas. El coordinador de dicho programa participa de manera activa en las ferias de posgrado del CONACyT, para promocionar la oferta educativa y proporciona información a los futuros estudiantes de Doctorado.
- Se mantiene activa y actualizada la página web
- Se mantiene activo el grupo en Facebook.
- Se publican vídeos en Youtube donde se proporciona información interesante de los proyectos de investigación más relevantes.
- Se publican las convocatorias de ingreso en grupos científicos de difusión electrónica (Ej. Divulgador Científico Ensenadense).
- Se envían carteles promocionales del posgrado a Universidades y Centros de Investigación con estudiantes potenciales a ingresar al Programa.
- Los académicos realizan seminarios, pláticas durante sus eventos de movilidad para promocionar los proyectos de investigación que se realizan en las instituciones del programa.
- Se creará un Programa de Intercambios en Ecología Molecular y Biotecnología (PIEMB) para que egresados de Maestría realicen una visita corta a las instalaciones del Programa y se inserten en algún proyecto de investigación, estas serán financiadas por el programa y el estudiante presentará sus resultados en formato de cartel en la Reunión Anual de Estudiantes de Ecología Molecular y Biotecnología (RAEEMyBT "Dr. Jorge de la Rosa Velez").

Al incrementar las opciones de proyectos de investigación, infraestructura adecuada con laboratorios equipados con alta tecnología, una planta académica diversa y reconocida por pares académicos, alternativas de movilidad en empresas e instituciones internacionales, sin duda se atraerá un mayor número de estudiantes.

## 2) Para incrementar la eficiencia terminal

Se establece la figura del Comité de tesis (presidida por el Director de tesis) y del Comité tutorial (nombrada por el CEP) para dar seguimiento del avance del estudiante cada

semestre, que será evaluado en forma de Seminarios de Tesis (asignaturas obligatorias) que contemplan cubrir cada una de las etapas requeridas anualmente de forma que al finalizar el 7mo semestre el estudiante contará con todos los elementos académicos y administrativos requeridos y podrá egresar en el tiempo y forma estipulados en este programa durante su 8vo semestre. El Coordinador del programa presentará al CEP en reunión plenaria los resultados de dichas evaluaciones.

Consolidar el programa en el nivel más alto del CONACyT.

### 3) Elevar y mantener un nivel académico de excelencia

Cuidar congruencia de las LGAC con: el perfil de egreso, el plan de estudios, las opciones terminales del programa, la productividad académica del programa, la orientación y nivel del programa. Al menos 3 PTC por LGAC.

Conformar un grupo docente de investigadores productivos y activos con proyectos de investigación que actuarán como catedráticos, tutores y/o miembros de los comités tutorales y/o Comités de tesis de los estudiantes del programa. La evidencia de dicha actividad y calidad se verá reflejada en su productividad global, esta será evaluada por las instancias calificadas y los profesores obtendrán reconocimientos de calidad (S.N.I., PRODEP, PREDEPA u otros).

### 4) Contar con productos académicos

Cada estudiante deberá contar con una publicación científica sometida en una revista indizada de circulación internacional o la solicitud de una patente avalada tanto por el Comité de tesis como por el CEP según el área del conocimiento. Estos productos deberán ser derivados de los trabajos de investigación en las tesis de los estudiantes. Se considera el número y calidad de publicaciones científicas en revistas indexadas. Las patentes deberán estar asociadas a Convenios de colaboración para garantizar el aseguramiento de la información. Si el estudiante no da seguimiento a la publicación al cabo de seis meses posteriores al egreso, el Director de tesis adquiere el derecho y la obligación de publicar la información (dando los créditos respectivos al estudiante y sus co-autores).

La planta académica asociada al programa de posgrado deberá contar con productividad reciente y original, en cada una de las LGAC registradas en el programa. De 1 a 2 productos por PTC por año, calculados como el promedio de los últimos 5 años. Más del 80% deberán haber hecho publicaciones en los últimos 5 años.

5) Consolidación de Redes

6) Mantener flujo y frecuencia de intercambio académico

Mantener activa y comunicada a la planta mediante la organización de seminarios semanales dónde participan profesores e investigadores visitantes, así como simposios, talleres, conferencias, etc. para garantizar intercambio académico y una sólida formación de los futuros graduados.

En la medida que los académicos participantes sean investigadores activos, el financiamiento de proyectos, las relaciones interinstitucionales y la productividad científica y tecnológica se intensificarán. Manifestándose en actividades de movilidad y creación de redes.

7) Vinculación con la industria biotecnológica regional y el sector social

La planta académica asociada al programa de posgrado y los alumnos deberán participar en cursos y realizar proyectos con aplicación específica en el área de conocimiento del programa.

Se fortalecer el seguimiento a los egresados mediante el programa de seguimientos de egresados, esto no solo para obtener datos información estadística, también para estrechar vínculos con las empresas, conocer su opinión y necesidades y enfocar la pertinencia del programa adecuadamente.

8) Elevar la movilidad y estancias

Un estudiante bien seleccionado, al que se le nivela en conocimientos desde su ingreso, es la materia prima ideal para la formación de especialistas en el área, generadores de ideas que participen activamente con la industria local. Para ello, estos estudiantes deberán realizar estancias de investigación en otras instituciones nacionales y del extranjero para procesar datos, analizar sus muestras, aprender el uso de técnicas novedosas y manejar equipo de alta tecnología.

La movilidad se podrá realizar en 5to semestre, una vez que el alumno ha cubierto sus créditos requeridos y con obtención de muestras para procesar o resultados para analizar, antes de presentar el Examen de Candidatura. Podrían tener equivalencias con autorización del CEP. El motivo de la movilidad debe estar totalmente relacionado con el trabajo de tesis y la investigación y al término del evento el estudiante deberá entregar un reporte de movilidad y los probatorios correspondientes. En el 6to semestre deberá presentar resultados en un evento académico de prestigio nacional y/o internacional. Los fondos para realizar tal actividad provienen de bolsas de becas mixtas (CONACyT), convocatorias internas (UABC), fondos del

programa u otras becas usualmente ofertadas por instituciones bancarias u organizaciones no gubernamentales, incluso financiadas por la industria.

El estudiante, en acuerdo con su Director de tesis y su Comité de tesis seleccionará la institución más adecuada para realizar la movilidad y establecerán contacto directo con el responsable del sitio de destino y recopilarán la documentación necesaria. Una vez acordado notificarán al Coordinador del programa, quien turnará el caso al CEP para que se autorice el evento. El Coordinador del programa realizará la solicitud de acuerdo a las convocatorias vigentes.

Algunas de las instituciones con las que se tienen colaboraciones y donde los estudiantes han realizado y podrían realizar movilizaciones son las siguientes:

Nacionales:

- Laboratorio de peces marinos, Laboratorio de Genómica, Laboratorio de Patología. Centro de Investigación, Alimentación y Desarrollo (CIAD), Mazatlán
- Rastro Municipal de Mexicali
- Rastro Municipal de Ensenada
- Universidad Autónoma de Tabasco
- Investigación en el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE)
- Unidad de bioprocesos de la planta piloto del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Laboratorio de plasticidad cerebral, Instituto de Neurobiología, Querétaro, UNAM
- Laboratorio de Micología Médica, Facultad de Medicina y Parasitología, UNAM
- Instituto de Biotecnología de Cuernavaca, UNAM
- Laboratorio de Biología Celular y del Desarrollo, DF, UNAM
- Laboratorio de Toxicología del ICMyL unidad de sistemas arrecifales, Puerto Morelos, UNAM
- IPICYT (Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, SLP)
- CIBNOR, La Paz
- CICESE, Ensenada
- Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Ensenada, UNAM
- Acuapacific, SA de CV, Mazatlán Sinaloa
- Acuamos, SA de CV, Mexicali, Baja California
- Pacifico Acuaculture SA de CV, Baja California
- Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Colima

Internacionales:

- Depto. de Micología, Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas "Carlos G. Malbran" Buenos Aires, Argentina
- Universidad Austral de Chile
- Universidad de California, Irvine, Estados Unidos
- Universidad de Hawaii, Estados Unidos
- Hubbs Sea World Institute, San Diego California, Estados Unidos
- Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill (UNC-CH), Estados Unidos
- Universidad de Montpellier 2, Francia
- Predice National Park, Italia

La planta académica asociada al programa de posgrado y los alumnos deberán participar en reuniones profesionales de alcance nacional e internacional.

### **III.3 Perfil de ingreso**

El aspirante al Programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, deberá contar con habilidades básicas de comunicación escrita y oral. Es necesario que en sus habilidades personales sea observador, organizado, que sepa trabajar en equipo y de manera independiente y que trabaje bien aún bajo presión. En el aspecto técnico que sea capaz de analizar y evaluará datos, que tenga habilidades computacionales, que tenga conocimientos en procedimientos de laboratorio, en aspecto básicos de química y ciencias de la vida, que pueda planear y realizar una investigación, que tenga pensamiento crítico y capacidad de resolver problemas, que pueda interpretar información técnica, que pueda redactar informes técnicos. Los aspirantes deberán demostrar honestidad, perseverancia, responsabilidad y solidaridad a lo largo de su trayectoria.

Deberán tener una formación afín al área de Ecología Molecular y Biotecnología, poseer el grado de Maestría con promedio mínimo de 80.0 (Maestro en Ciencias o en Ingenierías). Demostrar capacidad de dominio del idioma inglés mediante examen internacional de acuerdo a lo que se establezca en la convocatoria. Tener habilidades de lectura y redacción evidenciadas en la prueba de conocimientos y habilidades generales de acuerdo a lo que se establezca en la convocatoria. Contar con alguna experiencia en laboratorios afines. Presentar la documentación requerida en la convocatoria correspondiente (anteproyecto de tesis, carta de motivos, cartas de recomendación y carta de apoyo de académico del

programa que fungirá como director de Tesis). Demostrar capacidades de redacción y planeación de una investigación mediante la correcta elaboración del Anteproyecto de Tesis.

El CEP fijará los períodos en que se abrirán y cerrarán las convocatorias de ingreso, se evaluarán las solicitudes de ingreso a los programas.

Además de los trámites administrativos señalados por la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar (CSEGE) de la UABC y su aceptación al posgrado, el alumno ordinario deberá presentar ante el coordinador del programa respectivo, su propuesta de trabajo académico avalado por el investigador con quien desea trabajar.

Los aspirantes extranjeros deberán presentar la forma migratoria (FM3), así como la documentación probatoria legalizada o apostillada, con traducción oficial.

### **III.4 Proceso de selección**

El programa contará con:

1. Examen de admisión en que se evaluarán conocimientos básicos en Biología Celular, Biología Molecular, Genética, Evolución, Química, Matemáticas y Estadística. Se incluirá una prueba de lectura y escritura, así como interpretación de un texto en inglés. Los exámenes serán establecidos en la convocatoria de ingreso y podrán validarse el PAEP, Exani III u otros exámenes autorizados por el CEP.
2. Los criterios de selección para poder admitir a un aspirante serán los siguientes:
  - a. Promedio de Maestría igual o superior a 80.0 o su equivalente.
  - b. Se revisará que el historial académico de Licenciatura y de Maestría cubran las áreas básicas de Ciencias de la Vida y que las calificaciones sean consistentes.
  - c. Se ponderarán los intereses y motivación del estudiante para ingresar al programa mediante revisión del *Curriculum Vitae*, la carta de motivos y la encuesta.
  - d. El aspirante deberá contar con el respaldo de un Profesor-Investigador del programa, que cuente con un proyecto financiado y con recursos económicos que aseguren que el estudiante podrá realizar su trabajo de Tesis.

- e. Se ponderarán los resultados del examen de conocimientos y del examen de inglés.
- f. Se aplicará una entrevista directa (o por videoconferencia) con el aspirante de ingreso en la que se evaluarán sus habilidades de comunicación, motivación, historia personal e interés en el programa y particularmente en el proyecto de Tesis. Esta entrevista la realizará una comisión que estará designada por el Coordinador del programa e incluirá al menos a 3 académicos del programa.
- g. Se considerará de manera importante la experiencia previa del aspirante en laboratorios, empresas o instancias en las que haya realizado trabajo de laboratorio o investigación en campo.
- h. Las habilidades de redacción técnica serán evidenciadas por el número de publicaciones que haya realizado el aspirante, previo a su ingreso al programa o bien por la calidad del Anteproyecto de Tesis. Éste será evaluado por 3 investigadores y/o académicos especialistas en el tema pertenecientes a la UABC o a algún otro centro de investigación local.
- i. Los expedientes completos que cubran con los incisos a-h serán revisados por el Coordinador del programa y éste los turnará a los integrantes del CEP.
- j. El CEP en sesión plenaria analizará y discutirá cada uno de los expedientes con las solicitudes de ingreso y dictaminará por mayoría de votos si un aspirante es admitido al programa o no.
- k. La evaluación realizada permitirá al CEP determinar la carga y asignaturas que deberá cubrir el estudiante para completar su formación.
- l. El aspirante admitido será notificado del resultado mediante oficio formal y se le darán indicaciones precisas sobre el proceso de inscripción a la Universidad. Así mismo deberá seguir las recomendaciones hechas por el Comité de tesis respecto a su carga académica para mejorar determinadas habilidades o capacidades.

### **PosDoctorados**

El programa acepta a investigadores en calidad de PosDoctorados, la convocatoria de ingreso estará sujeta a los lineamientos motivados por el CONACyT y la Coordinación de Posgrado e Investigación. (Ver procedimiento de ingreso en el Anexo XIII.2).

### **III.5 Perfil de egreso**

Al obtener el grado de Doctor en Ciencias, el estudiante contará con las siguientes habilidades:

- Desarrollar proyectos de investigación originales y de manera independiente, de alta calidad y de frontera, que incrementen el conocimiento para adoptar medidas de conservación y utilización sostenible de los recursos naturales, con una actitud objetiva y manteniendo un equilibrio entre el uso de los mismos y el bienestar social.
- Desarrollar investigación y tecnología de frontera que permita incrementar la eficiencia en el ámbito de la Ecología Molecular y la Biotecnología.
- Integrar, analizar y sintetizar el conocimiento científico.
- Transmitir el conocimiento mediante la comunicación oral y escrita.
- Interactuar y trabajar con especialistas de diversas disciplinas dentro del conocimiento de la Ecología Molecular y la Biotecnología.
- Identificar temas prioritarios en investigación y desarrollo tecnológico a nivel mundial, nacional, regional y local.
- Entender y aplicar prácticas éticas en la investigación y desempeño profesional.
- Regir su actividad profesional con responsabilidad.
- Capacidad para gestar recursos y conformar redes de investigación.

### **III.6 Requisitos de egreso**

Para egresar del programa y para obtener el grado de Doctor en Ciencias el estudiante deberá:

- Tener un promedio ponderado no menor a 80.
- Completar 160 créditos, de los cuales 25 créditos en asignaturas obligatorias (cuatro cursos), 35 créditos en asignaturas optativas y la tesis que tiene un valor curricular de 100 créditos.
- Demostrar dominio del idioma inglés, se debe tramitar durante el primer semestre el certificado de idioma, este es expedido por la institución. Para ello se debe presentar la boleta vigente del TOEFL o su equivalente con un puntaje de 450.

- Contar con al menos un artículo resultado de su investigación de tesis, en el cual el estudiante aparezca como primer autor y haya sido sometida en una revista indizada de circulación internacional o una patente sometida y ligada a Convenio, estas serán avaladas tanto por el Comité de tesis como por el CEP según el área del conocimiento.

- Aprobar el Examen de Conocimientos Generales y Examen de Candidatura.

- Aprobar el examen oral de defensa de la tesis de Doctorado en Ciencias. Para solicitar este examen, es necesario presentar todos los votos aprobatorios de la tesis y una carta que especifique la fecha y hora del examen, firmada por todos los miembros del Comité de tesis. La Coordinación Posgrado e Investigación de la Facultad de Ciencias Marinas realizará los trámites correspondientes ante el Departamento de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar.

- En caso de ser suspendido en la fase oral del examen de defensa de tesis, el sustentante podrá volver a presentar el examen por única vez en un plazo no mayor de seis meses. Siempre que esté dentro del plazo máximo que para la terminación de los estudios establece el Estatuto Escolar de la UABC.

#### **Pos-Doctorados**

Deberá presentar su informe de actividades avalado por el investigador responsable donde se indique haber cubierto todas las actividades programadas y dirigir una carta de terminación al Coordinador de los programas de Posgrado de la Institución.

### **III.7 Características de las asignaturas**

La presente propuesta de modificación considera que el Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología es un programa orientado hacia la investigación, el cual requiere de un mínimo 160 créditos de los cuales 25 créditos son de cursos obligatorios, 35 créditos en cursos optativos, y 100 créditos por la defensa de tesis de grado. La duración del programa es de 48 meses (4 años), y la permanencia máxima es de 4.5 años (Artículo 147 del Estatuto Escolar de la UABC), tiempo en el que deberán cubrir todos los elementos indicados en la ruta crítica del programa.

Para cubrir el requerimiento mínimo de 60 créditos en cursos, el programa cuenta con dos tipos de Materias; a) las obligatorias y b) las optativas.

a) Los cursos obligatorios (25 créditos) tienen como objetivo ofrecer al estudiante los aspectos teórico-prácticos fundamentales para abordar la temática del programa. El estudiante desarrollará herramientas y conocimientos particulares que le ayudarán a alcanzar los objetivos y metas específicos de su proyecto de tesis de manera eficaz y oportuna. Seminario de Introducción a la Investigación y Seminarios de Tesis (I, II y III).

Estos son :

Seminario de Tesis I-Diseño experimental. A presentar el segundo semestre. Con valor de 5 créditos.

Seminario de Tesis II-Entrega de Resultados. A presentar el cuarto semestre. Con valor de 5 créditos.

Seminario de Tesis III.-Estructura de publicación, o producto original. A presentar el séptimo semestre. Con valor de 5 créditos.

Criterios de evaluación:

Los académicos que conformen el Comité tutorial (al menos 6) serán designados por el CEP y tendrán como función evaluar, de forma individual y con calificaciones de entre 0 y 100, los siguientes aspectos:

Evaluación del Miembro del Comité tutorial	Calificación Numérica
Calidad, formalidad y estructura de la presentación	
Conocimientos sobre del tema	
Habilidad para aclarar dudas y comportamiento	
Claridad en los objetivos el trabajo	
Congruencia con las metas propuestas (ruta crítica)	
Avance en el presente semestre	

#### COMENTARIOS y RECOMENDACIONES


Idealmente, los tutoriales o seminarios de tesis se presentarán la semana inmediata posterior al fin del periodo escolar oficial

b) Los cursos optativos (35 créditos) preparan al estudiante en los aspectos particulares de la temática del programa y que contribuyan a mejorar su trabajo de tesis. Complementan y afinan más a fondo la visión sobre temas de Ecología Molecular y Biotecnología vanguardistas y de alto nivel con los cuales desarrollará su trabajo específico de tesis bajo elevados estándares de calidad. Se consideran investigaciones dirigidas, cursos externos y otros cursos.

En la presente propuesta de modificación del plan de estudios las materias optativas son libres y el estudiante deberá seleccionar en acuerdo con su director de Tesis y su Comité Tesis (y/o por recomendación del Comité tutorial) aquellas que sean necesarias para complementar su trabajo de investigación a partir de las materias ofertadas dentro del programa o de otros programas dentro y o fuera de la institución. Se proponen los siguientes enfoques:

- Las que son de interés a una LGAC, tales como Ecología Molecular y Biotecnología.
- Las que son de interés para el programa, tales como Introducción a la investigación y los Seminarios de Tesis I, II y III (5 créditos).
- Los que son de interés a las diversas LGAC: Temas Selectos en Biotecnología (6 créditos).
- Las que son de interés para un Cuerpo Académico, tales como Seminario de bancos de información y análisis de publicaciones científicas (4 créditos) o Seminario de posgrado (2 créditos). Este último consiste en participar en las pláticas especializadas ofrecidas por invitados especiales al programa una vez por semana durante todo el semestre.
- Las de interés para uno o dos estudiantes en particular, y que son cursos tutorales personalizados denominados Investigaciones Dirigidas, las cuales pueden ser de tipo A, B, C, D y E (con un valor de 1, 2, 3, 4 y 5 créditos respectivamente). El alumno podrá llevar hasta un máximo de 3 Investigaciones dirigidas o bien un número máximo de 10 créditos. Estas las oferta el director de tesis y son específicas para cada estudiante.
- Las actividades de formación integral, la cuales incluyen:
  - Estancias de investigación en empresas y/o instituciones de investigación en México.
  - Estancias de investigación en empresas y/o instituciones de investigación en el extranjero.
  - Presentación de trabajo de investigación como primer autor en Eventos Académicos Nacionales.
  - Presentación de trabajo de investigación como primer autor en Eventos Académicos internacionales.

<b>Asignatura</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Aportaciones al perfil de egreso</b>
Introducción a la Investigación.  (Asignatura Obligatoria)	El estudiante desarrollará un proyecto de investigación, integrará, analizará y sintetizará el conocimiento científico y lo transmitirá mediante la comunicación oral y escrita.	Se desarrollará en el estudiante la capacidad de aplicar el método científico de manera rigurosa tanto para estructurar y diseñar proyectos de investigación, como para analizar problemas de estudio y para la elaboración de informes técnicos objetivos, racionales y concretos.
Seminario de Tesis  (Asignatura Obligatoria)	Los Seminarios de Tesis tienen el propósito de que el estudiante cubra eficazmente con los aspectos señalados cada semestre de acuerdo con la ruta crítica del programa.	Orientar la investigación, definir claramente el trabajo y actividades del estudiante, de manera que se establezcan compromisos periódicos que respalden su progreso de acuerdo a los tiempos requeridos por el programa.
Asignaturas Optativas	Los cursos tienen el propósito de exponer los trabajos de última generación sobre líneas de investigación en Ecología Molecular y Biotecnología.	Interactuar y trabajar con especialistas de diversas disciplinas dentro del conocimiento de la Ecología Molecular y la Biotecnología, que le ofrezcan visiones alternativas que enriquezcan y fortalezcan su trabajo de investigación
Asignaturas Temáticas	Los cursos tienen el propósito de analizar la investigación de frontera y enfocar su aplicación a los trabajos de tesis de los alumnos sobre las líneas de investigación en Ecología Molecular y Biotecnología.	Identificar temas prioritarios en investigación y desarrollo tecnológico a nivel mundial, nacional, regional y local.  Entender y aplicar prácticas éticas en la investigación y desempeño profesional.
Investigación Dirigida (A, B, C, D ó E).  (Optativa)	Analizar y discutir elementos específicos que el estudiante deberá de dominar para el desarrollo de su tema de tesis.	El alumno será capaz de dominar una técnica o una aproximación que puede ser una parte fundamental en su tema de tesis de grado.
Investigación (Tesis)	Desarrollar y aplicar una metodología de investigación de la cual se obtenga una tesis de grado de Doctor en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología.	Desarrollará un proyecto de investigación de alta calidad y de frontera, que incrementará el conocimiento para adoptar medidas de conservación y utilización sostenible de los recursos naturales, con una actitud objetiva, y manteniendo un equilibrio entre el uso de los mismos y el bienestar social.  Desarrollar tecnología de frontera que permita incrementar la eficiencia, con una clara ética ambiental en el uso de los recursos.

**III.8 Matriz de consistencia entre los atributos del el perfil de egreso con el mapa curricular (asignaturas).**

<p><b>Competencias</b></p> <p>Los egresados del programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología tendrán las competencias necesarias para participar en equipos de investigación multidisciplinarios, en donde se aborden y resuelvan problemas de manera interdisciplinaria mediante el uso de metodología científica, donde se identifiquen y evalúen los procesos ecológicos a nivel molecular y donde será capaz de ofrecer alternativas biotecnológicas para la solución de problemas relacionados con el uso, manejo y aprovechamiento de los organismos, alguna parte de ellos o los productos derivados de los mismos. El egresado también contará con las competencias necesarias para desarrollarse como académico y tutor de nuevas generaciones de alumnos.</p>	<p>En función de la orientación del estudiante, las materias obligatorias rectoras del programa le proporcionarán las bases teóricas y los fundamentos en cada una de las LGAC.</p> <p>El estudiante deberá trabajar en un equipo de investigación multidisciplinario conformado por su Comité tutorial. Será responsabilidad del comité y del alumno mostrar un buen desempeño en los Seminarios de Tesis (I, II y III).</p> <p>Con las investigaciones dirigidas se pretende orientar al estudiante en el uso y aplicaciones de las diversas aproximaciones específicas relacionadas a su trabajo de investigación. Esto en un contexto multidisciplinario que le permita enriquecer su trabajo y dar sustento teórico a su diseño experimental y a la metodología que empleará, así como a la interpretación de sus resultados</p> <p>Se impulsa constantemente a los alumnos y a los académicos a ofrecer seminarios en los que se fomenta el diálogo y la crítica constructiva de artículos científicos, avances de tesis o de proyectos.</p>
<p><b>Conocimientos</b></p> <p>Los egresados de éste programa contarán con el conocimiento de los conceptos y técnicas de la Ecología Molecular y la Biotecnología para: identificar, caracterizar, aislar y/o manipular organismos y microorganismos para realizar investigación. Los egresados tendrán los conocimientos sobre el diseño experimental, el análisis e interpretación de resultados para la elaboración de reportes que apoyen el desarrollo comercial, la investigación y la</p>	<p>Las materias obligatorias rectoras del programa aportan las bases teóricas y los fundamentos de la LGAC de interés para el estudiante.</p> <p>La realización de estancias y movilidad ofrecen al estudiante un panorama más amplio de las herramientas y tipos de estudios que se llevan a cabo en otras instituciones del país y en el extranjero.</p>

conservación de los recursos naturales.	
<p><b>Habilidades</b></p> <p>Las habilidades desarrolladas en éste programa serán orientadas a la formulación de hipótesis, gestión y análisis de proyectos de investigación originales de carácter multidisciplinario y de importancia tanto en el contexto local como en el regional, nacional y mundial. Podrá participar activamente en el ejercicio de la docencia a nivel Licenciatura, Maestría y Doctorado en instituciones de educación superior, así como en la difusión y la divulgación del conocimiento científico en Ecología Molecular y Biotecnología gracias a que contará con capacidades para el análisis y la síntesis de lecturas de carácter científico</p>	<p>El estar involucrado en un proyecto de investigación, multidisciplinario o no, le permite al alumno, junto con su director o codirectores de tesis detectar áreas de oportunidad para el desarrollo de investigación.</p> <p>La carga académica de materias optativas permite que el alumno desarrolle habilidades específicas en esta área de oportunidad y que le permitan en un futuro, incidir como académico o integrándose a un grupo de investigación de su interés.</p> <p>Se fomenta la participación en foros nacionales e internacionales que le permitan al estudiante desarrollar habilidades para la comunicación oral o gráfica de su investigación.</p> <p>El incrementar de manera significativa los créditos asociados al trabajo de tesis, así como flexibilizar las modalidades de presentación de dicho trabajo, desarrollará habilidades para la difusión y el establecimiento de vínculos estratégicos con el sector académico o la industria.</p>
<p><b>Actitudes</b></p> <p>El alumno egresado del doctorado tendrá una actitud crítica y autocrítica con respecto a los procesos de investigación en los cuales se involucre, con una visión científica e innovadora. El alumno tendrá una actitud responsable y respetuosa tanto con otros investigadores como hacia estudiantes y personal relacionado con sus actividades.</p>	<p>La discusión y revisión permanente del trabajo de tesis por parte del Comité de tesis y supervisado por un comité mucho más plural busca generar una actitud crítica y autocrítica, pero siempre respetuosa hacia las observaciones y comentarios de los académicos y estudiantes del programa.</p> <p>La creación del Comité tutorial, busca desarrollar una actitud responsable y formal en la entrega de avances, en apego a estructura de la ruta crítica del plan de estudios.</p>
<b>Valores</b>	Si bien existe un curso de Bioética como tal

<p>Los egresados del Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología son profesionales con valores, de respeto tanto de la información como de los organismos utilizados, de ética honestidad, de compromiso social, tolerancia, respeto y libertad académica para contribuir a la formación de profesionales académicos e investigadores respetuosos del ambiente.</p>	<p>dentro de los bloques temáticos optativos, en todas las áreas curriculares se fomenta la honestidad en cuanto al uso y manejo de los organismos, así como de los datos generados de la experimentación.</p> <p>Se busca siempre, que uso de la información y el manejo de los organismos no nos lleve a alcanzar no solo nuestro propio beneficio, sino a ofrecer un servicio a los que dependen de nosotros.</p>
---	--

### III.9 Mapa curricular

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

#### Obligatorias

3		0	2		0	2		0	2		0
Introducción a la investigación			Seminario de Tesis I- Diseño experimental			Seminario de Tesis II- Entrega de resultados			Seminario de Tesis III- Estructura de publicación		
4		10	1		5	1		5	1		5

#### Optativas

1		0	1		0	1		0	1		0
Investigación Dirigida 1			Investigación Dirigida 2			Investigación Dirigida 3			Investigación Dirigida 4		
0		2	0		2	0		2	0		2
2		0	4		0	2		0	2		0
Análisis de datos de marcadores moleculares			Bioestadística aplicada			Bioinformática			Biología Molecular		
3		7	2		10	4		8	4		8
4		0	3		0	4		0	0		0
Bioquímica Avanzada			Bioquímica Nutricional			Diseño de experimentos			Ecología Genómica		
0		8	0		6	2		10	3		3
2		0	3		0	1		0	2		
Evolución Molecular			Fisiología digestiva y metabolismo animal comparado			Genotipado de micro satélites			Geografía de genes y selección natural en poblaciones		
3		7	2		8	2		4	2		6
2		0	2		0	3		0	1		3
Introducción a R			Patología de camarón			Patología molecular de invertebrados marinos			Proteínas: propiedades bioquímicas y fisiológicas y su determinación		
3		7	4		8	2		8	0		5
1		0	2		0	1		6	1		6
Seminario de Posgrado			Seminario de productos naturales marinos			Técnicas selectas en Genética			Técnicas selectas en Biología Molecular		
0		2	2		6	0		8	0		8
1		0	1		0	1		0	1		0
Temas selectos en Biocatálisis			Temas selectos en Biología Celular y del Desarrollo			Temas selectos en Biomedicina Molecular y Farmacología			Temas selectos en Ecología Molecular		
0		2	0		2	0		2	0		2
Ecología Molecular			Biotecnología			Cursos externos			Otros cursos		

### **III. 10 Ruta crítica de Graduación**

Desde el ingreso, el estudiante establecerá un plan de trabajo (cronograma) en su proyecto que deberá apegarse lo más real al calendario de actividades que realizará durante sus estudios Doctorales. En este plan se deben incluir los elementos necesarios de la ruta crítica para cumplir con el tiempo de duración del programa.

Durante su trayectoria de estudio, el estudiante podrá cursar las asignaturas optativas que requiera para complementar su formación académica. Cada semestre durante el período de reinscripciones su Comité de tesis podrá hacer recomendaciones y en acuerdo con el estudiante, el Tutor autorizará su carga académica. Podrá cursar materias con valor en créditos ofertados por este programa u otros en instituciones locales, regionales, estatales, nacionales y/o extranjeras y se le podrán acreditar en su carga académica.

El estudiante deberá seguir la siguiente Ruta crítica para obtener el grado de Doctor en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología. Cada semestre deberá entregar informes de sus actividades y desempeño académico, cursará 4 asignaturas obligatorias entre el 1ro y el 6to semestres (Introducción a la Investigación y tres Seminarios de Tesis). Podrá llevar una investigación dirigida por semestre con un total de 10 créditos (dependiendo el número de horas a la semana, será el número de créditos de esta actividad). Deberá nombrar a su Director y a su Comité de tesis durante el primer semestre. Presentará su proyecto de Tesis y el Examen de Conocimientos Generales (ECG) en el segundo semestre. Como producto de su investigación deberá redactar y someter una publicación o un registro de patente, deberá presentar su Examen de Candidatura (EC) en séptimo semestre y defender públicamente su Tesis (en formato monografía, publicaciones o registro de patente).

## Diagrama de flujo de la Ruta crítica:



**Ruta crítica por actividades a realizar:**

	Etapa	Proceso	Producto
Año 1	Actividades predoctorales fortalecimiento del conocimiento  (1 <sup>er</sup> semestre)	Asignatura obligatoria (Seminario de Investigación) y optativa 1 y 2.  Diseño de la estrategia para obtención del grado  Formación del Comité de tesis.  Mejora del anteproyecto de tesis  Tramitar certificado de idiomas.  Actividades de investigación (Búsqueda de información).	Nombramiento director de Tesis.  Comité de tesis formado.  Asignaturas aprobadas.  Anteproyecto de tesis.  Certificado de idiomas de la uabc.  Entrega de reporte UABC y CONACyT.  Entrega de ficha de pre-inscripción.
	Actividades predoctorales y fortalecimiento del conocimiento  (2 <sup>do</sup> semestre)	Asignatura obligatoria (Seminario de Tesis I- Diseño experimental.y optativa 3 y 4.  Examen de Conocimientos Generales (ECG).  Actividades de investigación (Diseño del experimento).	Asignaturas aprobadas.  Examen de Conocimientos Generales aprobado.  Actividades de investigación cumplidas.  Entrega de reporte UABC y CONACyT.  Entrega de ficha de pre-inscripción.  Defensa del Proyecto de tesis
Año 2	Actividades experimentales  (3 <sup>er</sup> semestre)	Asignaturas optativas 5 y 6.  Trabajo de investigación orientada a la tesis (Estandarización de sistemas de cultivo o de técnicas de laboratorio).	Asignaturas aprobadas.  Trabajo de investigación cumplido.  Actividades de investigación cumplidas.

		Actividades de investigación (Experimentación con organismos vivos y/o colecta campo).	Entrega de reporte UABC y CONACyT. Entrega de ficha de pre-inscripción.
	Actividades experimentales  (4 <sup>to</sup> semestre)	Asignatura Obligatoria (Seminario de Tesis II-Entrega de resultados preliminares de la estandarización) y optativa 7.  Actividades de investigación (Experimentación con organismos vivos y/o colecta campo).	Aprobar asignaturas.  Actividades de investigación cumplidas.  Entrega de reporte UABC y CONACyT.  Entrega de ficha de pre-inscripción.
Año 3	Fortalecimiento de Redes  (5 <sup>to</sup> semestre)	Actividades de investigación (Toma de muestras y análisis preliminar).  Movilidad (Estancia académica para capacitación en análisis de muestras).	Actividades de investigación cumplidas (Muestras colectadas).  Entrega de reporte UABC y CONACyT.  Entrega de ficha de pre-inscripción.  Entrega de reporte de movilidad.
	Resultados de Investigación  (6 <sup>to</sup> semestre)	Asignatura obligatoria (Seminario de Tesis III-Estructura de publicación).  Movilidad: Presentación de resultados en evento nacional o internacional.  Actividades de investigación (Análisis de muestras).	Aprobar asignatura.  Borrador de artículo científico o bosquejo de patente.  Actividades de investigación cumplidas.  Entrega de reporte UABC y CONACyT.  Entrega de ficha de pre-inscripción.  Entrega probatorios de movilidad.

Año 4	Evaluación de la candidatura (7 <sup>mo</sup> semestre)	Presentación del examen de candidatura (80% de la tesis).  Actividades de investigación (Análisis de resultados y discusión, redactar borrador preliminar de la Tesis o Patente).  Tramitar certificado de estudios.	Candidato a Doctor en Ciencias  Actividades de investigación cumplidas.  Someter artículo o borrador de patente.  Entrega de reporte UABC y CONACyT.  Entrega de ficha de pre-inscripción.  Certificado de estudios.
	Culminación del trabajo de tesis y obtención del grado (8 <sup>vo</sup> semestre)	Actividades de investigación (Redacción de la Tesis o registro de patente).  Defensa del examen de grado.	Presentación de la Tesis o trámite de solicitud de patente.  Obtención del grado de Doctor en Ciencias en EMyBT.  Entrega de reporte UABC y CONACyT.

### III.11 Cartas descriptivas

Las asignaturas obligatorias dan estructura curricular al programa, se ofertan cada semestre en función de los estudiantes interesados previo llenado de la ficha de pre-inscripción. En la sección de Anexo XIII.3 se incluyen las cartas descriptivas de las asignaturas obligatorias así como un análisis de los cursos y número de créditos por estudiante que se han ofertado en el programa. Cabe destacar que algunos de ellos han sido tomados en instituciones externas y que en un mismo curso puede haber estudiantes de Maestría y Doctorado mixtos.

#### a) Tabla con lista de asignaturas obligatorias para Doctorado ofertadas en el programa

Unidad de aprendizaje	Número de créditos	HC	HE,HL	LGAC (EM, BT)
Introducción a la Investigación	10	3	4	BT
Seminario de Tesis I- Diseño experimental	5	2	1	BT
Seminario de Tesis II- Entrega de resultados	5	2	1	BT
Seminario de Tesis III- Estructura de publicación	5	2	1	BT

Ver Cartas descriptivas de estas asignaturas en Anexo XIII.3. HC, horas/semana/mes de teoría ; HE, clase/semana/mes de taller/campo; HL, horas/semana/mes de laboratorio; LGAC, Línea de Generación y Aplicación al Conocimiento; EM, Ecología Molecular; BT, Biotecnología.

a) Tabla con lista de asignaturas optativas para Doctorado ofertadas en el programa

Unidad de aprendizaje	Número de créditos	HC	HE,HL	LGAC (EM, BT)
BIOQUÍMICA AVANZADA	8	4	0	BT
BIOQUÍMICA NUTRICIONAL	7	3	0	BT
BIOTECNOLOGÍA	8	2	4	BT
FISIOLOGÍA 1: ENERGÉTICA Y METABOLISMO DE ORGANISMOS MARINOS	6	0	3	BT
FISIOLOGÍA NUTRICIONAL COMPARADA	5	2	1	BT
HEMATOLOGÍA Y QUÍMICA SANGUÍNEA EN PECES	8	2	4	BT
PATOLOGIA DE CAMARON	8	2	4	BT
PROTEÍNAS: PROPIEDADES BIOQUÍMICAS Y FISIOLÓGICAS Y SU DETERMINACIÓN (HPLC)	5	0	1,3	BT
TEMAS SELECTOS EN BIOCATÁLISIS	2	1	0	BT
TEMAS SELECTOS EN BIOLOGÍA CELULAR Y DEL DESARROLLO	2	1	0	BT
TEMAS SELECTOS EN BIOMEDICINA MOLECULAR Y FARMACOLOGÍA	2	1	0	BT
TEMAS SELECTOS EN BIOTECNOLOGÍA	6	2	2	BT
ANÁLISIS DE DATOS DE MARCADORES MOLECULARES	7	2	3	EM
BIOINFORMÁTICA	8	2	4	EM
ECOLOGÍA GENOMICA	3	0	3	EM
ECOLOGÍA MOLECULAR	8	2	3	EM
EVOLUCION MOLECULAR	7	2	3	EM
FILOGENIA SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN	8	3	2	EM
GENOTIPADO DE MICROSATELITES:PROBLEMAS,SOLUCIONES Y USO PRACTICO DE PROGRAMAS DE COMPUTO	4	2	1	EM
GEOGRAFÍA DE GENES Y SELECCIÓN NATURAL EN POBLACIONES	6	2	2	EM
TEMAS SELECTOS EN ECOLOGÍA MOLECULAR	2	1	0	EM
BIOESTADÍSTICA APLICADA	10	4	2	EM y BT
BIOÉTICA	4	2	0	EM y BT
BIOLOGÍA MOLECULAR	8	2	4	EM y BT
DISEÑO DE EXPERIMENTOS	10	4	2	EM y BT

FISIOLOGIA CELULAR	8	3	2	EM y BT
INTRODUCCION A LA FISIOLOGIA CELULAR	4	2	0	EM y BT
INTRODUCCION A R	7	2	3	EM y BT
INVESTIGACIÓN DIRIGIDA 1	´1-5	0	´1-5	EM y BT
INVESTIGACIÓN DIRIGIDA 2	´1-5	0	´1-5	EM y BT
INVESTIGACIÓN DIRIGIDA 3	´1-5	0	´1-5	EM y BT
INVESTIGACIÓN DIRIGIDA 4	´1-5	0	´1-5	EM y BT
PATOLOGIA MOLECULAR DE INVERTEBRADOS MARINOS	8	3	2	EM y BT
SEMINARIO DE BANCOS DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS	4	2	2	EM y BT
SEMINARIO DE POSGRADO	2	1	0	EM y BT
TALLER DE COMUNICACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA	4	0	4	EM Y BT
TÉCNICAS SELECTAS EN BIOLOGÍA MOLECULAR	8	0	1,7	EM y BT
TÉCNICAS SELECTAS EN GENETICA	8	1	7	EM y BT
TEMAS SELECTOS EN BIOLOGÍA MOLECULAR	7	2	3	EM y BT

HC, horas/semana/mes de teoría ; HE, clase/semana/mes de taller/campo; HL, horas/semana/mes de laboratorio; LGAC, Línea de Generación y Aplicación al Conocimiento; EM, Ecología Molecular; BT, Biotecnología.

### III.12 Evaluación de los estudiantes

Los estudiantes que cursen asignaturas serán evaluados según lo estipulado en cada carta descriptiva (Estas estarán disponibles en línea en la página del posgrado). Estas estarán a disposición pública mediante la página web del programa, así como los documentos de cada evaluación para la permanencia, egreso y titulación.

Se tendrán las siguientes categorías de alumnos:

a) Especiales: aquellos que se inscriben en la Universidad en condiciones de intercambio estudiantil o en uno o más cursos de los denominados libres o especiales, pero sin derecho a obtener un grado o título (artículo 3 fracción IV del Estatuto Escolar de la UABC).

b) Alumnos ordinarios: los inscritos en la Universidad 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).

Para mantener la calidad de alumno ordinario, es obligatoria la inscripción en cada período escolar hasta la obtención del grado académico. En casos justificados, el alumno podrá solicitar permiso de ausencia que no exceda de un año. Este permiso deberá contar con la aprobación del director de tesis o tutor académico, y será otorgado por el CEP. El lapso de interrupción de los estudios se computará de acuerdo a lo establecido en el Estatuto.

El tutor académico será propuesto a todo alumno de nuevo ingreso por el CEP y designado por el Coordinador de Posgrado e Investigación.

En casos extraordinarios, el alumno podrá solicitar cambio de director de tesis o tutor académico, para lo cual deberá presentar un escrito de exposición de motivos al CEP, el cual analizará la solicitud y recomendará lo que corresponda.

El alumno deberá solicitar por escrito al CEP el nombramiento de director de tesis durante el primer semestre. Si el tutor académico que le fue asignado a su ingreso al programa no toma el rol de director de tesis, las responsabilidades establecidas para el tutor las asumirá el director de tesis (quién deberá ser un integrante del NAB) al ser nombrado.

La admisión como alumno especial estará sujeta a que sean satisfechos los requisitos del curso.

Es derecho del alumno evaluar oportunamente a profesores y los cursos en los que esté inscrito.

Es obligación del alumno conocer y cumplir 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 Coordinación del Posgrado y en la página Web del posgrado y de la UABC. Su desconocimiento no lo exime de su cumplimiento.

De acuerdo con el Estatuto escolar habrá dos tipos de exámenes:

- a) El ordinario, que puede ser presentado por todos aquellos alumnos que hayan cumplido con los requisitos establecidos para cada asignatura.
- b) El especial, que se aplica con un mínimo de dos sinodales y procede a solicitud del interesado, cuando se requiera cursar por segunda ocasión una asignatura que deje de ofrecerse en el período que corresponda.

Los alumnos deberán ser informados al inicio de cada curso sobre su contenido y forma de evaluación. Deberá haber una calificación final para evaluar a cada alumno inscrito en un curso. La escala de calificaciones es de 0 a 100, expresada en números enteros, siendo 70 la mínima aprobatoria.

Los exámenes finales se llevarán a cabo en las fechas establecidas en el calendario de actividades escolares vigente.

Será dado de baja definitivamente todo alumno que, durante su permanencia en el programa:

- a) Acumule tres calificaciones menores de 80.
- b) No alcance por lo menos un promedio ponderado de 80 al concluir su segundo período lectivo.
- c) Se ausente de sus actividades académicas injustificadamente por un plazo mayor de dos meses.
- d) Cuando sobrepase el tiempo de permanencia en el programa.

Para la reinscripción, los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) No haber causado baja académica en el programa.
- b) Proponer las materias que cursará con el visto bueno de su tutor académico y/o director de tesis.
- c) El alumno deberá tener registrado oficialmente su Director y su Comité de tesis y tener un proyecto de tesis aprobado. En todo caso deberá haber un Director de tesis que pertenezca a la UABC, pudiendo haber co-direcciones con investigadores externos a la Institución.

Será posible la intervención de investigadores y académicos de otras instituciones de educación superior y/o centros de investigación, nacionales e internacionales, para fungir como co-directores de los proyectos de tesis que así lo ameriten. Las co-direcciones entre miembros del NAB y/u otros responsables académicos adscritos a la FCM y/o IIO, y cuyas LGAC sean compatibles, serán también avaladas y promovidas siempre y cuando las metas y/o alcances del proyecto de investigación así lo justifiquen.

A todo alumno le será asignado un tutor académico quien formará parte del NAB del programa.

- d) Para poder inscribirse a períodos posteriores deberá presentar ante la coordinación del programa, los reportes de actividades y de desempeño del becario añadiendo probatorios de participación en eventos académicos.

- e) Para poder inscribirse a los períodos escolares el alumno deberá cumplir con lo establecido en la ruta crítica del programa.
- f) El tiempo para obtener el grado de doctor en ciencias es de 4.0 años a partir de su aceptación como alumno ordinario (art 147-Estatuto Escolar UABC).

#### Revalidaciones, Equivalencias y Acreditaciones

El Coordinador de Investigación y Posgrado hará el análisis de la revalidación o equivalencia de un máximo de hasta el 40% de los créditos especificados en los programas aprobados en la FCM/IIO. Estos créditos deben ser de cursos de posgrado aprobados con calificación mínima de 80 o su equivalente, conforme lo establece el Reglamento de Incorporación y Revalidación de Estudios. Los cursos que se pretendan revalidar o equivaler, deberán de haber sido aprobados en los tiempos que establece el Estatuto. El trámite de revalidación o equivalencia requiere presentar previamente:

- a) Solicitud escrita del alumno.
- b) Documentación oficial de la institución.
- c) Petición escrita del director de tesis o tutor académico.

Los alumnos ordinarios podrán acreditar cursos tomados en otras instituciones nacionales y del extranjero en el transcurso de su estancia en el programa, con previa recomendación del CEP. El trámite de acreditación requiere presentar:

- a) Solicitud escrita del alumno.
- b) Documentación oficial de la institución.
- c) Petición escrita del director de tesis o tutor académico.

Los casos no contemplados o cambios en la reglamentación serán evaluados por el CEP.

### **III.13 Características de la Tesis o registro de Patente**

El Comité tutorial evaluará los seminarios de Tesis, mientras que el Comité de tesis será quien sancione la calidad de las Tesis de Doctorado que se desarrollen en el programa. Ambos deberán ser aprobados por el CEP y designados por El Coordinador de Investigación y Posgrado de la Unidad Académica.

Las Tesis de Doctorado deberán versar sobre problemáticas científicas o tecnológicas con alto grado de originalidad, que sean abordados con metodologías innovadoras o de punta y cuyos resultados sean publicables en revistas especializadas de prestigio internacional y de alto impacto según el criterio del SCI Journal Citation Reports.

La Tesis se puede presentar en formato clásico de monografía científica o bien en formato de compendio de publicaciones científicas acompañado de un resumen en extenso por cada capítulo (en este caso debe ser una publicación aceptada y dos borradores). Se considera también la Tesis que incluya documentación avalada para el trámite de una patente que derive del trabajo de investigación terminal.

La Tesis debe contener al menos los siguientes elementos:

***a) Tesis en formato clásico de monografía científica:***

- **Resumen:** Debe ser conciso (350- 500 palabras) y justificar la importancia del estudio, los aspectos más relevantes de la metodología, los resultados de mayor relevancia y la conclusión que mejor sustenten los resultados obtenidos. Un resumen debe presentarse en un solo párrafo, deben evitarse las referencias y no debe contener un exceso de valores numéricos correspondientes a los resultados.
- **Introducción y Antecedentes:** En esta sección deben destacarse la problemática que se abordará, señalar claramente la importancia del estudio y los antecedentes con los que se cuenta. La manera más adecuada de finalizar la sección de introducción/antecedentes es justificando la relevancia o la importancia de la investigación.
- **Objetivo:** El objetivo debe definir qué es lo que se pretende como producto del estudio. Además de estar claramente redactado, debe ser medible y alcanzable. Se recomienda redactarlo con un verbo en infinitivo que haga referencia a la búsqueda de un conocimiento (p.e. evaluar, analizar, aplicar, estudiar, elaborar, etc.)
- **Materiales y Métodos:** En esta sección se deben describir los materiales (muestras o sujetos de estudio), procedimientos o métodos experimentales usados en el estudio, así como definir claramente la variable de respuesta que se medirá. Los métodos de laboratorio deberán detallarse con el objeto de que puedan ser reproducidos.
- **Resultados:** Presentación clara y descriptiva de los resultados obtenidos en la investigación. El uso de cuadros, tablas y figuras deberá ayudar a resumir o resaltar los resultados y no sólo duplicar la información presentada en los párrafos correspondientes. Interpretar un resultado no implica que se esté discutiendo el mismo, razón por la que esta sección debe de incluir una interpretación del resultado obtenido.

- **Discusión:** En esta sección debe enfocarse a hacer una evaluación crítica de los resultados obtenidos desde la perspectiva del autor pero tomando en cuenta los trabajos de otros estudios, en el contexto de las virtudes y las limitaciones metodológicas.
- **Conclusiones:** Esta sección se elabora un conjunto de proposiciones que, sustentadas por la evidencia generada de la investigación, aportan nuevas perspectivas sobre los elementos estudiados. Una forma muy práctica de redactar las conclusiones es considerando que el objetivo es una pregunta y la conclusión su respuesta.
- **Referencias bibliográficas** Estas conforman un listado de todas aquellas fuentes empleadas para construir el marco teórico, aplicar los métodos y discutir los resultados. Todo trabajo, libro, revista, reporte técnico, base de datos, página WEB o imagen empleada debe estar debidamente citada, dando así el crédito correspondiente al trabajo de otros y facilitando la búsqueda de referencias futuras. Deberán apegarse a un solo formato.

***b) Tesis en formato compendio de publicaciones:***

La versión escrita del trabajo de investigación terminal puede presentarse como un compendio de publicaciones si el trabajo amerita su separación por capítulos. El documento deberá incluir al menos una publicación sometida a una revista indexada y los borradores de otras posibles dos publicaciones. Un resumen por cada capítulo y un compendio por publicación o capítulo y una recapitulación del trabajo realizado final.

***c) Tesis en formato de registro de patente:***

Como parte de la re-estructuración del plan de estudios, se propone considerar un formato alternativo para la Tesis que resulte atractivo y particularmente útil para los estudiantes de la LGAC de Biotecnología (sin excluir a Ecología Molecular). En el ámbito biotecnológico, el diseño de alguna tecnología o el descubrimiento de algún producto de potencial interés para la industria pueden y debe ser patentado para proteger su propiedad intelectual. Un estudiante que, por ejemplo, haya estado trabajado en un proyecto de vinculación con fondos del sector privado, posiblemente no reciba autorización para hacer públicos sus resultados hasta que la empresa no obtenga la correspondiente patente. Se debe reunir los requisitos y completar 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, acredite los créditos correspondientes al trabajo de tesis.

En esta opción será necesario que exista un Convenio entre las instituciones u organizaciones involucradas y se especifiquen las cláusulas de confidencialidad, beneficios y responsabilidades.

Toda la documentación presentada relativa al registro de la patente se apegará a lo solicitado por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

El alumno propondrá a su director de tesis, mediante escrito que sustente su propuesta, al CEP el cual recomendará el nombramiento que será oficialmente designado por el Coordinador de Posgrado e Investigación, esto durante el primer semestre.

Los directores de tesis de maestría y doctorado, en acuerdo con el alumno, podrán proponer los miembros del Comité de tesis ante el CEP, el cual recomendará los nombramientos que serán oficialmente designados por el Coordinador de Posgrado e Investigación. Los Comités de Tesis estarán integrados por el Director de Tesis (el Co-Director de tesis, cuando sea el caso), a un examinador externo al área de conocimiento de la tesis, uno externo al programa y uno deberá de ser parte del personal académico de la FCM-IIO. Como mínimo cuatro y máximo cinco profesores o investigadores.

Todos los miembros que integren un Comité de tesis deberán de tener al menos el grado académico que se pretende otorgar. Los integrantes de Comité de tesis deberán haber publicado, por lo menos, dos trabajos arbitrados de investigación en medios de reconocido prestigio en los últimos tres años. Este Comité evaluará al candidato durante el ECG, el EC y la defensa de Tesis de grado. Al menos tres de los miembros del Comité deberán pertenecer al SNI o poseer perfil deseable vigente PROMEP o contar con una reconocida trayectoria académica internacional.

#### **a) Criterios de calidad.**

Para obtener el grado de doctor en ciencias, el alumno deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- a) Completar los 60 créditos del programa de doctorado, entre cursos obligatorios (25 créditos), optativos, temas selectos e investigaciones dirigidas (35 créditos), con un promedio ponderado no menor de 80.
- b) Demostrar dominio del idioma inglés mediante examen internacional (TOEFL o equivalente) con un mínimo de 450 puntos de calificación o examen equivalente. Este será presentado al ingreso y se avalará mediante certificado institucional para egreso.
- c) Haber aprobado el examen de candidatura según lo establece la ruta crítica.
- d) Tener al menos el envío como primer autor de un artículo científico derivado de su trabajo de tesis, en una revista científica indizada con circulación internacional.

e) Cumplir los requisitos académicos establecidos por el plan de estudios vigente. En el caso de readmisión, deberá satisfacer los del plan de estudios vigente al momento de su reingreso.

f) Aprobar el examen oral de defensa de la tesis. Para solicitar este examen, es necesario presentar todos los votos aprobatorios de la tesis y una carta que especifique la fecha y hora del examen, firmada por todos los miembros del Comité de tesis. La Subdirección de Investigación y Posgrado realizará los trámites correspondientes.

g) En caso de ser suspendido en la fase oral del examen de defensa de tesis, el sustentante podrá volver a presentar el examen por única vez en un plazo no menor de tres meses y no mayor de seis. Siempre que esté dentro del plazo máximo que para la terminación de los estudios establece el Estatuto.

Los alumnos podrán recibir Mención Honorífica siempre y cuando se hayan distinguido en sus actividades académicas, con base en el cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Decisión unánime de los miembros del Comité de tesis del alumno, con base en la calidad científica de la contribución y una brillante defensa de la tesis.

b) Haber acreditado todas las materias del programa con un promedio ponderado mayor o igual a 95 y una calificación mínima de 90.

c) Presentar la defensa oral de la tesis dentro del plazo máximo de cuatro años sin interrupción, a partir de la fecha en que se inscribió por primera vez al programa respectivo.

La Mención Honorífica se otorgará a aquellas tesis que cumplan con los requisitos de ser una aportación extraordinaria al avance del conocimiento científico o tecnológico, haber sido defendida de manera excelente y que haya merecido la recomendación unánime para ser otorgada, por parte del Comité de tesis, además de haber cumplido con todos los requerimientos académicos y haber seguido una trayectoria sobresaliente durante su posgrado.

## IV. Líneas Generales de Aplicación del Conocimiento relacionadas con el programa

Las líneas de investigación del programa son 2:

1. Ecología Molecular
2. Biotecnología

### *Relación de Vocaciones productivas*

<p>Líneas de investigación consolidadas que permitan la integración de los alumnos a proyectos de investigación específicos bajo la asesoría de los profesores investigadores.</p>	<p>Líneas de trabajo de carácter profesional, en la propia institución o en instituciones o empresas del ramo, que tengan relevancia nacional o internacional.</p>
<p>(a) Línea de investigación: Ecología Molecular  Objetivos: Caracterizar la biodiversidad natural mediante el estudio de la diversidad molecular y establecer las relaciones filogenéticas y evolutivas de los seres vivos en general. Comprender y describir los procesos moleculares íntimos relacionados con la diferenciación celular, el desarrollo larvario y la fecundación de gametos. Identificar y caracterizar patógenos infecciosos y transmitidos por vector que afectan al humano. Comprender los procesos digestivos a nivel organísmal y molecular para comprender proceso fisiológicos, y diseñar procedimientos para optimizar la maduración, desove, y desarrollo de organismos acuáticos en cautiverio, así como la elaboración de dietas que aseguren la máxima conversión del alimento de animales en cultivo.  Con proyectos de investigación las siguientes áreas de conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Biodiversidad Molecular del desarrollo y diagnóstico molecular</li> <li>☐ Biología celular y del desarrollo</li> <li>☐ Biosistemática y Ecología Molecular</li> <li>☐ Ecología y biología del desarrollo</li> </ul>	<p>(b) Línea de investigación: Biotecnología  Objetivo: Aplicar metodologías para conocer los procesos fisiológicos y bioquímicos de los seres vivos, con el fin de establecer las bases moleculares de la producción de metabolitos secundarios, la obtención de nuevos fármacos, la aplicación de biomarcadores moleculares como respuesta toxicológica y la propuesta de alternativas en biomateriales y biocatalizadores. Con proyectos de investigación, en las siguientes áreas de conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Bioquímica aplicada a la farmacología marina</li> <li>☐ Biocombustibles</li> <li>☐ Ecotoxicología y biotecnología</li> <li>☐ Expresión de proteínas recombinantes</li> <li>☐ Farmacorresistencia en patógenos infecciosos para el humano (con apoyo del grupo de Biomedicina de la Escuela de Ciencias de la Salud)</li> <li>☐ Química de productos naturales marinos</li> <li>☐ Micología aplicada</li> <li>☐ Sensibilidad farmacológica de nuevos</li> </ul>

<p>☐ Ecofisiología molecular y patología de camarón</p> <p>☐ Filogenia, filogeografía y genética poblacional de patógenos infecciosos para el humano</p> <p>☐ Genética de poblaciones y biogeografía molecular</p> <p>☐ Genética evolutiva, demografía histórica</p> <p>☐ Mastozoología marina</p> <p>Cuerpos Académicos asociados a esta línea: Ecología Molecular Biología y Cultivo de Moluscos Biomedicina</p> <p>Estudios Relativos a la Biodiversidad</p> <p>línea Fisiología:</p> <p>☐ Fisiología Animal</p> <p>☐ Fisiología Digestiva y Energética</p> <p>☐ Purificación, Caracterización y Expresión de enzimas digestivas</p> <p>☐ Nutrición y Bioquímica digestiva</p> <p>☐ Nutrición y reproducción de peces y moluscos</p> <p>☐ Fisiología de la reproducción de moluscos</p> <p>☐ Nutrigenómica</p> <p>☐ Metabolismo Nutricional</p> <p>Cuerpos Académicos asociados a esta línea: Biología y Cultivo de Moluscos Biotecnología Integral Ecología Molecular Nutrición y Fisiología Digestiva</p>	<p>compuestos químicos en patógenos infecciosos y transmitidos por vector que afectan al humano</p> <p>Cuerpos Académicos asociados a esta línea: Biotecnología Integral Biomedicina Estudios Relativos a la Biodiversidad</p>
--	--

Como respaldo a las líneas de investigación, diversos proyectos específicos fueron debidamente registrados en el Departamento de Posgrado e Investigación del campus Ensenada y cuentan con financiamiento interno o externo. Algunos de los proyectos vigentes por unidad académica de la DES de

Ciencias Naturales y Exactas en los que participan o son responsable integrantes del Núcleo Académico Básico del programa de Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología son los siguientes:

a) IIO

PROYECTO	NOMBRE NAB	LGAC
ASIMILACIÓN DE AMINOÁCIDOS EN PECES MARINOS UTILIZANDO ISÓTOPOS ESTABLES POR COMPONENTE ESPECÍFICO: UNA ESTRATEGIA PARA CONOCER LOS REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES HACIA FORMULACIONES CON PROTEÍNA IDEAL	VIANA CASTRILLON MARIA TERESA	BT
POTENCIALIDAD DE REPRODUCTORES DE LA ALMEJA CHIONE CORTEZI EN DIFERENTES TEMPERATURAS DE ACONDICIONAMIENTO	JUAN GABRIEL CORREA REYES	BT
DETERMINACIÓN DEL CICLO REPRODUCTIVO DE MYTILUS GALLOPROVINCIALIS DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, B.C., MÉXICO.	JUAN GABRIEL CORREA REYES	BT
GENES DE RESPUESTA AL ESTRÉS COMO BIOINDICADORES PARA AVALUAR EL EFECTO DEL CAMBIO GLOBAL EN ORGANISMOS ESTRUCTURADORES DEL BENTOS DEL PACÍFICO MEXICANO	CARPIZO ITUARTE EUGENIO DE JESUS	EM
PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ALMEJA MANO DE LEÓN EN APOYO AL PROYECTO DE FOMENTO MARUCULTURA INTEGRAL DE LA ALMENA MANO DE LEÓN (NODIPECTEN SABNODOSUS) EN BAHIA DE LAS ÁNIMAS"	GARCIA EZQUIVEL ZAUL	BT
PROCESOS ECOFISIOLÓGICOS EN MOLUSCOS BIVALVOS	GARCIA EZQUIVEL ZAUL	BT
ESTUDIO INTEGRAL DEL CICLO DEL NITRÓGENO EN BAHÍA FALSA, B.C.	ALEJANDRO CABELLO PASINI	EM
DESARROLLO DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL VINO	ALEJANDRO CABELLO PASINI	EM

\*EM, Ecología Molecular; BT, Biotecnología

b) FCM

PROYECTO	NOMBRE NAB	LGAC
DESARROLLO DE TECNOLOGÍA “CULTIVO URBANO DE CAMARÓN” (SHRIMP INDOOR URBAN FARMING) EN AGUA DULCE ”	IVONE GIFFARD MENA	BT
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS DE ECOLOGÍA MOLECULAR Y ACUACULTURA	IVONE GIFFARD MENA	BT
MAPEO DE MEZCLA GENÓMICA DEL COLOR DE LA FLOR Y EL POTENCIAL DE LIGAMENTO CON RASGOS FENOTÍPICO IMPORTANTE PARA LA ADAPTACIÓN	IVONE GIFFARD MENA	EM
UTILIZACIÓN DE ZOOPLANCTON NATIVO EN EL CULTIVO LARVARIO DE LOBINA (MICROPTERUS SALMOIDES).	LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA	BT
REQUERIMIENTO DE TAURINA Y SU PAPEL EN LA REGULACIÓN DE LAS LIPASAS EN JUVENILES DE TOTOABA MACDONALDI.	LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA	BT
ADQUISICION Y COMPLEMENTACIÓN DE EQUIPO CIENTÍFICO PARA ESTUDIAR LOS EFECTOS DE LA NUTRICIÓN Y SALUD EN PECES MARINOS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN MÉXICO AL SER ALIMENTOS CON INGREDIENTES QUE REEMPLACEN A LA HARINA Y AL ACEITE DE PESCADO	LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA	BT
CULTIVO, REPOBLAMIENTO Y ECOLOGÍA DE MOLUSCOS MARINOS Y ESPECIES ASOCIADAS	YOLANDA SCHRAMM URRUTIA	EM
BIOLOGÍA DEL DESARROLLO PARA EL APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS COSTEROS	YOLANDA SCHRAMM URRUTIA	EM
BIOGEOGRAFÍA ECOLOGICA DE LA FLORA Y FAUNA ASOCIADA AL INTERMAREAL ROCOSO DE LA ISLA DE	LUIS MANUEL ENRIQUEZ PAREDES	EM

GUADALUPE, BAJA CALIFORNIA, MEXICO"		
BIODIVERSIDAD Y BIOGEOGRAFÍA DE LA FLORA Y FAUNA ASOCIADA AL INTERMAREAL ROCOSO DE LA ISLA DE GUADALUPE, BAJA CALIFORNIA, MEXICO	LUIS MANUEL ENRIQUEZ PAREDES	EM

\*EM, Ecología Molecular; BT, Biotecnología

## V. Planta docente ►

### V.1 Núcleo académico básico (NAB)

Los integrantes del NAB serán seleccionados acuciosamente por el CEP.

#### Relación de académicos de la UABC del NAB

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
Alicia Abadia Cardoso	Dra	5 hr Genética	Biotecnología	10 hr	Filogenia de peces	University of California, Santa Cruz, EUA	2	1 Maestría
Alejandro Cabello Passini	Dr.	5 hr Análisis de Publicaciones Científicas	Ecología y Epidemiología Ecología Molecular	4hr	Ecología Molecular	UABC (México)	4	1 Maestría

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8
Eugenio Carpizo Ituarte	Dr.	5 hr Biología Celular	Biología del Desarrollo	4 hr	Expresión genética y cambio climático global	Hawaii, EUA	2	1 Doctorado
Juan Gabriel Correa Reyes	Dr.	5 hr de clase RAS	Biotecnología	4 hr	Acuicultura	UABC	3	1 Maestría
Luis Manuel Enriquez Paredes	Dr.	5 hr Ecología Molecular	Ecología Molecular	5 hr	Ecología Molecular	UABC	4	3 Maestría
Zaul García Esquivel	Dr.	5 hr	Biotecnología	5 hr	Biotecnología de moluscos	Ston Brook University, EUA	4	1 Doctorado
Ivone Giffard Mena	Dra	5 hr Biología Molecular	Biotecnología	10 hr	Biología Molecular	Universida deMontpellier 2, Francia	4	1 Doctorado
López Acuña Lus Mercedes	Dra	5 hr Nutrición de peces	Biotecnología	3 hr de tutorías	NutriciónBiotecnología Acuicola Animal	U. de Southampton, Reino Unido	4	2 Doctorado 1 Co-dirección Doctorado
Schramm Urrutia Yolanda	Dra	5 hr Seminario de bancos de info y anal de Pub Científicas  Seminario EMyBT	Ecología Molecular y Mastozoología Marina	4 hr	Ecología Molecular y Mastozoología Marina	UABC	4	1 Doctorado
Viana Castrillón Ma. Teresa	Dra	7 hr Introducción a la Investigación  4hr Proteínas  3hr Fisiología Nutricional Comparada	Nutrición y Fisiología Digestiva Bioquímica marina (Enzimología)	3 hr tutorías	Fisiología Digestiva, Nutrición de Organismos Acuáticos, Enzimas, Tecnología de Alimentos Aplicado a la Acuicultura	U. de Tromsø, Noruega	4	1 Doctorado

## V.2 Por asignatura

El programa es impartido por académicos de tiempo completo de la UABC. Algunos cursos altamente especializados llegan a ser impartidos por maestros contratados por asignatura o a través del departamento de formación básica y vinculación.

## V.3 Participación de la planta académica en la operación del programa

Son obligaciones de los profesores de los programas:

- a) Coadyuvar con el Comité de Estudios del Posgrado en la elaboración de planes y programas de estudios, temarios de los cursos y en todo lo conducente a la optimización y cumplimiento de los objetivos docentes de su curso.
- b) Cumplir con todas las obligaciones que marca el Estatuto para el Personal Académico de la UABC, el RGEP y estas NC.

Los profesores integrantes de la planta núcleo del posgrado deberán poseer el grado de Doctor en Ciencias y pertenecer al SNI o poseer perfil deseable vigente PROMEP o contar con una reconocida trayectoria académica.

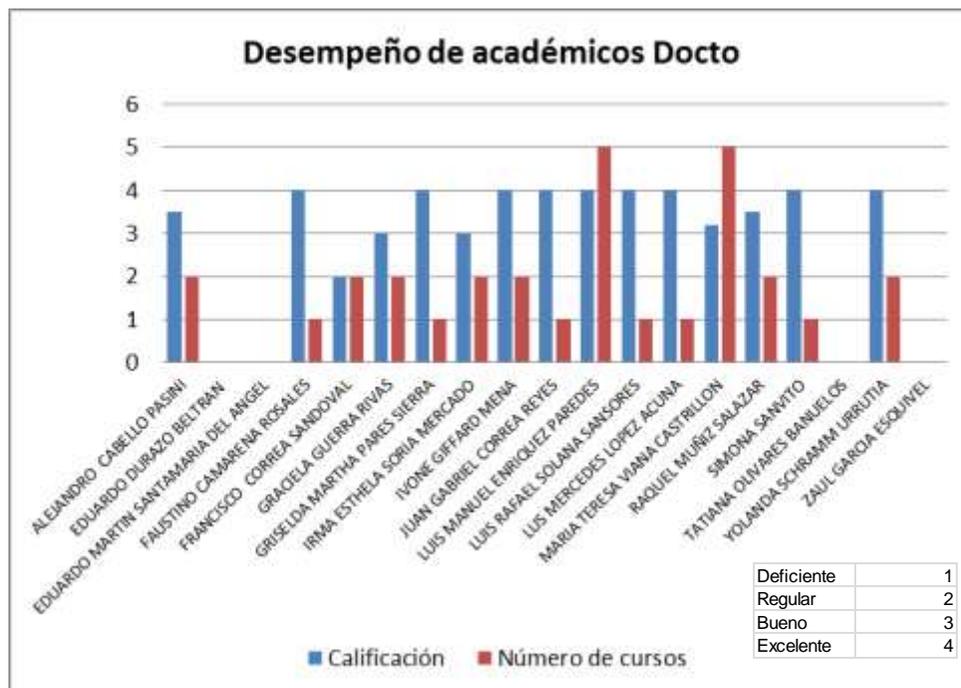
<b>Codificación:</b> (escribir Sí o No en el espacio correspondiente)								
1. Docencia	2. Conferencias							
3. Dirección de tesis	4. Participación en eventos especializados (congresos, ferias, seminarios)							
5. Exámenes de grado	6. Actividades de gestión (manejo de recursos y trámites administrativos)							
7. Tutores	8. Promoción y difusión del posgrado (en licenciaturas, eventos para estudiantes)							
<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>
Abadia Cardoso Alicia	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
Alejandro Cabello Pasini	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Eugenio Carpizo Ituarte	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Juan Gabriel Correa Reyes	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Luis Manuel Enriquez Paredes	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Zaul García Esquivel	Si							
Ivone Giffard Mena	Si							
López Acuña Lus Mercedes	Si							
Schramm Urrutia Yolanda	Sí	Si	Sí	Si	Sí	Si	Sí	Si
Viana Castrillón Ma. Teresa	Si							

#### V.4 Evaluación docente

El programa tiene un mecanismo de evaluación para el desempeño de los docentes, s evalúa su habilidad para formar recursos humanos.

Los estudiantes realizan una evaluación del personal docente que les ha impartido clases cada semestre. Los resultados de las evaluaciones son utilizados para retroalimentar y mejorar el programa. Esto se realiza con base en cuestionarios dirigidos, acordes a lo establecido por la Coordinación de Posgrado e Investigación de la propia Universidad Ver Anexo XIII.4. Con los resultados de dicha Evaluación el Coordinador del programa hace el análisis del desempeño de los docentes y toma acciones de control.



## VI. Productos académicos del programa

(Describir los mecanismos para recopilar y mantener un archivo histórico del programa en el que se incluyan elementos como los siguientes:

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 recibidos por alumnos, profesores y graduados.)

El mecanismo para recopilar y mantener un archivo histórico del programa es a través del Sistema Integral del Posgrado (<http://escolarposgrado.uabc.mx/index.html>), en la página de la Coordinación de Posgrado e Investigación (<http://cimarron.ens.uabc.mx/>) y en la revista electrónica de la Facultad de Ciencias Marinas, Jatay (<http://fcm.ens.uabc.mx/jatay/>), en ellos se incluirán los elementos siguientes:

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 recibidos por alumnos, profesores y graduados

Productividad de NAB:

Nombre del profesor /Nombre de la LGAC	Productividad por profesor												
	Tesis				Artículos	Libros	Capítulos en libros	Trabajos presentados	Patentes		Desarrollos tecnológicos	Informes técnicos	Reseñas
	Dirigidas		Coodirigidas						Nacionales	Internacionales			
Concluidas	Proceso	Concluidas	Proceso										
ABADIA CARDOSO,ALICIA	0	0	0	0	8	0	0	4	0	0	0	1	0
CABELLO PASINI,ALEJANDRO	0	0	0	0	11	5	0	2	0	0	0	0	0
CARPISO ITUARTE,EUGENIO DE JESUS	0	0	0	0	9	0	1	9	0	0	0	1	0
CORREA REYES,JUAN GABRIEL	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
GARCIA EZQUIVEL,ZAUL	0	1	0	0	10	0	0	14	0	0	4	0	0
GIFFARD MENA,IVONE	1	0	2	0	17	1	1	13	0	0	0	2	0
LOPEZ ACUNA,LUS MERCEDES	1	2	0	0	6	0	1	6	0	0	2	1	0
SCHRAMM URRUTIA,YOLANDA	0	1	0	0	8	0	0	17	0	0	0	4	0
VIANA CASTRILLON,MARIA TERESA	1	1	0	0	18	0	2	6	0	0	0	0	0

Tomada del reporte de productividad de académicos Plataforma PNPB.

Año de publicación	Artículos			
	1) Revistas indizadas	2) Revistas arbitradas	3) Memorias de congreso	4) Publicados sin arbitraje
2016	2	0	0	0
2015	11	1	0	0
2014	15	1	0	0
2013	16	2	1	0
2012	12	2	2	0
2011	21	7	5	0
Suma	77	13	8	0

Productividad de los estudiantes:

Año de publicación	Artículos			
	1) Revistas indizadas	2) Revistas arbitradas	3) Memorias de congreso	4) Publicados sin arbitraje
2016	0	2	0	0
2015	2	2	1	1
2014	4	6	0	0
2013	4	3	0	0
2012	6	0	1	0
2011	5	0	0	0
2010	2	2	1	0
2009	0	3	1	0
2007	3	1	0	0
2005	0	1	0	0
2001	1	1	1	0
2000	1	0	0	0
1999	0	1	0	0
1998	1	0	0	0
1995	0	2	1	0
1994	0	1	0	0
<b>Suma</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

Tomada del reporte de productividad de estudiantes Plataforma PNPB.

## Desarrollos Tecnológicos

Resumen			
Año de publicación	1) Actividad profesional	2) Empresa	3) Institución
2011	0	1	0
2014	0	1	2
2011	0	0	2

Detalle						
Año de publicación	Desarrollo tecnológico	Autor	Nombre del desarrollo	Tipo	Sector	País
2015	2) Empresa	GARCIA EDUARDO LUIS	Producción de semillas de almendra negra de alta productividad adaptadas en Galia de las Américas	Privado		México
<b>Total de 2) Empresa en 2015 = 1</b>						
<b>Total de desarrollos tecnológicos en 2015 = 1</b>						
2014	2) Empresa	GARCIA EDUARDO LUIS	Transferencia del paquete tecnológico para la producción de semillas de almendra generosa, Parícutin, Jalisco	Privado		México
<b>Total de 2) Empresa en 2014 = 1</b>						
2014	3) Institución	GARCIA EDUARDO LUIS	Desarrollo tecnológico y aprovechamiento sustentable de la manzanilla, particularmente de la almendra generosa (Praxinos abigarrados)	Privado		México
2014	3) Institución	LOPEZ AGUILAR FERRISSES	ALIMENTO FORMULADO PARA LENGUETA DE TOTOPAMA NACIONALIZADO	Sector social		México
<b>Total de 3) Institución en 2014 = 2</b>						
<b>Total de desarrollos tecnológicos en 2014 = 3</b>						
2011	3) Institución	GARCIA EDUARDO LUIS	PRODUCCION DE SEMILLA DE ALMENDRA GENEROSA, PARICUTIN GENEROSA EN EL LABORATORIO	Privado		México
2011	3) Institución	LOPEZ AGUILAR FERRISSES	REPRODUCCION Y CRUZADA DE TOTOPAMA NACIONALIZADO BASADO EN EL PROGRAMA DE LEGUMES DE PRODUCTO AMBIENTAL	Privado		México
<b>Total de 3) Institución en 2011 = 2</b>						
<b>Total de desarrollos tecnológicos en 2011 = 2</b>						

**Total de desarrollos tecnológicos de 2011 a 2016 = 6**

## VII. Seguimiento de egresados

El programa se integra en el desarrollo científico y tecnológico de la región tomando como base a las unidades académicas de la DES de Ciencias Naturales y Exactas de la UABC. Como mecanismo de retroalimentación y evaluación del programa, se ha establecido un programa de seguimiento de los egresados, aplicando periódicamente encuestas dirigidas a obtener información acerca de la actividad laboral y desarrollo profesional, lo cual brinda herramientas para revisar y mejorar el programa, de acuerdo a las políticas establecidas por la propia UABC.

Se aplican encuestas directamente a los egresados así como a los empleadores. El responsable del programa dispone del nombre y correo electrónico de los egresados y les aplica dos encuestas, una recién presentan la defensa de la Tesis de grado y otra al cumplir un año de egreso.

Por otro lado se mantiene comunicación permanente con los alumnos a través del grupo facebook del programa ya que en este medio de comunicación social están al tanto de actividades realizadas por académicos u otros estudiantes, así como de ofertas de trabajo, cursos, seminarios e información novedosa que publica el Coordinador del programa. De tal forma que se sabe dónde laboran o que actividades profesionales realizan los estudiantes y los egresados. El mismo programa de Evaluación y Seguimiento de Egresados aplica una encuesta a los empleadores con la finalidad de conocer su opinión respecto al desempeño de los ahora trabajadores bajo su mando. La encuesta a empleadores (Ver Anexo B) permite, no solo conocer el tipo de organización donde laboran y las características del trabajo que desempeñan, si no 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 recursos humanos generados

Algunos resultados de estas encuestas son:

a. Instituciones públicas y privadas donde se desempeñan los egresados.

- ITESM, Campus Guadalajara
- Laboratorio de Genética, CDMX
- Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ)
- FASCIMAR / Universidad Autónoma de Sinaloa
- Departamento de Biotecnología Agrícola CIIDIR-IPN Unidad Sinaloa
- International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, Trieste, Italia
- Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill, EUA
- Universidad de Guadalajara
- Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada
- Universidad Autónoma de México-Centro de Nanociencias y Nanotecnología

b. Indicadores.

- Un 83% de los graduados son incorporados al mercado de trabajo de manera inmediata, al resto le toma entre 3 y 6 meses después del egreso ya que algunos esperan convocatorias de PosDoctorado, Cátedras o terminan redacción de artículo científico.
- 78% de los de los graduados se incorporan al sector público, el resto a (22%) el sector privada.
- 89% de los graduados se desempeñan en un área laboral coincidente o afín al campo del conocimiento del programa cursado en el área de Ciencias y Educación, mientras que el 11% lo hace en el área de la industria.
- 100% de ellos se desempeñan en el campo profesional de investigación.
- 27% pertenecen al S.N.I.
- El promedio de evaluación de los egresados es de 52 (en escala de 0-7) en lo que respecta a sus aportaciones para el desarrollo del campo del conocimiento, según los empleadores es: Trabajador, responsable, buen manejo de técnicas, excelentes conocimientos y mente analítica, comprometida, servicial, dedicada, positivo, persistente, buena formación, puntual, positivo, excelente formación, buen desempeño, entusiasta, emprendedor, pensamiento crítico.
- 50% de los graduados han participado en la formación de recursos humanos dirigiendo tesis de Licenciatura, Maestría y Codirecciones de Doctorado.

- Los empleadores opinan que para mejorar el programa se debe ; Ser mas multidisciplinarios, otorgar más apoyos a estudiantes, actualizar constantemente el equipo, dar mayor énfasis al trabajo social, que exista mayor vinculación con sectores prácticos, que se generen Patentes, mayor unión entre investigadores, tomar el liderazgo regional.

Las encuestas se analizan de manera individualizada con la finalidad de retroalimentar las competencias de los cursos para reforzar las capacidades y aptitudes necesarias en los estudiantes.

## **VIII. Servicios de apoyo**

Para el armónico desarrollo del programa, se cuenta con el apoyo logístico y de infraestructura de las unidades académicas involucradas (Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas), 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 el campus Ensenada de la UABC, complementariamente se cuenta con el servicio de biblioteca con acceso a bases de datos en línea, un centro de cómputo y dos espacios exclusivos para trabajo de los estudiantes.

Los grupos de investigación se organizan en torno al Cuerpo Académico.

## **XIX. Vinculación**

En la región noroeste de la República Mexicana existen diversas instituciones con grupos colegiados que realizan actividades académicas vinculadas con las líneas de investigación del programa. Los miembros del cuerpo núcleo del posgrado, han venido realizando diversas acciones que vinculan el trabajo académico y enriquecen las experiencias, tanto de los profesores como de los estudiantes. Entre estas actividades se incluyen, entre otras, las siguientes: realización de proyectos de investigación,

estancias académicas, participación en tutorías e impartición de cursos de posgrado. Las acciones que se han desarrollado en los últimos cinco años con otras instituciones académicas han permitido establecer vínculos con el CIAD, CIBNOR, CICESE, CICIMAR, UABCS, UANL, UNISON, UNAM-ICMyL, UNAM-IBT, UNAM-Biomédicas, UNAM-Sisal, U. de O. y UAS, al amparo de proyectos financiados por CONACYT, CONABIO, CONAPESCA, SEP o mediante apoyos específicos.

Por otra parte, la participación de profesores a nivel internacional es constante. En este rubro, los académicos del cuerpo núcleo del posgrado han realizado diversas acciones de vinculación, entre las que se encuentra la realización de proyectos conjuntos mediante el programa UC-MEXUS, incluyendo la realización de estancias académicas y la participación en comités de evaluación. A este respecto, es conveniente señalar que la UABC cuenta con convenios de intercambio académico y vinculaciones académicas con la Universidad de California (UC), integrante de uno de los polos más fuertes del desarrollo biotecnológico en Estados Unidos, el cual se encuentra en el estado California del vecino país. Por otro lado, se han desarrollado intercambios de estudiantes con otras instituciones académicas de España, Francia, Inglaterra, Chile, Brasil, Perú y Venezuela.

Localmente destacan los programas del gobierno del estado, de agrupaciones como CANACINTRA de Ensenada, y el recientemente (2014) creado Clúster de Bioeconomía de Baja California, A.C., previamente Consejo de Desarrollo e Tecnológica de Baja California (CDITBC) y originalmente Consejo Empresarial de Biotecnología, que en el área del posgrado promueve la vinculación entre las instituciones académicas con los sectores productivos. En la breve historia de la biotecnología en Baja California, nuestros académicos han participado y continúan haciéndolo a través de labores de análisis, de difusión y organización de eventos en los que se han involucrado los estudiantes de posgrado, como Innovatec Baja, ferias de Innovadores, Tijuana Innovadora, etc. Las acciones de vinculación antes indicadas, 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, las cuales permitirán armonizar el desarrollo académico, con el establecimiento, modernización y desarrollo de empresas con base biotecnológica.

Cabe resaltar que a través de la vinculación con entidades gubernamentales como la Secretaría de Marina (SEMAR), ha sido posible para nuestros académicos incidir en actividades conjuntas para la creación de equipos de trabajo en eventuales situaciones de riesgo. Gracias a esta labor, miembros del posgrado participan activamente en grupos de trabajo multidisciplinarios cuyo objetivo es asesorar tanto a la Guardia Costera de Estados Unidos como a la SEMAR en la respuesta para aminorar efectos biológicos y bioquímicos en derramas petroleras y también dar asesoría en el uso de agentes dispersantes comerciales, todo ello bajo las normas del programa MEXUSPAC. Gracias a estas interacciones existe un

flujo constante entre la FCM y la Red de Atención a Fauna Silvestre Empetrolada (Oiled Wildlife Care Network) de la Universidad de California. Así mismo, la SEMAR ha considerado pertinente enlazar actividades de investigación del Posgrado con necesidades empresariales, por lo que se ha generado el apoyo y participación con empresas de calidad certificada como Atenea en el Mar para realizar estudios y recibir estudiantes en estancias para la evaluación de efectos bioquímicos y biotransformación de toxinas de la marea roja en especies marinas regionales de importancia comercial. De esta forma, se han establecido las bases para aportar soluciones ante este problema ambiental de importancia universal.

## **X. Infraestructura física y de apoyo ►**

### **X.1 Aulas**

El programa actualmente cuenta con una matrícula vigente de 14 estudiantes repartidos entre los semestres 1 al 8vo. En el IIO se cuenta con 3 salones para clases de posgrado (5 programas educativos) con capacidad para 30 estudiantes. En la Facultad de Ciencias Marinas 1 sala con capacidad de 10 estudiantes (equipadas con sistemas de proyección). Hay 2 salas de cómputo (1 en el IIO y 1 en FCM con 10 y 12 computadoras respectivamente), equipadas con sistema de proyección con conexión a internet, un sistema de pizarrón interactivo y equipo de impresión láser. Además están disponibles dos salas de reunión en la FCM (equipadas con sistema de proyección e internet). Dos auditorios para seminarios, uno en el IIO-Sala de Seminarios del IIO y otro en la FCM-Aula magna I destinados para la realización de seminarios, conferencias, reuniones y exámenes de grado, este último equipado con un vanguardista sistema de alta definición para realizar video-conferencias. Las aulas y salas cuentan con mobiliario apropiado como, mesa-bancos y algunos incluso con televisores.

El número de estudiantes que ingresan por semestre (3) se incorporan a las asignaturas y actividades de los otros programas, algunos se instalan en los laboratorios donde realizan sus Tesis, por lo que el espacio hasta ahora es suficiente, pero se tiene contemplado desarrollar nuevos espacios físicos exclusivos para el posgrado.

La relación de estudiantes del programa por aula es de 14 estudiantes / 10 aulas=1.4

### **X.2 Laboratorios y Talleres**

Los cuerpos académicos involucrados en el posgrado así como las unidades académicas participantes de la DES en Ciencias Naturales y Exactas, cuentan con 18 laboratorios equipados con la infraestructura básica para ofertar un programa educativo de competencia internacional. Actualmente en construcción la

ampliación de la unidad Biotecnología en Acuicultura, con una inversión de 80 millones de pesos dará servicio a la industria nacional y será un importante semillero de capital humano:

FCM	IIO
Laboratorio de Ecología Molecular	Laboratorio de Genética y Biogeografía Molecular
Laboratorio de Farmacología y Toxicología Marina	Laboratorio de Biología Molecular
Laboratorio de Química Marina	Laboratorio de Ecología y Biología del Desarrollo
Laboratorio de Nutrición	Laboratorio de Biotecnología de Moluscos
Laboratorio de Patología Experimental Acuícola	Laboratorio de Nutrición y Fisiología Digestiva
Laboratorio de Peces	Invernadero de Acuicultura
Unidad de Biotecnología en Acuicultura	Formulación de alimentos y dietas

Cabe señalar, que la UABC está sujeta a estrictos procedimientos de calidad y certificación de la SEMARNAT, PROFEPA y Auditorías externas (ANAPROMAR) que han derivado en los últimos años en un notable sistema que garantiza la seguridad de las personas y del equipo, y a su vez proporciona un ambiente adecuado para su uso. 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.

En necesario sin embargo, implementar un programa específico para la modernización del equipamiento y la infraestructura, que permita mantener los niveles competitivos a nivel internacional.

La relación de estudiantes del programa por laboratorio es de 14 estudiantes / 18 laboratorios = 0.77



Laboratorio de Genética y Biogeografía Molecular (IIO)



Laboratorio de Biología Molecular (IIO)



Laboratorio de Ecología y Biología del Desarrollo (IIO)



Laboratorio de Biotecnología de Moluscos (IIO)



Laboratorio de Nutrición y Fisiología Digestiva (IIO)



Laboratorio de Ecología Molecular (FCM)



Laboratorio de Farmacología y Toxicología Marina (FCM)



Laboratorio de Química Marina (FCM)



Laboratorio de Nutrición (FCM)



Laboratorio de Patología Experimental Acuícola (FCM)



Invernadero de Acuicultura (IIO)



Laboratorio de Peces (IIO)



Formulación de alimentos y dietas (IIO)



Unidad de Biotecnología en Acuicultura (FCM). A, actual; B, nueva unidad en construcción.

### X.3 Cubículos u áreas de trabajo

Para los estudiantes de posgrado se cuenta con un área cuya capacidad es de 12 alumnos y la cual está equipada con cocinetas, sanitarios y conectividad a internet. Cada espacio está provisto de un escritorio y gavetas de uso personal. Estos espacios son compartidos entre los estudiantes de Maestría y Doctorado

en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología. Adicionalmente, y sobre todo para los estudiantes del programa de doctorado, los directores de tesis tienen espacios adjuntos a sus laboratorios, los cuales son frecuentemente aprovechados por los estudiantes como sus áreas de trabajo.

Relación de estudiantes por cubículos y/o áreas de trabajo: 14 estudiantes/12 espacios = 1.16



Los docentes involucrados con el posgrado cuentan con 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 27 docentes / 27 cubículos = 1



#### **X.4 Equipo de cómputo y conectividad**

La Facultad de Ciencias Marinas, la Facultad de Ciencias y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas cuentan con conexiones de fibra óptica, la cual permite una intranet de muy alta velocidad, además de contar con conexiones a Internet del tipo T2. Asimismo, y haciendo uso del avance tecnológico que contribuya a la formación académica, a partir de Febrero del 2014 entró en funcionamiento el nuevo sistema de red inalámbrica de la UABC “Cimarred”, el cual se encuentra disponible para que la comunidad

estudiantil de los 3 Campus Universitarios pueda acceder a internet vía Wi-Fi a través de dispositivos móviles.

Además de las facilidades de cómputo y conectividad disponibles en el campus científico y tecnológico de la UABC en Ensenada, el programa cuenta 2 centros de cómputo propios para el uso exclusivo de los estudiantes del programa; uno ubicado en la FCM, y el otro en el IIO, cada uno equipado con 12 computadoras conectadas a red T2, 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 y/u 8. Asimismo, y desde el año 2003, la coordinación de Posgrado e Investigación de la FCM ha adquirido las licencias del Microsoft Office 2003 de tipo 'upgrade'. 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 14 estudiantes/24 computadoras = 0.58



### **X.5 Equipo de apoyo didáctico**

Cada una de las aulas del posgrado cuenta con equipo de proyección digital, pizarrones (algunas aulas con pizarrones interactivos), pantallas de proyección, además de pantallas de televisión HD y reproductores de DVD. Asimismo, se cuenta con el apoyo de un sistema de copiadora por tarjetas para estudiantes y una fotocopidora para el personal docente, así como equipo de impresión láser y plotter de inyección.

Adicionalmente, el programa cuenta con 12 proyectores (data display), 1 notebook y 1 cámara digital de 5 MP, 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, la Facultad de Ciencias Marinas cuenta en su aula MAGNA I, con capacidad de 40 personas, con un vanguardista sistema de alta definición para la realización de video-conferencias, seminarios y defensas de exámenes de grado de manera virtual y en tiempo real.



**Equipo digital HD para video-conferencias: Aula Magna I**

## **X.6 Acervos bibliográficos**

Actualmente la UABC cuenta con acceso a 33 bases de datos en diferentes áreas temáticas, libros electrónicos, así como recursos de acceso abierto. Asimismo, la biblioteca central Campus Ensenada cuenta con un vasto acervo general especializado en Ciencias y Tecnología, incluyendo diverso material bibliográfico en lo relacionado a las Ciencias del Mar. Adicionalmente, y a través de los servicios electrónicos bibliotecarios, se tiene acceso directo vía Internet al servidor MELVYL de las Bibliotecas de la Universidad de California, así como al 'Current Contents' el cual es un servicio en línea de base de datos del Instituto de Información Científica, que ahora es parte de Reuters Thompson. Similarmente, la biblioteca central Ensenada cuenta en su hemeroteca con diversas suscripciones a revistas científicas especializadas en el área de las ciencias del mar, además de ofrecer la posibilidad de tener acceso a muchas otras más de tipo electrónico a través de las 33 bases de datos disponibles. Otros acervos bibliográficos con los que cuentan en la biblioteca central campus Ensenada, es a través de colecciones de tesis, mapoteca, videoteca y material multimedia. La biblioteca ofrece además en sus instalaciones cubículos de estudio, áreas de lectura, servicio de préstamo interno y externo, internet inalámbrico y servicio de fotocopiado.

El sistema de bibliotecas de la UABC cuenta, a través de su área de desarrollo de colecciones, con un programa institucional para el mantenimiento y la actualización del material bibliográfico basado en las consultas a los docentes y académicos de los diferentes programas educativos respecto a sus requerimientos bibliográficos específicos por área de conocimiento. El personal académico y docente, 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 PIFI, periódicamente se efectúan adquisiciones de libros especializados y nuevas suscripciones a revistas científicas. En forma complementaria, y mediante apoyos a proyectos de investigación, así como por

programas específicos de los académicos involucrados en el posgrado, se adquiere regularmente bibliografía complementaria de gran utilidad para estudiantes y personal docente del posgrado.

Finalmente, la privilegiada posición geográfica que tiene la ciudad de Ensenada permite que los estudiantes y académicos del programa tengan acceso a otras bibliotecas especializadas de la localidad tales como la del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), campus Ensenada, así como la Biblioteca de San Diego State University y, específicamente, a la segunda biblioteca más grande en temas oceanográficos del mundo que es la biblioteca de Scripps Institute of Oceanography de la Universidad de California en San Diego.

## **XI. Recursos financieros para la operación del programa**

El programa dispone de dos fuentes principales de recursos financieros:

### **X.1 Recursos internos**

Son aquellos destinados directamente por la Universidad Autónoma de Baja California a través de sueldos y salarios de profesores, además de una partida presupuestal de operación, y otros recursos derivados a partir de la convocatoria interna de proyectos de la UABC.

### **X.2 Recursos externos**

Son aquellos que provienen principalmente de los proyectos de investigación y vinculación de organismos, agencias y organizaciones públicas y privadas, y que son gestionados por los propios académicos, y en los cuales la participación de los alumnos se establece a través del apoyo técnico y las becas. Las fuentes de financiamiento externo son las diversas convocatorias del CONACyT, por ejemplo SIMAC, SAGARPA-CONACyT, SEMARNAT-CONACyT, ciencia básica CONACyT, Cátedras Científicas Conjuntas en Investigación para el Desarrollo de las Américas-México, CONACyT – IDRC, además de fuentes de financiamiento como CICESE-UABC y fuentes nacionales e internacionales como CONABIO, Comisión para la Cooperación Ambiental, Fondo Mexicano Para la Conservación de la Naturaleza, Nacional de Áreas Naturales Protegidas, World Wildlife Fund Inc. (WWF), UC-MEXUS entre otros. Adicionalmente, otros recursos externos extraordinarios que son utilizados para la operación y fortalecimiento de la Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera provienen del programa de “Fortalecimiento Académico del Posgrado de Alta Calidad” del CONACyT.

Por las características del programa, la iniciativa privada, mediante las empresas con base biotecnológica, serán una fuente de financiamiento de proyectos muy probable. En los proyectos podrán incluirse partidas para equipamiento, operación, becas para los estudiantes, movilidad PIEMB y eventos como por ejemplo la RAEMYBT. La bolsa económica deberá ser gestionada por el CEP.

## XII. Bibliografía

1. Universidad Autónoma de Baja California. Relación de Convenios. *Departamento de formación profesional y vinculación académica* (2014). at <<http://transparencia.uabc.mx/Convenios/Convenios.htm>>
2. Clark, D. P. & Pazdernik, N. J. *Biotechnology*. (Elsevier, 2012).
3. Trejo Estrada, S. R. & Ramírez López, C. *Situación de la Biotecnología en México y su Factibilidad de Desarrollo*. (Secretaría de Economía-FUNTEC, 2010).
4. Universidad Autónoma de Baja California. Coordinación de Posgrado e Investigación. at <<http://cimarron.ens.uabc.mx>>
5. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Programa Nacional de Posgrados de Calidad. (2015). at <<http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/inicio.php>>
6. Madhavan, G., Oakley, B. & Kun, L. *Career Development in Bioengineering and Biotechnology. Series in Biomedical Engineering* (Springer, 2008).
7. Frierman-Hunt, G. & Solberg, J. *Careers in Biotechnology, A Counselor 's guide to the best jobs in United States*. (Economic Work and Development, 2014). at <[www.cccbitech.org](http://www.cccbitech.org)>
8. Gupta, S. V. Research in biotechnology: A lucrative career option. *CURRENT SCIENCE* **91**, 1304–1305 (2006).
9. Andrews, K. R. & Luikart, G. Recent novel approaches for population genomics data analysis. *Mol. Ecol.* **23**, 1661–1667 (2014).
10. Ocegueda Hernández, J. M. *Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019*. (2015).

## XIII. Anexos

### XIII.1 Indicadores para evaluar la actividad del NAB

-  Q1 Nombre
-  Q2 Institución donde realizó el doctorado
-  Q3 ¿Cuenta con el Reconocimiento de Perfil Deseable PRODEP vigente?
-  Q4 ¿Cuales y cuantas son sus redes de colaboración?
-  Q5 ¿Cuenta con estudiantes extranjeros?
-  Q6 En caso de contar con estudiantes extranjeros, ¿especifique cuantos?
-  Q7 ¿Ha sido responsable de estancias postdoctorales del 2010 a la fecha?
-  Q8 Convenios firmados (Formales/Registrados)
-  Q9 ¿Que tipo de financiamiento tiene el convenio?
-  Q10 ¿Cuál es el monto del financiamiento?
-  Q11 Estancias de investigación (2010 a la fecha)
-  Q12 Congresos asistidos desde el 2010 a la fecha
-  Q13 Si cuenta con patentes ¿especificar el número?
-  Q14 Publicaciones del 2010 a la fecha
-  Q15 Cursos docentes
-  Q16 Laboratorios
-  Q17 En caso de ser responsable de laboratorio, ¿indique el numero de estudiantes con los que cuenta?

### **XIII.2 Procedimiento de ingreso PosDoctorado**

1-El aspirante a PosDoctorado manifiesta por escrito al Coordinador su interés en incorporarse al programa, en esta carta debe indicar lo siguiente:

- Apoyo otorgado anteriormente para realizar una estancia posdoctoral (detallar).
- Disponibilidad de cambio de lugar de residencia.
- Nombre del investigador con quien trabajará.
- Lugar físico donde realizará la estancia: Nombre del laboratorio, institución, área, dependencia, dirección postal y teléfono con clave de larga distancia.
- Número de dependientes económicos. Indicar el nombre y apellidos, fecha de nacimiento, parentesco, genero, teléfono y correo electrónico de(l) (los) dependiente(s) directo(s) (Sólo hijos y cónyuge).
- Documentos que acompañan a la solicitud:
  - a) CV actualizado en archivo \*.doc
  - b) CVU en plataforma ConacyT actualizado.
  - c) Titulo (o certificado, con compromiso de enviar Titulo una vez recibido).
  - d) Anteproyecto PosDoctoral (en formato indicado por CONACyT).

2-El investigador responsable deberá enviar carta de respaldo al Coordinador del programa indicando el proyecto al cual se incorporará el PosDoctorado, y el origen del recurso financiero.

3-El CEP revisará que el expediente del PosDoctorado cumpla con los requerimientos y le entrevistará. En caso de ser aceptado, le proporcionará una carta de aceptación. Únicamente se aceptarán tres solicitudes por periodo.

4-El Investigador responsable solicitará al Departamentoo de Posgrado e Investigación la carta de Postulación del representante legal de la Institución anexando toda la documentación y en el formato que le sea solicitado.

5-El Coordinador del programa realizará la postulación del PosDoctorado.

Los aspirantes extranjeros deberán presentar la forma migratoria (FM3), así como la documentación probatoria legalizada o apostillada, con traducción oficial.

**XIII.3 Cartas Descriptivas de asignaturas obligatorias**

**Carta descriptiva: Introducción a la investigación (obligatorias Doctorado)**

<b>Datos de identificación</b>				
Unidad Académica		Facultad de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias, Instituto de Investigaciones Oceanológicas		
Programa		Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología		
Nombre de la asignatura		Introducción a la Investigación		
Tipo de Asignatura		Obligatoria		
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	3	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	4	Horas prácticas de campo		10 créditos
<b>Perfil de egreso del programa</b>				
<p>Al término de sus estudios, el egresado de Ecología Molecular y Biotecnología será un profesional de alto nivel con dominio del conocimiento de frontera el área de Ecología Molecular y Biotecnología, así como habilidades para su aplicación en temas de investigación y resolución de problemas relacionados con estos temas.</p> <p>El egresado será capaz de realizar investigación de manera original e independiente y proponer soluciones innovadoras que contribuyan al desarrollo científico regional y nacional en este ámbito.</p>				
<b>Definiciones generales de la asignatura</b>				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Se desarrollará en el estudiante la capacidad de aplicar el método científico de manera rigurosa tanto para estructurar y diseñar proyectos de investigación, como para analizar problemas de estudio y para la elaboración de informes técnicos objetivos, racionales y concretos. El estudiante deberá lograr desarrollar la capacidad de analizar las teorías científicas y diseñar investigaciones con base en su destreza en la observación, el diseño experimental, la interpretación de los resultados y la elaboración de informes técnicos.			

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

<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso</b>	<p>Esta materia estará orientada hacia el análisis del conocimiento científico, metodología de la investigación y elaboración de informes de investigación, cubriendo los siguientes aspectos:.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de investigación cuantitativas</li> <li>• Técnicas de investigación cualitativas</li> <li>• Análisis de casos</li> <li>• Principales líneas de investigación en Ecología Molecular y Biotecnología en el ámbito nacional e internacional</li> <li>• Perspectivas teóricas en el enfoque de la evaluación de programas de Ecología Molecular y Biotecnología</li> <li>• Técnicas e instrumentos para la evaluación de programas</li> <li>• La investigación-acción participativa como estrategia de mejora de los programas de Ecología Molecular y Biotecnología</li> <li>• Estrategias para el control de la calidad de los programas (evaluaciones externas e internas)</li> <li>• Metodologías para la elaboración de indicadores de calidad de los programas de Ecología Molecular y Biotecnología del curso es analizar las fuentes documentales y los procesos de documentación para la investigación e en Educación de Ecología Molecular y Biotecnología</li> </ul>		
<b>Cobertura de la asignatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poner en perspectiva el modo en que los científicos hacen ciencia, haciendo un recorrido histórico-filosófico sobre el método científico</li> <li>2. Poner de relieve la importancia de la comunicación de los resultados científicos como parte esencial de la actividad, para conocer en detalle cómo y dónde se deben comunicar esos resultados, analizando críticamente las publicaciones científicas</li> <li>3. Estudiar los aspectos éticos en la realización y comunicación de la investigación, y analizando porqué se comete fraude y los mecanismos para evitarlos. Asimismo estudiar los aspectos fundamentales de la Bioética</li> <li>4. Comprender cuales son las vías y mecanismos de generación de recursos para la investigación. Con todo ello se pretende dar a los alumnos guías prácticas para:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a) la experimentación,</li> <li>b) la transmisión de la ciencia,</li> <li>c) el comportamiento ético, y</li> <li>d) la obtención de recursos</li> </ol> </li> </ol>		
<b>Profundidad de la asignatura</b>	<p>Se revisarán tanto aspectos teóricos sobre epistemología y método científico, con revisión de literatura científica, así como prácticos mediante la realización de actividades científicas donde el estudiante ponga en práctica el método científico</p>		
<b>Temario</b> <i>(añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)</i>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>

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

<p>1. Método científico</p>	<p>Que el alumno sea capaz de interpretar, analizar y desarrollar investigaciones científicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción. Ciencia y pseudociencia. Actitudes del científico ante la ciencia. Consejos.</li> <li>2. El método inductivo. Lógica y razonamiento deductivo.</li> <li>3. El método hipotético-deductivo. Criterios de demarcación. Verificabilidad y falsabilidad de las hipótesis científicas. Casos prácticos.</li> <li>4. El historicismo del método científico. La Teoría de las revoluciones científicas. Los programas de investigación. La cuestión mecanicismo-vitalismo.</li> <li>5. Acerca de la existencia de un verdadero método científico. Evolución de las ideas. Ontología contemporánea del método científico. Utilidad para el científico de la filosofía de la Ciencia.</li> <li>6. El método científico en la práctica. Paradigmas sociológicos, psicológicos, epistemológicos y ontológicos. Carácter progresivo de la ciencia. Neutralidad de la ciencia.</li> <li>7. Hipótesis, leyes, y teorías científicas. Principios, explicaciones, conceptos.</li> <li>8. Los problemas del razonamiento científico y pseudocientífico. Problemas lógicos del razonamiento. Problemas psicológicos del razonamiento.</li> </ol>	<p>Examen oral o escrito, entrega de ejercicios prácticos y participación en clases</p>
-----------------------------	---	--	---

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

2. Ética de la actividad científica	Que el alumno sea capaz de desarrollar investigación científica dentro de bases éticas y científicas adecuadas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hecho y teoría científica. Error y fraude en ciencia. Casos reales. La mala conducta en ciencia.</li> <li>2. Ética en la investigación científica. Comisiones de Bioética.</li> <li>3. Ética en la ciencia médica. Códigos deontológicos. Principios éticos a lo largo de la historia de la Ciencia</li> </ol>	Examen oral o escrito, entrega de ejercicios prácticos y participación en clases
3. Financiamiento de la actividad científica	Que el alumno sea capaz de llevar adelante proyectos financiados además de conocer las diversas fuentes de financiamiento y tipo de formatos, así como transferencia tecnológica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oficinas de transferencia de tecnología</li> <li>2. Programas de intercambio de personal entre industria y organismos públicos de investigación. Las empresas-semilla (spin-off).</li> <li>3. Programas de investigación nacionales y europeos</li> <li>4. Protección de los resultados de investigación</li> </ol>	Examen oral o escrito, entrega de ejercicios prácticos y participación en clases

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

Exposición oral del profesor.  
 Seminarios con análisis de lectura.  
 Ejercicios experimentales en taller.

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

Presentación en clases 20%, Elaboración formato artículo 20%, Elaboración proyecto 20%, Presentación oral final 20%, Participación en clases 20%.

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

**Bibliografía**

**Básica:**

1. Day, R.A. How to write and publish a scientific paper, 2a de., ISI Press, Philadelphia, 1983
2. Ebel, H.F., Bliefert, C., Russay, W.E. The art of scientific writing, VCH, Weinheim, 1987
3. Echeverría, J. Filosofía de la Ciencia. Akal ediciones. Madrid. 1995
4. Hempel, C.G. Filosofía de la Ciencia Natural. Alianza Universidad. Madrid. 1989
5. Huth, E.J. How to write and publish papers in the medical sciences, ISI Press, Philadelphia, 1982
6. Kuhn, T.S. La estructura de las revoluciones científicas. Fondo Cultura Económica, México, 1971
7. Lakatos, Y. La metodología de los programas de investigación científica. Alianza Universidad, Madrid, 1983
8. Losee, J. Introducción histórica a la filosofía de la Ciencia. Alianza Universidad, Madrid, 1976
9. Monserrat, J. Epistemología evolutiva y teoría de la ciencia, Publ. Univ. Pont. Comillas, Madrid, 1987
10. Pérez Tamayo, R. ¿Existe el método científico?. El Colegio Nacional y Fondo de Cultura Económica, 1998, México
11. Popper, K.R. La lógica de la investigación científica, 2ª de., Tecnos, Madrid, 1980
12. Sides, C.H. How to write and present technical information, 2a de. Cambridge Univ. Press, 1992
13. Shermer, M. Why people believe in weird things. Freeman and Company, New York, 1997

**Complementaria:**

1. Acosta, M. and D. Coronado, 2003. Science-technology flows in Spanish regions: An analysis of scientific citations in patents. *Research Policy* 32: 1783-1803.
2. Chopyak, J. and P. Levesque, 2002. Public participation in science and technology decision making: trends for the future. *Technology in Society* 24: 155-166.
3. Cook, P.J., 1996. Science in a market economy. *Resources Policy* 22: 141-159.
4. Ervin, D.E., R. Welsh, S.S. Batie, and C.L. Carpentier, 2003. Towards an ecological systems approach in public research for environmental regulation of transgenic crops. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 99: 1-14.
5. Kirkpatrick, C.J., K. Peters, M.I. Hermanns, F. Bittinger, V. Krump-Konvalinkova, S. Fuchs, and R.E. Unger, 2005. In vitro methodologies to evaluate biocompatibility: status quo and perspective. *ITBM-RBM* 26: 192-199.
6. Kuiper, H.A., A. Konig, G.A. Kleter, W.P. Hammes, and I. Knudsen, 2004. Concluding remarks. *Food and Chemical Toxicology* 42: 1195-1202.
7. Moed, H.F. and F.T. Hesselink, 1996. The publication output and impact of academic chemistry research in the Netherlands during the 1980s: bibliometric analyses and policy implications. *Research Policy* 25: 819-836.
8. Montague, G. and J. Morris, 1994. Neural-network contributions in biotechnology. *Trends in Biotechnology* 12: 312-324.
9. Murray, F., 2002. Innovation as co-evolution of scientific and technological networks: exploring tissue engineering. *Research Policy* 31: 1389-1403.
10. Neumann, E.K., E. Miller, and J. Wilbanks, 2004. What the semantic web could do for the life sciences. *Drug Discovery Today: BIOSILICO* 2: 228-236.
11. Omenn, G.S., 1995. Assessing the risk assessment paradigm. *Toxicology* 102: 23-28.
12. Romeu, F.J., 1995. Development of biotechnology control systems. *ISA Transactions* 34: 3-19.
13. Shelton, A.M., 2003. Considerations for conducting research in agricultural biotechnology. *Journal of Invertebrate Pathology* 83: 110-112.
14. Sota, C.A., 1995. International collaborative research: role of FAO and other international organizations on animal health programs in Latin America and the Caribbean. *Veterinary Parasitology* 57: 11-17.
15. Stephanopoulos, G. and C. Han, 1996. Intelligent systems in process engineering: a review. *Computers & Chemical Engineering* 20: 743-791.
16. Strand, R., 2001. The role of risk assessments in the governance of genetically modified organisms in agriculture. *Journal of Hazardous Materials* 86: 187-204.
17. Sulc, O., 1986. Integration of scientific forecasts: Methodology for integration of scientific forecasts in the process of national science policy making. *Technological Forecasting and Social Change* 30: 251-260.
18. Tautz, D., P. Arctander, A. Minelli, R.H. Thomas, and A.P. Vogler, 2003. A plea for DNA taxonomy. *Trends in Ecology & Evolution* 18: 70-74.
19. Tijssen, R.J.W., 2002. Science dependence of technologies: evidence from inventions and their inventors. *Research Policy* 31: 509-526.
20. Ugolini, D., C. Casilli, and G.S. Mela, 2002. Assessing oncological productivity: is one method sufficient? *European Journal of Cancer* 38: 1121-1125.
21. Vahakangas, K., 2001. Ethical implications of genetic analysis of individual susceptibility to diseases. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis* 482: 105-110.
22. Yuan, R. and Y. Lin, 2000. Traditional Chinese medicine: an approach to scientific proof and clinical validation. *Pharmacology & Therapeutics* 86: 191-198.

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

Nombre y firma de quien diseñó carta descriptiva: <i>(normalmente el nombre del titular de la materia)</i> <b>Dra. María Teresa Viana</b>
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: <i>(Director de la Unidad Académica como responsable del programa)</i> <b>Dr. Juan Guillermo Vaca Rodriguez</b> <i>Director FCM</i>
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: <i>(normalmente pueden ser Cuerpos Académicos de la unidad académica y responsables de la DGIP)</i> <b>Dr. Luis Antonio Cupul Magaña</b> <i>Coord. De Posgrado e Investigación FCM</i>

**Carta descriptiva: Seminario de Tesis I –Diseño experimental (obl. Doctorado)**

Datos de identificación				
Unidad Académica	Facultad de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias, Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa	Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología			
Nombre de la asignatura.	Seminario de Tesis I-Diseño experimental			
Horas teoría	2	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	1	Horas prácticas de campo		5
Perfil de egreso del programa				
<p>Al término de sus estudios, el egresado de Ecología Molecular y Biotecnología será un profesional de alto nivel con dominio del conocimiento de frontera el área de Ecología Molecular y Biotecnología, así como habilidades para su aplicación en temas de investigación y resolución de problemas relacionados con estos temas. El egresado será capaz de realizar investigación de manera original e independiente y proponer soluciones innovadoras que contribuyan al desarrollo científico regional y nacional en este ámbito.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				

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

<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>	Esta asignatura permitirá al estudiante cumplir en tiempo y forma con los compromisos adquiridos con el programa de posgrado y dejar claramente establecidos sus protocolos de experimentación.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>	El estudiante comunicará los avances en su trabajo de investigación y conocimientos adquiridos bajo un esquema de seguimiento académico coherente.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>	Desarrollará habilidades orales para presentar y defender su proyecto de tesis.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>	El estudiante planteará la manera en que desarrollará su trabajo de tesis aportando todos los elementos requeridos para lograr una investigación sólida.		
<b>Temario (añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
<b>1. El proyecto de tesis doctoral</b>	Que el alumno establezca con claramente su procedimiento experimental.	1.1 Título 1.2 Introducción 1.3 Antecedentes 1.4 Objetivo 1.5 Hipótesis 1.6 Material y Métodos 1.7 Referencias	Descripción del trabajo de tesis.
<b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b> Exposición del trabajo de tesis.  Lectura y revisión de artículos y documentos científicos relacionados con su tema de investigación.			

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

<p><b>Métodos y estrategias de evaluación:</b></p> <p>Se evaluará la calidad del proyecto mediante la presentación oral.</p> <p>Presentación 100%.</p>
<p><b>Bibliografía:</b></p> <p>Artículos de Investigación científica relacionados de manera específica con el tema de tesis, se recomienda utilizar los siguientes motores de búsqueda.</p> <p>Base de datos, biblioteca UABC:</p> <p><a href="http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=174">http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=174</a></p> <p>(Este enlace ofrece accesos al ISI web of knowledge, Nature, Science, Elsevier, Springer, EBESCO e INEGI entre otros).</p> <p>SciVerse: <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></p> <p>NCBI PubMed: <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/advanced">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/advanced</a></p>
<p>Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva:</p> <p><b>Dra. Ivone Giffard Mena</b></p>
<p>Nombre y firma de quien autorizó carta descriptiva:</p> <p><b>Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez</b></p> <p>Director FCM</p>
<p>Nombre(s) y firma(s) de quien(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva:</p> <p>}</p> <p><b>Dr. Luis Antonio Cupul Magaña</b></p> <p>Coord. De Posgrado e Investigación FCM</p> <p>Comité de Estudios de Posgrado en Ecología Molecular y Biotecnología</p>

**Carta descriptiva: Seminario de Tesis II-Entrega de resultados (obl. Doctorado)**

Datos de identificación				
Unidad Académica		Facultad de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias, Instituto de Investigaciones Oceanológicas		
Programa		Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología		
Nombre de la asignatura.		Seminario de Tesis II-Entrega de resultados		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	1	Horas prácticas de campo		5
Perfil de egreso del programa				
<p>Al término de sus estudios, el egresado de Ecología Molecular y Biotecnología será un profesional de alto nivel con dominio del conocimiento de frontera el área de Ecología Molecular y Biotecnología, así como habilidades para su aplicación en temas de investigación y resolución de problemas relacionados con estos temas.</p> <p>El egresado será capaz de realizar investigación de manera original e independiente y proponer soluciones innovadoras que contribuyan al desarrollo científico regional y nacional en este ámbito.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Esta asignatura permitirá al estudiante cumplir en tiempo y forma con los compromisos adquiridos con el programa de posgrado.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		El estudiante comunicará los avances en su trabajo de investigación y conocimientos adquiridos bajo un esquema de seguimiento académico coherente.		
<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Desarrollará habilidades orales para presentar los avances de su Tesis.		
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		El estudiante planteará la manera en que desarrollará su trabajo de tesis aportando todos los elementos requeridos para lograr una investigación sólida.		
<b>Temario</b> <i>(añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)</i>				

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

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
<b>1. Presentación de avances</b>	El estudiante abordará cada uno de los objetivos de su tesis y presentara los resultados obtenidos.	1.1 Resultados Preliminares.	Presentación oral de los resultados preliminares ante Comité tutorial.
<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b></p> <p>Revisión y análisis de datos.</p> <p>Lectura y revisión de artículos y documentos científicos relacionados con su tema de investigación.</p> <p>Trabajo práctico en laboratorio y/o campo.</p>			
<p><b>Métodos y estrategias de evaluación:</b></p> <p>Se evaluará la calidad del proyecto mediante la presentación oral.</p> <p>Presentación 100%.</p>			

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

**Bibliografía:**

Artículos de Investigación científica relacionados de manera específica con el tema de tesis, se recomienda utilizar los siguientes motores de búsqueda.

Base de datos, biblioteca UABC:

[http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=174](http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=174)

(Este enlace ofrece accesos al ISI web of knowledge, Nature, Science, Elsevier, Springer, EBESCO e INEGI entre otros).

SciVerse:

<http://www.sciencedirect.com/>

NCBI PubMed:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/advanced>

Libros se pueden consultar en la base de datos de las bibliotecas de la UABC :

[http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=84](http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=84)

Libros electrónicos se pueden consultar en la base de datos de las bibliotecas de la UABC :

[http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=171](http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=171)

Revistas se pueden consultar en la base de datos de las bibliotecas de la UABC :

[http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=162:revistas-electronica&catid=57:revistas](http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=162:revistas-electronica&catid=57:revistas)

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva:

Dra. Ivone Giffard Mena

Nombre y firma de quien autorizó carta descriptiva:

Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez

Director de la FCM

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

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

Dr. Luis Antonio Cupul Magaña

*Coord. De Posgrado e Investigación FCM*

**Carta descriptiva: Seminario de Tesis III-Estructura de publicación (obl. Doctorado)**

Datos de identificación				
Unidad Académica		Facultad de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias, Instituto de Investigaciones Oceanológicas		
Programa		Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología		
Nombre de la asignatura.		Seminario de Tesis III-Estructura de publicación		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller	1	Horas prácticas de campo		
<p><b>Perfil de egreso del programa</b></p> <p>Al término de sus estudios, el egresado de Ecología Molecular y Biotecnología será un profesional de alto nivel con dominio del conocimiento de frontera el área de Ecología Molecular y Biotecnología, así como habilidades para su aplicación en temas de investigación y resolución de problemas relacionados con estos temas. El egresado será capaz de realizar investigación de manera original e independiente y proponer soluciones innovadoras que contribuyan al desarrollo científico regional y nacional en este ámbito.</p>				
Definiciones generales de la asignatura				
<b>Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.</b>		Esta asignatura permitirá al estudiante cumplir en tiempo y forma con los compromisos adquiridos con el programa de posgrado.		
<b>Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.</b>		El estudiante comunicará los avances en su trabajo de investigación y conocimientos adquiridos bajo un esquema de seguimiento académico coherente.		

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

<b>Cobertura de la asignatura.</b>		Desarrollará habilidades de redacción para publicar los resultados de su investigación en una revista indexada y arbitrada a nivel internacional o patentar.	
<b>Profundidad de la asignatura.</b>		Demostrará ante comité de pares internacional la originalidad de su trabajo y la calidad de los resultados, presentados de manera clara y con excelente calidad.	
<b>Temario</b> <i>(añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)</i>			
<b>Unidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema</b>	<b>Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)</b>
<b>1. Publicación científica, Patente</b>	El estudiante demostrará que los resultados logrados son originales y relevantes.	1.1 Preparar la publicación científica escrita  1.2 Preparar patente	Borrador de artículo científico o bosquejo de patente.
<b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b> Discusión plural y transparente para analizar elaboración del documento escrito. Revisión de estándares y calidad de la Tesis o registro de Patente. Presentación artística de figuras y tablas.			
<b>Métodos y estrategias de evaluación:</b> Se evaluará la calidad del proyecto mediante la presentación oral. Presentación 100%.			

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

**Bibliografía:**

Artículos de Investigación científica relacionados de manera específica con el tema de tesis, se recomienda utilizar los siguientes motores de búsqueda.

Factor de impacto:

[http://thomsonreuters.com/products\\_services/science/free/essays/impact\\_factor/](http://thomsonreuters.com/products_services/science/free/essays/impact_factor/)

Base de datos, biblioteca UABC:

[http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=174](http://biblioteca.uabc.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=174)

(Este enlace ofrece accesos al ISI web of knowledge, Nature, Science, Elsevier, Springer, EBESCO e INEGI entre otros).

SciVerse:

<http://www.sciencedirect.com/>

NCBI PubMed:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/advanced>

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva:

Dra. Ivone Giffard Mena

Nombre y firma de quien autorizó carta descriptiva:

Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez

Director de la FCM:

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

Dr. Luis Antonio Cupul Magaña

*Coord. De Posgrado e Investigación FCM*

### XIII.4 Evaluación del personal docente



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**Coordinación de Posgrado e Investigación**

*Sistema de Posgrado e Investigación*



Selección Programa  
Evaluación Docentes  
Resultados  
Materia-Maestro  
Cuestionario  
Alumnos  
Posgrado  
Actualizar Info.  
Salir

Cuestionario aplicado en la evaluación:

#### DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECOLOGIA MOLECULAR Y BITECNOLOGIA

##### A ESTRUCTURACIÓN DE OBJETIVOS Y CONTENIDOS

- 1.- ¿En función de los objetivos del curso, ¿ la bibliografía utilizada es adecuada ?
- 2.- ¿Los contenidos descritos al inicio del curso son congruentes con los objetivos?

##### B CLARIDAD EXPOSITIVA

- 1.- ¿Establece una clara diferenciación entre su punto de vista y el de los autores?
- 2.- ¿Ha enfatizado los aspectos importantes del curso?
- 3.- ¿Ha explicado claramente los contenidos del curso?

##### C ORGANIZACIÓN DE LA CLASE

- 1.- ¿El método de instrucción ha sido adecuado?
- 2.- ¿Las tareas y actividades programadas han contribuido al aprendizaje y dominio del contenido o habilidad?
- 3.- ¿Los contenidos trabajados a lo largo del curso, ¿ han sido congruentes con los objetivos?
- 4.- ¿Los materiales de enseñanza utilizados en el curso fueron adecuadamente seleccionados?
- 5.- ¿Se definieron posibles problemas de investigación?
- 6.- ¿Utilizó materiales didácticos para facilitar el aprendizaje?

##### D DOMINIO DE LA ASIGNATURA

- 1.- ¿Contrastó las implicaciones de distintos enfoques o teorías?
- 2.- ¿Presentó los fundamentos teóricos o metodológicos de los contenidos desarrollados en clase?
- 3.- ¿Relacionó el contenido de la materia con otras materias o disciplinas?
- 4.- ¿Resolvió los problemas planteados en clase?

##### E CUALIDADES DE INTERACCIÓN

- 1.- ¿Ayuda a los estudiantes dentro y fuera de clase?
- 2.- ¿Es accesible dentro y fuera de las horas de clase?
- 3.- ¿Escucha los puntos de vista de los alumnos?
- 4.- ¿Motiva la participación de los estudiantes?
- 5.- ¿Propicia que los estudiantes expresen sus dudas y preguntas?

##### F EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- 1.- ¿Dio a conocer la estrategia de evaluación del trabajo y aprendizaje del estudiante?
- 2.- ¿Las actividades de evaluación han sido acordes con los propósitos del curso?

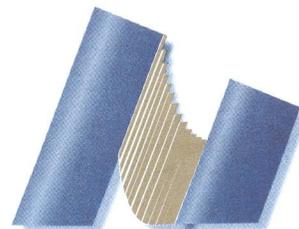
##### G METODO DE TRABAJO

- 1.- ¿El instructor ha asistido con regularidad y puntualidad a sus clases?
- 2.- ¿El profesor ha trabajado el número de horas estipuladas en el programa?
- 3.- ¿El ritmo de presentación de los temas ha sido el adecuado?
- 4.- ¿Presentó el programa del curso al inicio del mismo?



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

## Centro de Nanociencias y Nanotecnología



Ensenada, Baja California, 29 de abril de 2016

Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez  
Director de la Facultad de Ciencias Marinas  
Universidad Autónoma de Baja California

Por medio de la presente, le comunico que después de revisar el programa educativo y operación del programa de posgrado, denominado “Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología”, se emite el DICTAMEN DE APROBACIÓN, por cumplir con los lineamientos del programa de posgrado de calidad. El programa de posgrado cuenta con un excelente núcleo académico e infraestructura física adecuada para formar recursos humanos con capacidad para la generación de conocimiento básico y aplicado dentro de sus dos líneas de investigación.

La estructuración del programa propuesto para revisión, muestra calidad y se pone énfasis en las recomendaciones realizadas en la última evaluación del programa SEP-CONACyT en el año 2013. Es importante destacar que el porcentaje de egresados del programa es cercana al 90% desde su creación en el 2006, y en la reestructuración se ha considerado una mejor selección de estudiantes y el seguimiento de su trayectoria desde el ingreso del estudiante hasta después de su egreso. Las acciones propuestas además de mejorar la calidad de los egresados, consideran que los estudiantes concluyan su posgrado dentro de los tiempos establecidos por el CONACyT. Sin embargo, es importante considerar las herramientas y recursos necesarios para aumentar la matrícula de estudiantes en este importante programa de doctorado.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dr. Rubén Darío Cadena Nava  
Investigador.  
Centro de Nanociencias y Nanotecnología.  
Universidad Nacional Autónoma de México

## Departamento de Biología de la Conservación

**Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez**  
**Director**  
**Facultad de Ciencias Marinas**  
**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Presente**

Ensenada, Baja California, a 29 de abril de 2016.

Asunto: Revisión del documento sobre Modificación del Plan de Estudios del Programa de Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología de la UABC

Estimado Dr. Vaca:

Por medio de la presente le comunico que, después de revisar el Documento de Referencia y Operación del Programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, que contiene la propuesta de modificación del plan de estudios, concluyo que dicho documento cumple plenamente con los lineamientos establecidos por el Programa de Posgrados de Calidad.

Cabe mencionar que la fortaleza que presenta en su núcleo académico básico e infraestructura, aseguran la formación de recursos humanos de alta calidad, tanto en su capacidad para generar conocimiento como para resolver problemas prioritarios de la región y el país.

Sin otro particular, aprovecho para enviarle un saludo cordial.

A T E N T A M E N T E



Dra. Gisela Heckel Dziendzielewski

Investigadora Titular  
Departamento de Biología de la Conservación  
CICESE  
Tel. (646) 175 05 00 ext. 27265  
Correo electrónico: [gheckel@cicese.mx](mailto:gheckel@cicese.mx)

c.c.p. Expediente

## **Anexo A**

# **Análisis de factibilidad del programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología de la UABC**

### **1. Situación de la Ecología Molecular y la Biotecnología en el contexto internacional, tendencias del desarrollo y sus contribuciones e impactos.**

La ecología molecular involucra el uso de marcadores genéticos moleculares para explorar preguntas y problemas en ecología y en evolución, particularmente aquellas sobre la ecología poblacional: identidad genética, delimitación de poblaciones, relaciones filogenéticas, paternidad y sistemas de apareamiento, tamaño efectivo de poblaciones, tiempos de divergencia y la inferencia de la demografía histórica, entre otras muchas aplicaciones. Desde hace poco más de dos décadas, esta disciplina ha permitido no solo caracterizar las poblaciones y explorar su dinámica, sino plantear estrategias para su adecuado manejo y conservación.

Con el desarrollo tecnológico y la proliferación de los sistemas de secuenciación de nueva generación, hoy en día es posible analizar cientos de marcadores genéticos en muchos individuos a la vez y en muy poco tiempo. Esto ha abierto las puertas para disciplinas emergentes como la metagenómica o la genómica ambiental, que permite conocer no solo la composición relativa de especies en una muestra ambiental, sino sus características bioquímicas y por ende su potencial fisiológico. Esto ha aportado y continuará generando una gran cantidad de datos que permitirán explorar a fondo el binomio estructura-función, así como comprender más a fondo los mecanismos de evolución molecular y las interacciones ambiente-genoma (epigenética).

La diversidad genética de las especies es la base para el desarrollo de la industria biotecnológica, la agricultura y la producción animal sostenible. Por lo tanto, localizar, caracterizar y estudiar a nivel molecular las capacidades fisiológicas y reproductivas de los recursos genéticos, constituye la línea de base que aporta la materia prima para el desarrollo biotecnológico.

En términos generales, la industria biotecnológica tiene un poco más de 30 años de antigüedad, durante los cuales ha generado billones de dólares particularmente en los sectores de la salud, alimentos y energía. Estados Unidos y Europa concentran la mayor cantidad de compañías biotecnológicas, seguidos por Australia, China, Israel y Nueva Zelanda. Por otra parte, en América Latina, Brasil lidera los esfuerzos seguidos por México, Chile y Argentina.

El sector biotecnológico más activo en términos de número de empresas, dinero invertido y ventas está orientado a resolver problemas de salud humana. Sin embargo también se invierten importantes cantidades en ciencia, tecnología e innovación en la salud y la producción de plantas y animales. Tal es el caso de los programas de mejoramiento genético en agricultura, ganadería y recursos genéticos acuáticos (acuicultura), así como la investigación en fuentes de proteína para la producción de alimentos con alto valor nutricional, pero de menor costo.

Las apuestas sobre el impacto económico del uso de los recursos genéticos, se han mantenido y seguirán siendo altas. Por un lado, la industria farmacéutica alcanza con sus ventas globales más de 300 billones de dólares al año (enfermedades), y por otro lado la creciente demanda de alimentos demanda altos volúmenes de producción y mejor rendimiento para reducir el impacto al ambiente. Estos dos hechos hacen que actualmente la Ecología Molecular y la Biotecnología sean piezas clave para el desarrollo económico y social a nivel mundial. Por ello, la formación académica de calidad queda plasmada en estas dos en estas líneas de generación y aplicación del conocimiento científico de alto impacto y deben considerarse fundamentales en las políticas de desarrollo institucional y nacional.

## 2. La Ecología Molecular y la Biotecnología como áreas prioritarias en el PECiTI 2014-2018

De acuerdo con el diagnóstico que realiza el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014-2018), dentro de los temas prioritarios para el desarrollo de investigación básica, tecnología e investigación vinculante se encuentran, por un lado, el aprovechamiento y protección de ecosistemas y biodiversidad, así como la mitigación y adaptación al cambio climático son aspectos que quedan en el ámbito de la Ecología Molecular (ver tabla siguiente sobre Temas prioritarios).

Temas prioritarios	
Área	Prioridad
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión integral del agua, seguridad hídrica y derecho al agua *</li> <li>• Los océanos y su aprovechamiento</li> <li>• Mitigación y adaptación al cambio climático*</li> <li>• Resiliencia frente a desastres naturales y tecnológicos*</li> <li>• Aprovechamiento y protección de ecosistemas y de la biodiversidad*</li> </ul>
Conocimiento del Universo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de astronomía y de cosmología</li> <li>• Estudios de física, matemáticas, química y sus aplicaciones</li> <li>• Estudio de las geociencias y sus aplicaciones</li> </ul>
Desarrollo sustentable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos y su producción*</li> <li>• Aspectos normativos para la consolidación institucional</li> <li>• Ciudades y desarrollo urbano*</li> <li>• Estudios de política pública y de prospectiva*</li> </ul>
Desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización y robótica</li> <li>• Desarrollo de la biotecnología*</li> <li>• Desarrollo de la genómica</li> <li>• Desarrollo de materiales avanzados*</li> <li>• Desarrollo de nanomateriales y de nanotecnología*</li> <li>• Conectividad informática y desarrollo de las tecnologías de la información, la comunicación y las telecomunicaciones*</li> <li>• Ingenierías para incrementar el valor agregado en las industrias</li> <li>• Manufactura de alta tecnología*</li> </ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo sustentable de energía*</li> <li>• Desarrollo y aprovechamiento de energías renovables y limpias*</li> <li>• Prospección, extracción y aprovechamiento de hidrocarburos</li> </ul>
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducta humana y prevención de adicciones*</li> <li>• Enfermedades emergentes y de importancia nacional*</li> <li>• Medicina preventiva y atención de la salud</li> <li>• Desarrollo de la bioingeniería</li> </ul>
Sociedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combate a la pobreza y seguridad alimentaria*</li> <li>• Comunicación pública de la ciencia</li> <li>• Economía del conocimiento</li> <li>• Sociedad y economía digital*</li> <li>• Humanidades</li> <li>• Migraciones y asentamientos humanos*</li> <li>• Prevención de riesgos naturales*</li> <li>• Seguridad ciudadana*</li> </ul>

Por su parte, temas prioritarios como alimentos y su producción, desarrollo biotecnológico y genómico, desarrollo de nanomateriales y nanotecnología, desarrollo y aprovechamiento de energías renovables y limpias, además del desarrollo de la bioingeniería, son todos del ámbito de la Biotecnología

Tomando en cuenta que el Programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología tiene un enfoque ecológico-evolutivo, que contextualiza a la Ecología Molecular como la fuente de insumos para el desarrollo biotecnológico, mientras a la biotecnología como una herramienta con el potencial para reducir el impacto sobre los recursos naturales y preservar la biodiversidad del planeta, queda claro que ambas Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento atienden la demanda nacional del PECiTI. Fuente: Coordinación de Posgrado e Investigación, UABC).

GOBIERNO FEDERAL		GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA		UABC	
Áreas de Conocimiento CONACYT	Áreas Prioritarias del PECITI 2014-2018	Sectores prioritarios del PECITI BC 2008-2013	Sectores económicos por vocaciones identificadas en la Política de Desarrollo Empresarial 2012 - 2020	Áreas de Convergencia	Programas de Posgrado que responden a las áreas prioritarias nacional y regional
Ciencias Naturales y Exactas	<p>Gestión integral del agua, seguridad hídrica y derecho al agua *</p> <p>Los océanos y su aprovechamiento</p> <p>Mitigación y adaptación al cambio climático *</p> <p>Resiliencia frente a desastres naturales y tecnológicos *</p> <p>Aprovechamiento y protección de ecosistemas y de la biodiversidad *</p>	<p>Alimentos</p> <p>Biotecnología</p> <p>Equipos de medición y control</p> <p>Óptica, equipos y sistemas</p> <p>Química</p> <p>Petroquímica</p> <p>Servicios en general</p>	<p>(325) Industria química</p> <p>(334) Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos</p> <p>(541) Servicios profesionales, científicos y técnicos</p>	<p>Productividad del Sector Primario</p> <p>Ciencias de la Tierra</p> <p>Óptica</p> <p>Matemáticas</p>	<p>Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera</p> <p>Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología</p> <p>Doctorado en Ciencias e Ingeniería</p> <p>Especialidad en Gestión Ambiental</p> <p>Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo</p> <p>Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología</p> <p>Maestría en Ciencias e Ingeniería</p> <p>Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera</p> <p>Maestría en Ciencias en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas</p>

\*Temas de alta prioridad marcados por el Gobierno Federal en el PECITI 2014-2018. Elaboración propia.

### 3. La Biotecnología y su relación con los temas prioritarios para el Desarrollo de la Región Noroeste de México, de acuerdo a la ANUIES.

A nivel local, para la región noroeste, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), ha propuesto temas prioritarios y ha evaluado la vocación de los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Sinaloa y Sonora para desarrollarlos. Con base en este análisis se han definido seis áreas de alto valor agregado en Baja California: Biotecnología, Agroindustria Alimentaria, Aeroespacial, Manufactura Avanzada,

Energías Renovables, y Tecnologías de la Información y Comunicación. Fuente: Agenda de Innovación CONACYT, Coordinación de Posgrado e Investigación, UABC.



La UABC tiene aproximadamente 123 Líneas de Generación y Aplicación de Conocimientos, asociadas con los Cuerpos Académicos de sus diferentes Facultades y Escuelas, que inciden directamente en una o dos de las áreas de alto valor agregado: la Biotecnología (industria farmacéutica, organismos genéticamente modificados, biotecnología acuícola) y la Agroindustria Alimentaria (acuicultura y pesca, horticultura e industria vitivinícola).

#### 4. Inserción de los Programas de Posgrado en Ecología Molecular y Biotecnología en atención a los temas prioritarios en el ámbito de la Ecología Molecular (EM) o la Biotecnología (B).

El Programa de Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología se alinea principalmente con el área de Ciencias Naturales y Exactas (CONACYT) y sus dos LGAC convergen en varios de los temas prioritarios:

- Los océanos y su aprovechamiento: Caracterización genética de organismos marinos (EM), delimitación y estimación del tamaño de poblaciones pesqueras (EM), búsqueda de compuestos bioactivos a partir de organismos marinos (B), monitorización de programas de reproducción en cautiverio (EM), entre otros.
- Mitigación y adaptación al cambio climático: Biorremediación (B), trascríptomica de organismos bajo estrés térmico (EM), metagenómica (EM), entre otros.
- Aprovechamiento y protección de ecosistemas y la biodiversidad: Genética forense de vida silvestre (EM), genética de la conservación (EM), recursos genéticos acuáticos de importancia comercial (EM-B).
- Alimentos y su producción: Cinética enzimática (B), desarrollo de dietas (B), expresión de enzimas digestivas (B).
- Desarrollo de la biotecnología: Aislamiento de compuestos con actividad microbiana o anticancerígena (B), desarrollo de plataformas de expresión en microalgas (B), producción de biodisel (B).

LGAC de los Posgrados asociados a Biotecnología	Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología	Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología	Maestría en Ciencias en Sistemas de Producción Animal	Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería	Maestría en Ciencias de la Salud
BIOTECNOLOGIA	Dra. Graciela Guerra Rivas	Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza Dr. Zaul García Esquivel Dra. Luz Mercedes López Acuña Dra. Amelita Porfíro López Dra. María Teresa Viana Castrillón	-	-	-
ECOLOGIA MOLECULAR	Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes Dra. Yolanda Schramm Urrutia	Dr. Rafael Belle Bedoy Dr. Eugenio de Jesús Daripzo Ituarte Dr. Gorgonio Ruiz Campos Dra. Yolanda Schramm Urrutia	-	-	-
FISIOLOGIA	Dr. Zaul García Esquivel	-	-	-	-
FISIOLOGIA GENETICA Y ANIMAL	-	-	Dr. Francisco Álvarez Valenzuela Dr. Leonel Avelandillo Reyes Dr. Abelardo Cornea Calderín Dr. Ulises Macías Cruz	-	-
NUTRICION Y FORRAJES	-	-	Dr. Enrique Álvarez Almora Dr. Benedicto Araza Piña Dr. Miguel Cervantes Ramírez Dr. Adriana Morales Trejo	-	-
BIOQUIMICA	-	-	-	Dra. María Evarista Arellano García Dr. José Manuel Cornejo Bravo Dr. Alejandro Martínez Ruiz Dr. Samuel Guillermo Meléndez López Dr. Marco Antonio Ramos Ibarra Dr. Roberto Romo Martínez Dr. Jorge Alberto Villavicencio Aguilar	-
PREVENCIÓN Y BIOMATERIALES	-	-	-	-	Dr. Miguel Ángel Cadena Alcántar Dra. Ana Gabriela Carrillo Yajúez Dra. Haydee Gómez Llanos Juárez Dr. Mario Ignacio Manríquez Quintana Dra. María Eleuteria Torres Arellano
NUTRICION Y ENFERMEDADES CRÓNICAS	-	-	-	-	Dra. Ana Lilia Armendáriz Anguilano Dra. Montserrat Escobedo Gascon Dr. Raúl Díaz Molina Dr. Arturo Jiménez Cruz Dra. María Eugenia Pérez Morales
BIOFARMACIA Y BIOTECNOLOGIA PARA LA SALUD	-	-	-	-	Dr. José Cornejo Bravo Dr. Samuel Guillermo Meléndez López Dr. José Luis Sánchez Falceto Dr. Carlos José Martín Vera Hernández
EPIDEMIOLOGIA Y ENFERMEDADES IFECIOSAS	-	-	-	-	Dr. Horacio Eusebio Almanza Reyes Dra. María Beatriz Anzures Amador Dr. Miguel Ángel Fraga Vallejo Dr. Rufino Menchaca Díaz Dra. Raquel Muñoz Salazar Dra. Patricia Radilla Chávez Dra. Ana María Valles Medina Dra. Adriana Carolina Vargas Ojeda,

Fuente: Coordinación de Posgrado e Investigación, UABC).

## 5. Cuerpos académicos de los Programas de Posgrado en Ecología Molecular y Biotecnología que atienden los temas prioritarios en el ámbito de la Ecología Molecular o la Biotecnología

Los Cuerpos Académicos asociados a la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de Ecología Molecular son: Ecología Molecular, Biología y Cultivo de Moluscos, Biomedicina, Estudios Relativos a la Biodiversidad.

Los Cuerpos Académicos asociados a la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de Biotecnología son: Biotecnología Integral, Biomedicina, Nutrición y Fisiología Digestiva, Biotecnología Acuícola Animal, Biología y Cultivo de Moluscos.

Cuerpo Académico	LGAC	Integrantes	Proyecto
Nutrición Animal	Aspectos Moleculares de los Nutrientes	-AVELAR LOZANO ERNESTO	IMPACT OF HEAT STRESS ON NUTRIENT UTILIZATION: PROTEIN, AMINO ACIDS AND NET ENERGY
		-CERVANTES RAMIREZ MIGUEL -MORALES TREJO ADRIANA	EFECTO DEL ESTRÉS POR CALOR EN LA HISTOLOGÍA, INTEGRIDAD EPITELIAL Y MICROBIOLOGÍA INTESTINAL DEL CERDO
Salud Animal	Epidemiología	-MEDINA BASULTO GERARDO ENRIQUE	APLICACION DE MICROFLUIDICA EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN BOVINOS DE BAJA CALIFORNIA.
	Biología Molecular	-OSHIMA SAWAKO -RENERIA EVANGELISTA TOMAS BENJAMIN	AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE BACTERIÓFAGOS LÍTICOS DE PATÓGENOS CON IMPORTANCIAS EN LA INDUSTRIA PECUARIA DE BAJA CALIFORNIA
Nutrición y Biotecnología de Rumiantes	Nutrición Biotecnología	-GONZÁLEZ VIZCARRA VÍCTOR MANUEL	COMPONENTE DE EXTENSIÓN DEL PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
		-MANRIQUEZ NUÑEZ OLGA MARITZA	EFECTO DE NIVEL DE SUPLEMENTACION DE ENSILAJE DE MAIZ EN DIETAS PARA VACAS HOLSTEIN EN PRODUCCION
		-MONTAÑO GOMEZ MARTÍN FRANCISCO	EVALUACION DE LA EFICACIA DEL SOPORTE NUTRICIONAL EN PACIENTES CANINOS

	PEDIATRICOS MEDIANTE ALIMENTACION PARENTERAL PERIFERICA
	EFFECTO DEL NIVEL DE ENSILAJE DE MAÍZ EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA EN DIETAS DE CRECIMIENTO ALTA EN FORRAJE PARA OVINOS
	SUPLEMENTACIÓN DE SARSAPONINA EN BOVINOS ALIMENTADOS CON DIETAS ALTAS EN GRANOS SECOS DE DESTILERÍA
	INCLUSIÓN DE ENSILAJE DE SORGO EN DIETAS PARA VACAS HOLSTEIN MEDIANAS PRODUCTORAS

Cuerpo Académico	LGAC	Integrantes	Proyecto
Biotecnología Integral	Biotecnología Integral	-AYALA SÁNCHEZ NAHARA ERNESTINA	ESTANDARIZACIÓN DE ELECTROPORACIÓN DE UN VECTOR DE EXPRESIÓN EN GAMETOS DEL ABULÓN ROJO HALIOTIS RUFESCENS
		-GUERRA RIVAS GRACIELA	PRODUCCIÓN DE PRINCIPIOS DE ALTO VALOR AGREGADO A PARTIR DE HONGOS MEDICINALES Y EVALUACIÓN DE SU APLICABILIDAD EN EL SECTOR ALIMENTARIO Y FARMACEUTICO
		-PORTILLO LOPEZ AMELIA	
		-SORIA MERCADO IRMA ESTELA	
Bioingeniería y Salud Ambiental	Bioingeniería y Medio Ambiente	-BRAVO ZANOQUERA MIGUEL ENRIQUE DEL CARMEN	SISTEMA DE MICROSCOPIA DIGITAL PARA LA CREACIÓN DE PREPARACIONES VIRTUALES
		-LOPEZ AVITIA ROBERTO	SISTEMA DE MICROSCOPIA DIGITAL PARA LA CREACIÓN DE PREPARACIONES VIRTUALES
		-REYNA CARRANZA MARCO ANTONIO	EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DEL MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE (PM2.5) DE LA CIUDAD DE MEXICALI
Biotecnología y Cuidado Ambiental	Biología Molecular, Microbiología y Biorremediación	-HERRERA MARTINEZ ASENETH	IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE MICROORGANISMOS EXTREMÓFILOS PRODUCTORES DE SUSTANCIAS BIOACTIVAS.
		-NORZAGARAY PLASENCIA SUSANA	AISLAMIENTO DE MICROORGANISMOS DE UN HUMEDAL ARTIFICIAL
		-ROMERO HERNANDEZ M. SOCORRO	
		-SOLIS DOMINGUEZ FERNANDO	

AMILCAR	EFFECTO DEL RIEGO DE CULTIVOS CON EL EFLUENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL "LAS ARENITAS"	PLANTAS NATIVAS DEL MUNICIPIO DE MEXICALI Y SU POTENCIAL PARA UTILIZARSE EN PROCESOS DE FITORREMEDIACIÓN
---------	---	--

Cuerpo Académico	LGAC	Integrantes	Proyecto
Antropometría y Bioingeniería en Salud	Aplicaciones Clínicas y Biotecnológicas en Ciencias de la Salud	-ÁLVAREZ ANDRADE ADRIANA	CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS BIOLÓGICOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CAMPOS DE RADIACIÓN
		-FERNANDEZ RUIZ PEDRO ANTONIO	SEGURIDAD ALIMENTARIA EN UNIVERSITARIOS
		-MESA LINARES FRANCISCO	ENFOQUE ONEHEALTH Y RIESGO DE ZONOSIS
		-MURILLO RABAGO ELVIRA IVONNE	

Fuente: Coordinación de Posgrado e Investigación, UABC).

**Programa de Doctorado en Ciencias en  
Ecología Molecular y Biotecnología**

**Anexo B**

**Estudio de pertinencia**

**2016**

## Evaluación parcial a empleadores de egresados.

### Egresados del programa.

No. de Referencia del programa	000504
Nombre del programa	DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA
Orientación	INVESTIGACION
Programa Interinstitucional	NO

#### Tiempo completo (Cuadro resumen)

Inicio de generación	Ingresos	Graduados	% de Graduados / ingresos	Tiempo Promedio de graduación
14/08/2006	3	2	66,7	4,9
01/08/2008	3	3	100	4,2
01/08/2009	3	2	66,7	3,7
01/02/2010	2	2	100	5,3
01/08/2010	2	2	100	4,8
01/02/2011	1	1	100	3,2
01/08/2011	3	0	0	0
01/02/2012	2	0	0	0
01/08/2012	3	0	0	0
01/02/2013	3	0	0	0
01/08/2013	2	0	0	0
01/08/2014	1	0	0	0
01/08/2015	2	0	0	0

#### Tiempo completo (Detalle)

Nombre del Estudiante	Nacionalidad	Fecha		Tiempo de Obtención del grado ( en años)			Folio de acta de examen de grado	Becario CONACYT No. de registro
		Ingreso	Obtención del grado	<= 2.5	<= 3.0	> 3.0		
AGUILAR JUAREZ, MARISELA	MEXICANO	14/08/2006	16/12/2010			4,34	001	73944
BAPTISTA ROSAS, RAUL CUAUHTEMOC	MEXICANO	14/08/2006	23/01/2012			5,44	002	172358
CAMACHO VILLEGAS, TANYA AMANDA	MEXICANO	01/08/2008	14/12/2012			4,37	004	164427
COSTA URRUTIA, PAULA	URUGUAYA	01/08/2008	05/04/2013			4,68	006	217421
SANDOVAL CASTRO, EDUARDO	MEXICANO	01/08/2008	23/02/2012			3,56	003	201092
CERVANTES LUEVANO, KARLA EVELIA	MEXICANO	01/08/2009	04/09/2013			4,09	007	201055
LARA CASTILLEJOS, HAYDEE PATRICIA	MEXICANO	01/08/2009	07/01/2013			3,43	005	205956
BADILLO ZAPATA, DANIEL	MEXICANO	01/02/2010	11/03/2015			5,11	A009	201098
PEREZ ARVIZU, MA. DE LA LUZ PAOLA	MEXICANO	01/02/2010	14/08/2015			5,53	12	205926
CHONG ROBLES, JENNYFERS	MEXICANO	01/08/2010	25/05/2015			4,81	11	161527
VEGA HEREDIA, SARAHÍ	MEXICANO	01/08/2010	22/05/2015			4,81	10	164476
PÉREZ ROBLES, JAVIER	MEXICANO	01/02/2011	28/03/2014			3,16	A8	221677
	Totales	12	12	0	0	12		12

# Cuestionario y resultados de Encuesta a empleadores.

Egresado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>SECCIÓN 1. DATOS GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN</b>											
1. Nombre y dirección de la Empresa		ITESM, Campus Guadalajara	Laboratorio de Genética, CDMX	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (DIATEJ)	FASCIMAR / UAS	Departamento de Biotecnología Agrícola CIDIR-IPN Unidad Sinaloa	International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, Trieste, Italia	Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill, EUA	Universidad de Guadalajara	CICESE	UNAM-COYN
2. Tipo de Organización	Pública	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Privada										
	Sociedad										
3. Tamaño de Organización	Grande (mas de 200 trabajadores)	X		X	X	X		X	X	X	X
	Mediana (entre 50 y 199 T.)										
	Pequeña (entre 11 y 49 T.)		X								
	Microempresa (hasta 10 T.)										
4. Giro u actividad de la Empresa	Pesquera										
	Educación	X		X	X	X		X	X	X	X
	Ciencia	X		X	X	X		X	X	X	X
	Industrial		X								
	Parastatal										
	Otra		X								
5. La mayor parte de los egresados que trabajan en su empresa están contratados de forma:	Permanente	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Temporal										
6. Cargo que desempeñan	Técnico										
	Profesional/especialista	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Directivo medio										
	Directivo superior										
7. Tipo de Trabajo que desempeñan	Profesional	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Investigación	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Asesoría										
	Otro										
8. ¿Cuál es el ingreso promedio mensual que reciben?	Menos de 13,000.00										
	Entre 13001.00 y 24,000.00			X	X	X		X	X	X	X
	Entre 24,000.00 y 35,000.00	X	X								
	Entre 35,000.00 y 46,000.00							X			
	Más de 46,000.00										
<b>SECCIÓN 2. CUESTIONARIO Y DIMENSIONES DE ANÁLISIS</b>											
<b>Dimensión 1. Desempeño de capacidades específicas</b>											
1.1 Gestión empresarial, pública o social	1 mínimo, 7 máximo	5	6	5	5	6		5	5	5	6
1.2 Pensamiento crítico	1 mínimo, 7 máximo	6	7	6	6	6		6	7	6	6
1.3 Solución de problemas	1 mínimo, 7 máximo	6	6	6	6	5		5	6	5	5
1.4 Interacción social	1 mínimo, 7 máximo	4	5	4	5	6		4	5	5	4
1.5 Autoaprendizaje e iniciativa personal	1 mínimo, 7 máximo	6	6	6	6	5		5	6	5	6
1.6 Formación e iniciativa personal	1 mínimo, 7 máximo	6	6	6	6	5		5	7	5	6
1.7 Autocuidado	1 mínimo, 7 máximo	5	6	6	6	5		6	6	6	6
1.8 Pensamiento globalizado	1 mínimo, 7 máximo	6	6	7	6	6		7	6	5	6
1.9 Uso de nuevas herramientas tecnológicas	1 mínimo, 7 máximo	7	7	6	7	7		7	7	7	7
1.10 Formación ciudadana	1 mínimo, 7 máximo	5	6	5	6	6		5	6	6	5
	suma	56	61	57	59	57	0	55	61	55	57
1.11 Señale dos o mas Fortalezas destacables en el/los egresados en cuanto a su conocimientos, habilidades y actitudes		Trabajador, responsable, buen manejo de técnicas	conocimientos y mente analítica	Comprometida, servicial	Dedicada, responsable	Responsable, positivo		Peristente, buena formación	Puntual, positivo, excelente formación	Buen desempeño, entusiasta	Emprendedor, pensamiento crítico
1.12 Señale dos o mas Debilidades destacables en el/los egresados en cuanto a su conocimientos, habilidades y actitudes		Un poco obsesivo	NA	Desesperada	NA	Poco dinámico		detallista en exceso	Problemas con idioma extranjero	Crítica	Obsesivo
<b>Dimensión 2. Seguimiento de procesos académicos</b>											
2.1 Estoy informado de que en la UA se imparten interesantes cursos para el perfeccionamiento, actualización y/o capacitación de profesionales	1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión	2	3	2	3	3		2	3	4	3
2.2 Cuando requiero profesionales, mi organización recurre a la UABC para buscar personas competentes	1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión	2	2	2	3	3		1	2	3	3
<b>Dimensión 3. Vinculación con el medio</b>											
3.1 La UA mantiene un fuerte vínculo con el medio laboral	1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión	3	2	3	3	3		2	3	3	3
<b>Dimensión 4. Satisfacción general</b>											
4.1 Me he podido formar la convicción de que los egresados tienen una excelente reputación y valoración	1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión	4	4	4	3	3		3	4	3	3
4.2 A mi juicio, este programa forma muy buenos profesionales	1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión	4	4	4	3	3		3	4	3	3
4.3 El desempeño profesional de los egresados es muy satisfactorio	1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión	4	4	4	3	3		4	4	3	3
4.4 Los egresados, en términos de su desempeño profesional/disciplinar, pueden ser comparados con los de otras instituciones	1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión	3	4	3	4	3		3	4	3	3
<b>SECCIÓN 3. SUGERENCIAS Y COMENTARIOS</b>											
1. Indique las principales características y capacidades que debería tener un profesional para que sea un muy buen aporte al desempeño de su institución o empresa		Mente crítica, responsabilidad de análisis	capacidad de análisis integradora de conocimientos		Manejo de equipo de vanguardia	Honestos, dedicados		Honestidad, capacidad de investigación, iniciativa	Emprendedores, lealtad	Actitud positiva, iniciativa	Responsabilidad
2. Dos o más sugerencias que considere pudieran mejorar esta carrera o programa		Multidisciplinarios	apoyos a estudios	integración constante de conocimientos	Mayor énfasis en trabajo social	Mayor vinculación con sectores prácticos		Patentes	Mejores equipos, mayor unión entre investigadores	Falta liderazgo regional	Bien

## Indicadores de la encuesta.

- Un 83% de los graduados son incorporados al mercado de trabajo de manera inmediata, al resto le toma entre 3 y 6 meses después del egreso ya que algunos esperan convocatorias de PosDoctorado, Cátedras o terminan redacción de artículo científico.
- 78% de los de los graduados se incorporan al sector público, el resto a (22%) el sector privada.
- 89% de los graduados se desempeñan en un área laboral coincidente o afín al campo del conocimiento del programa cursado en el área de Ciencias y Educación, mientras que el 11% lo hace en el área de la industria.
- 100% de ellos se desempeñan en el campo profesional de investigación.
- 27% pertenecen al S.N.I.
- El promedio de evaluación de los egresados es de 52 (en escala de 0-7) en lo que respecta a sus aportaciones para el desarrollo del campo del conocimiento, según los empleadores es: Trabajador, responsable, buen manejo de técnicas, excelentes conocimientos y mente analítica, comprometida, servicial, dedicada, positivo, persistente, buena formación, puntual, positivo, excelente formación, buen desempeño, entusiasta, emprendedor, pensamiento crítico.
- 50% de los graduados han participado en la formación de recursos humanos dirigiendo tesis de Licenciatura, Maestría y Codirecciones de Doctorado.
- Los empleadores opinan que para mejorar el programa se debe ; Ser mas multidisciplinarios, otorgar más apoyos a estudiantes, actualizar constantemente el equipo, dar mayor énfasis al trabajo social, que exista mayor vinculación con sectores prácticos, que se generen Patentes, mayor unión entre investigadores, tomar el liderazgo regional.

## Detalle de la encuesta a empleadores

Listado de preguntas aplicadas en la encuesta de empleadores:

Nombre del egresado

### SECCIÓN 1. DATOS GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN

1. Nombre y dirección de la Empresa

2. Tipo de Organización

Pública

Privada

Social

3. Tamaño de Organización Grande (más de 200 trabajadores)

Mediana (entre 50 y 199 T.)

Pequeña (entre 11 y 40 T.)

Microempresa (hasta 10 T.)

4. Giro u actividad de la Empresa

Pesquera

Educación

Ciencia

Industrial

Paraestatal

Otra

5 La mayor parte de los egresados que trabajan en su empresa están contratados de forma:

Permanente

Temporal

6. Cargo que desempeñan Técnico

Profesional/especialista

Directivo medio

Directivo superior

7. Tipo de Trabajo que desempeñan Profesional

Investigación

Asesoría

Otro

8 ¿Cuál es el ingreso promedio mensual que reciben? Menos de 13,000.00

Entre 13001.00 y 24,000.00

Entre 24,000.00 y 35,000.00

Entre 35,000.00 y 46,000.00

Más de 45,000.00

## SECCIÓN 2. CUESTIONARIO Y DIMENSIONES DE ANÁLISIS

### Dimensión 1. Desempeño de capacidades específicas

1.1 Gestión empresarial, pública o social

1.2 1 mínimo, 7 máximo

1.2 Pensamiento crítico

1 mínimo, 7 máximo

1.3 Solución de problemas

1 mínimo, 7 máximo

1.4 Interacción social

1 mínimo, 7 máximo

1.5 Autoaprendizaje e iniciativa personal

1 mínimo, 7 máximo

1.6 Formación e iniciativa personal

1 mínimo, 7 máximo

1.7 Autocuidado

1 mínimo, 7 máximo

1.8 Pensamiento globalizado

1 mínimo, 7 máximo

1.9 Uso de nuevas herramientas tecnológicas

1 mínimo, 7 máximo

1.10 Formación ciudadana

1 mínimo, 7 máximo

1.11 Señale dos o más Fortalezas destacables en el/los egresados en cuanto a su conocimientos, habilidades y actitudes

1.12 Señale dos o más Debilidades destacables en el/los egresados en cuanto a su conocimientos, habilidades y actitudes

### Dimensión 2. Seguimiento de procesos académicos

2.1 Estoy informado de que en la UA se imparten interesantes cursos para el perfeccionamiento, actualización y/o capacitación de profesionales

1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión

2.2 Cuando requiero profesionales, mi organización recurre a la UABC para buscar personas competentes

1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión

### Dimensión 3. Vinculación con el medio

3.1 La UA mantiene un fuerte vínculo con el medio laboral

1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión

### Dimensión 4. Satisfacción general

4.1 Me he podido formar la convicción de que los egresados tienen una excelente reputación y valoración

1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión

4.2 A mi juicio, este programa forma muy buenos profesionales

1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión

4.3 El desempeño profesional de los egresados es muy satisfactorio

1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión

4.4 Los egresados, en términos de su desempeño profesional/disciplinar, pueden ser comparados con los de otras instituciones 1 Muy en desacuerdo, 4 muy de acuerdo, 5 No opinión

### SECCIÓN 3. SUGERENCIAS Y COMENTARIOS

1. Indique las principales características y capacidades que debería tener un profesional para que sea un muy buen aporte al desempeño de su institución o empresa

2. Dos o más sugerencias que considera pudieran mejorar esta carrera o programa

**Lista de Instituciones con matrícula en el área de acuicultura.**

<b>Universidad</b>	<b>Carrera</b>	<b>Matricula</b>
Universidad Autónoma de Baja California	Lic. Biotecnología en Acuicultura	154
Universidad Autónoma de Baja California	Lic. Oceanología	168
Universidad Autónoma de Yucatán	Lic. Biología marina	242
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas	Lic. Biología Marina y Manejo Integrado de Cuencas	133
Universidad Autónoma de Sinaloa	Lic. Biólogo Pesquero	110
Universidad Autónoma de Sinaloa	Lic. Biólogo Acuicultor	149
Universidad Autónoma de Guerrero	Lic. Ecología Marina	353
Universidad Autónoma Metropolitana	Lic. Hidrobiología	385
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Ing. Acuicultura	97
Universidad Autónoma de Chiapas	Ing. Sistemas Costeras	76
Universidad de Colima	Lic. Oceanología, Ing. Oceanología, Adm. de recursos marinos	287
Tecnológico Nacional de México, Boca del Río, Veracruz	Ingeniería en Pesquerías	118
Tecnológico Nacional de México, Boca del Río, Veracruz	Lic. En Biología, especialidad en producción acuícola	259
Universidad Autónoma de Baja California Sur	Lic. Biología Marina	319
Universidad Autónoma de Baja California Sur	Ing. Pesquerías	54
Universidad Autónoma del Carmen	Li. Biología Marina	67
Tecnológico Nacional de México, Lerma Campeche	Ing. Acuicultura	42
Universidad de Guadalajara	Biología Marina	135
Universidad Autónoma de Nayarit	Ing. Pesquero	98
Tecnológico Nacional de México, Bahía Bandera, Nayarit	Lic. Biología Marina	101
Universidad del Mar, Oaxaca	Lic. Biología Marina	177
Universidad del Mar, Oaxaca	Lic. Oceanología	15
Universidad del Mar, Oaxaca	Ing. Acuicultura	53
Tecnológico Nacional de México, Salinas Cruz Oaxaca	Ing. Pesquerías	80
	Ing. Acuicultura	10
Universidad del Papaloapan	Ing. Acuicultura	13
Tecnológico Nacional de México, Mazatlán	Ing. Pesquerías	46
Tecnológico Nacional de México, Guaymas Sonora	Ing. Acuicultura	84
	Ing. Pesquerías	35
Universidad Estatal de Sonora	Ing. Acuicultura	156
Universidad Veracruzana	Lic. Biología Marina	149
Universidad Nacional Autónoma de Mex	Lic. Manejo Sustentable de la Zona C	40

**Información recabada de reuniones 2015-2016 de la Asociación de Formadores Profesionales del Mar A.C (AFORMAR), en colaboración con la Asociación Nacional de Profesionales del Mar A.C (ANPROMAR). Este último es el encargado de la acreditación de los PE relacionados a las**

## Graduados de Maestría del CICESE por Programa

Estadística de Estudiantes por Estado Académico  
EGRESADO del 01-01-2010 al 28-04-2016

[Atrás](#) [Ayuda](#) [Actualizar](#) [Imprimir](#) [Exportar a Excel](#)

Programa / Orientación	LC	MC	DC
<b>Acuicultura</b>	0	51	6
<b>Ciencias</b>	0	7	2
Biotecnología Marina	0	5	2
Acuicultura	0	0	0
Microbiología	0	2	0
<b>Ciencias de la Computación</b>	0	87	27
<b>Ciencias de la Tierra</b>	0	99	10
Geofísica Aplicada	0	41	4
Geociencias Ambientales	0	30	3
Sismología	0	8	5
Geología	0	20	7
<b>Ciencias de la Vida</b>	0	101	16
Microbiología	0	31	6
Biología Ambiental	0	20	1
Biotecnología Marina	0	50	9
<b>Ecología Marina</b>	0	104	12
<b>Electrónica y Telecomunicaciones</b>	0	75	28
Telecomunicaciones	0	37	16
Instrumentación y Control	0	19	8
Altas Frecuencias	0	19	4
<b>Física de Materiales</b>	0	26	22
<b>Geofísica Aplicada</b>	0	0	0
<b>Geología</b>	0	0	0
<b>Nanociencias</b>	0	0	0
<b>Oceanografía Física</b>	0	42	15
<b>Sismología</b>	0	0	0
<b>Óptica</b>	0	64	20
Optoelectrónica	0	36	5
Óptica Física	0	28	15
<b>Total por nivel académico Doctorado/Maestría</b>	<b>0</b>	<b>656</b>	<b>167</b>
<b>TOTAL</b>		<b>823</b>	

NOTA: Los renglones en color gris indican el nombre del programa y los renglones en blanco indican la orientación.  
Por razones de seguridad, la información que presentamos en el WEB tiene 24 hrs. de retraso, en relación a la información del Sistema de Escolar.

[Fuente de Información](#)

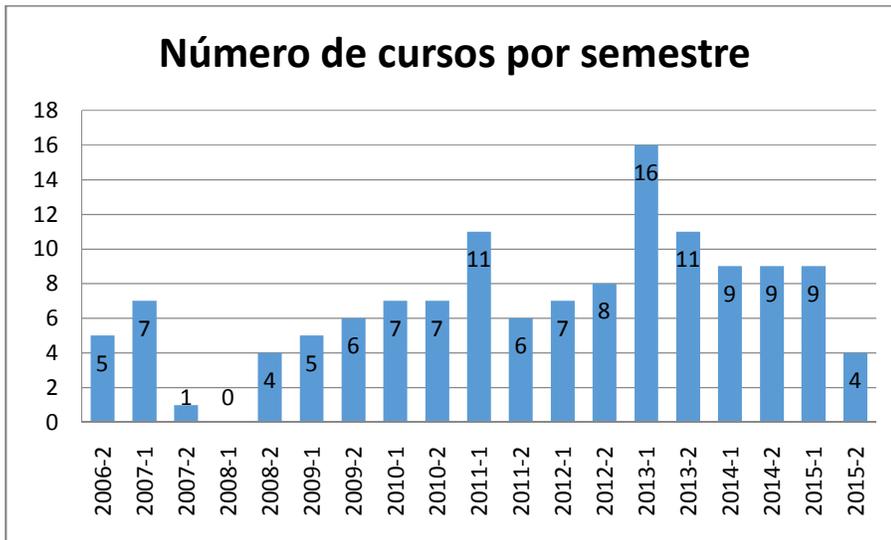
[Informativa 2016](#)

[Consulta WEB](#)

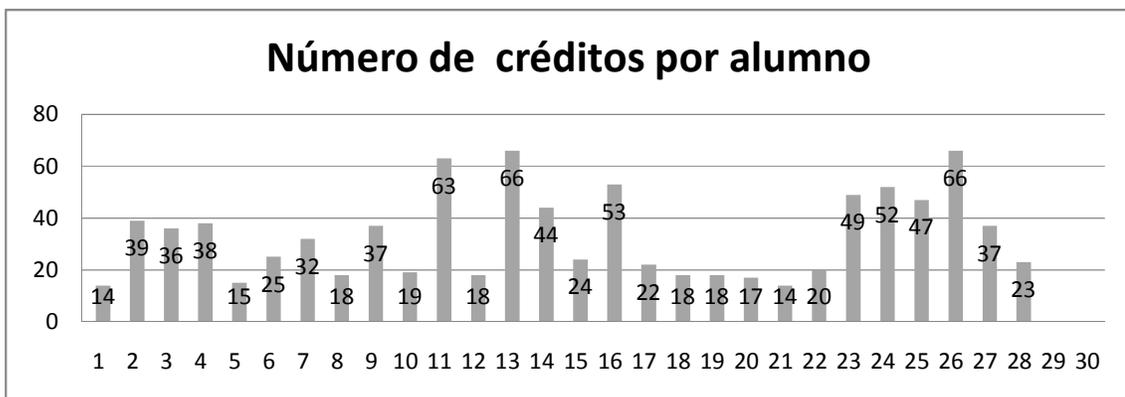


## Análisis del número de cursos y créditos por alumno

Las optativas se cubren con diversos cursos para obtener los créditos obligatorios y optativos.



El número de créditos que completa cada estudiante es altamente variable.



Tipos de cursos y asignaturas más frecuentes.

