

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

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

Oficio No. 0344/16-1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA

RECIBIDO
04 MAY 2016
RECIBIDO
SECRETARÍA DE RECTORÍA
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 **Maestría 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"

DR. ASDRUBAL MARTÍNEZ DE LEÓN
DIRECTOR DE LA IIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
OCEANOLÓGICAS

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

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

141 SESIÓN DE CONSEJO TÉCNICO

ACTA DE ACUERDOS

En la Sala de Consejo de la Facultad de Ciencias Marinas, siendo las 12:00 horas del día 29 de abril de 2016, se reunieron los Consejeros Técnicos Profesores y Alumnos de esta facultad para proceder a la 141 sesión ordinaria de Consejo Técnico, con el siguiente orden del día:


ORDEN DEL DÍA

1. Lista de asistencia, verificación y en su caso, declaración del quórum legal.
2. Lectura y aprobación del orden del día.
3. Presentación y, en su caso, aprobación de la propuesta de Reestructuración del programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología.
4. Presentación y, en su caso, aprobación de la propuesta de Reestructuración del programa de Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología.
5. Presentación de las propuestas para el Reconocimiento "Docente Distinguido 2016", y elección del docente.
6. Presentación y, en su caso, aprobación para turnar a la comisión respectiva del Consejo Técnico las propuestas de candidatos para los Reconocimientos "Alumno Distinguido 2016".
7. Presentación y, en su caso, aprobación para turnar a la comisión respectiva del Consejo Técnico las propuestas de candidatos para los Reconocimientos "Egresado Distinguido 2016".
8. Clausura de la 141 sesión ordinaria y firma del Acta correspondiente.

ACUERDOS

Se dio inicio a la Sesión de Consejo Técnico por el Dr. Juan G. Vaca Rodríguez a las 12:10 horas. Acto seguido se procedió a tomar la lista de asistencia para el desahogo del punto 1, declarándose el quórum legal con 5 Consejeros Alumnos Propietarios, 1 Consejero Alumno Suplente, 4 Consejeros Profesores Propietarios y 3 Consejeros Profesores Suplentes.

Se cubrió el punto 2 con la lectura del orden del día y se aprobó por unanimidad. Se solicitó autorización para que los coordinadores de la maestría y doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología y el coordinador de Posgrado e Investigación pudieran ingresar a la Sala con el fin de presentar las propuestas de reestructuración de los planes de estudio.


FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

Angelica

1

Daniela

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

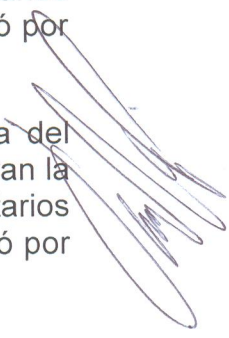





Daniella




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



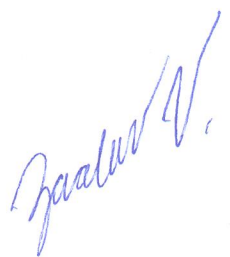
DR. MARIO A. GALAVIZ ESPINOZA
SUPLENTE

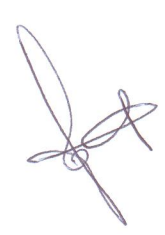


HERACLIO M. ESPINOZA
ACEVEDO
PROPIETARIO



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

Oce



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

Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología

PROPUESTA DE MODIFICACIÓN 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 Cupul 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 Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología, FCM.

Abril 2016

I. Identificación del programa

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

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

Nombre del programa:

- Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología

Campo de orientación:

- Ciencias de la Tierra y el Cosmos

Nivel del programa académico:

Maestría

Ámbitos institucionales y disciplinarios del programa académico de posgrado:

Multi-Dependencia Académico Intra-institucional

Tipología del Programa:

- Programa de Posgrado Presencial con Orientación en la Investigación
- Multi-Dependencia

Nivel de Reconocimiento del Programa (PNPC-CONACyT):

- Programa en Desarrollo

II. Pertinencia y suficiencia del programa

La manipulación genética de los seres vivos representa un avance enorme en la forma en la que el hombre hace uso de la biodiversidad. Año con año se descubren nuevas formas y nuevas razones para transferir genes de una especie a otra, incluso aun cuando éstas sean de grupos taxonómicos distantes. Desde 1982 cuando se aprobó el uso en humanos de la insulina producida por ingeniería genética, transfiriéndole a una bacteria un gen humano, el desarrollo biotecnológico ha sido exponencial. A la fecha no solo se han logrado introducir genes de un pez lenguado a un salmón e incrementar varias veces su tasa de crecimiento, sino que también se han transferido genes de peces a algunas frutas para que resistan las heladas y genes de insectos en peces para que resistan ciertas enfermedades.

Si bien es cierto que la creación de variantes transgénicas es la forma más dramática y lucrativa en la que puede hacerse uso de los recursos genéticos, existe muchas otras formas en las que se manipula el material hereditario. Los programas de selección genética empleados en agricultura, acuicultura y ganadería, así como los bancos de germoplasma para facilitar la producción comercial y la preservación de las características deseables de las especies domesticadas, son otro tipo de uso de los recursos genéticos. Por otro lado, compañías farmacéuticas contratan o financian a investigadores que recolectan y analizan muchas especies de organismos marinos cuyos compuestos químicos han mostrado actividad antibacteriana o anticancerígena, analgésicos y otros medicamentos.

Los logros tan notables de la ingeniería genética y de otras formas menos evidentes de manipulación de los recursos genéticos han ocurrido apenas en los últimos 25 años y sin un marco sólido de regulaciones o normatividades. Los recursos genéticos con potencial para ser manipulados son vastos pero finitos, por lo que su uso debe considerar ciertos principios precautorios en torno a los efectos que todas estas actividades puedan tener sobre la biodiversidad del planeta. La diversidad genética de las especies es la base para el desarrollo de la industria biotecnológica, la agricultura y la producción animal sostenible. Mientras mayor diversidad de especies bacterianas en un ecosistema, mayor es el número de fuentes para explorar el potencial natural de estas para producir algún compuesto activo de interés comercial. De igual forma, mientras mayor sea la diversidad genética de una especie, mayor será la probabilidad de que alguna variante pueda representar una fuente invaluable de características para el mejoramiento de las líneas en cultivo. Por lo tanto, localizar, caracterizar y estudiar las capacidades fisiológicas y reproductivas de los recursos genéticos, es la línea de base que aporta la materia prima para el desarrollo biotecnológico.

La Ecología Molecular, a través del uso de marcadores moleculares, permite conocer la distribución y la abundancia de las variantes que caracterizan el acervo genético de las especies, así

como la conectividad entre sus poblaciones y establecer con precisión las similitudes y diferencias entre individuos, poblaciones y especies. El conocimiento de todos estos atributos poblacionales permite no solo caracterizar las poblaciones, sino plantear las estrategias para su adecuado manejo y conservación. De igual forma, gracias a la caracterización genética integral que aportan las plataformas de secuenciación masiva de nueva generación, se ha generado una extraordinaria cantidad de datos que permitirán explorar a fondo el binomio estructura-función y comprender más a fondo los mecanismos de evolución molecular y el efecto del ambiente sobre el genoma (epigenética).

Las apuestas sobre el impacto económico del uso de los recursos genéticos fueron, se han mantenido y seguirán siendo altas. Por un lado, la industria farmacéutica que alcanza con sus ventas globales más de 300 billones de dólares al año, y por otro lado la creciente demanda de alimentos que demanda altos volúmenes de producción y mejores rendimientos para reducir el impacto al ambiente, 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 en estas líneas de generación y aplicación del conocimiento científico de alto impacto, deben considerarse fundamentales en las políticas de desarrollo institucional y nacional

II.1 Ámbito Institucional

Existen actualmente en la UABC 11 programas de especialidad, 21 programas de Maestría y 14 programas de Doctorado. El Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología es una pieza clave en el fortalecimiento de la oferta educativa de la UABC. Esto debido a que es el único dentro de la Universidad orientado a la generación de recursos humanos de alto nivel mediante la aplicación de herramientas moleculares y biotecnológicas, pero bajo un enfoque ecológico-evolutivo y de conservación de la biodiversidad.

La Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología es un programa receptor de estudiantes de diferentes licenciaturas que se ofertan en la misma UABC, particularmente de las carreras de Biotecnólogo en Acuicultura, Biología, Oceanología, Medicina, Bioingeniería, Químico Fármaco-biólogo, Veterinaria y otras áreas afines. Además, representa un vínculo al Doctorado del mismo nombre que se oferta a nivel intrainstitucional, mismo en el que el estudiante puede continuar con su línea de trabajo y especializarse para plantear soluciones a los problemas de aprovechamiento de los recursos naturales.

II.2 Ámbito Local

Por ser el estado de Baja California una zona en constante cambio, con un amplio litoral y de abundancia en recursos naturales, el desarrollo y aplicación de herramientas moleculares y biotecnológicas juegan un papel importante para la investigación y conservación de la biodiversidad. Además, siendo zona fronteriza, el compartir recursos y áreas con los Estados Unidos Americanos tanto a nivel político como comercial y académico, nos obliga a fortalecer nuestras líneas de investigación para poder colaborar efectivamente al nivel competitivo de un país de primer mundo.

En Baja California existen 2 programas de posgrado con línea de generación y aplicación de conocimiento en Ecología (sin contar éste programa), aunque ninguno de ellos maneja ambas líneas de investigación. Los programas de posgrado existentes relacionados con la Ecología Molecular y Biotecnología cuentan con líneas de investigación sumamente especializadas con planes de estudio que no se traslapan, lo que le da ventaja a los estudiantes al proporcionar más opciones para definir sus áreas de investigación e incluso pueden complementar sus trabajos gracias a las colaboraciones existentes con otras instituciones. Particularmente, por ejemplo, el caso de CICESE y la UNAM, instituciones que por su cercanía física y la afinidad en ciertas líneas de investigación, facilita el uso compartido de laboratorios y equipos de vanguardia.

II.3 Ámbito Regional

El Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología cubre las necesidades de un posgrado en ciencias de la región noroeste del país. Superada sólo por la región centro, la región noroeste cuenta con más de 288 empresas e instituciones forman parte del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECyT).

Con la orientación a la investigación del programa, se aporta conocimiento científico y se desarrolla tecnología que busca impulsar el desarrollo de las actividades y resolver la problemática de la región, bajo un esquema de trabajo interdisciplinario e incluyente de todos los sectores sociales, pero con una amplia participación de los investigadores y los recursos humanos en formación.

Este esfuerzo se complementa y fortalece gracias a la colaboración con otros programas de posgrado afines en que se ofrecen en instituciones de la región (CICESE, UABCS, CIBNOR,

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

CIAD, CICIMAR, UNISON, etc.), mismas con las que se han establecido, fortalecido y consolidado redes de cooperación académica. Aunado a esto y como se mencionó anteriormente, la cercanía con los Estados Unidos de Norteamérica y en particular con uno de los principales clústeres de innovación y desarrollo biotecnológico en California, EUA, proporcionan un ambiente idóneo que fomenta el desarrollo de diferentes proyectos y la formación de recursos humanos orientados a esta LGAC.

II.4 Ámbito Nacional

A nivel nacional actualmente están registrados al menos 78 programas de maestría en el Padrón del PNCP y 332 líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) relacionados con las Ciencias de la Vida (Ecología Molecular, Biotecnología, Biología Molecular, Biología, Ecología, Nanotecnología). Sin embargo, el mayor porcentaje de programas se concentran en estados del centro del país (Distrito Federal, Nuevo León, Estado de México, Veracruz, Jalisco, Guanajuato San Luis Potosí y Morelos). Por otro lado, la combinación de LGAC de Ecología Molecular y Biotecnología existe como tal en solo otro programa de maestría en la ciudad de Puebla, el programa de ese último tiene un enfoque dirigido a las comunidades microbianas.

II.5 Ámbito Internacional

El Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2015-2019 de la UABC menciona como parte de las oportunidades educativas, la internacionalización de las actividades universitarias y su fortalecimiento para continuar con la generación y aplicación del conocimiento en redes internacionales. Dentro de las metas relacionadas con la calidad educativa dentro del PDI, se tiene como objetivo la formación de ciudadanos profesionales competentes en ámbitos locales, nacionales e internacionales, conscientes de su participación en el desarrollo sustentable a nivel mundial y que sean capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético. Esta misma misión ha regido la trayectoria del programa de Posgrado en Ecología Molecular y Biotecnología, en el que gracias al intercambio y colaboración con Instituciones de Educación Superior (IES) Internacionales, se han diversificado las LGAC dándole mayor competitividad tanto a la planta académica como a los estudiantes. Los convenios vigentes con IES de otros países han enriquecido las habilidades de los estudiantes al contar con una visión global de la problemática y un acercamiento de primera mano con la tecnología y las herramientas analíticas de frontera en sus áreas curriculares.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Tanto la Facultad de Ciencias Marinas como el Instituto de Investigaciones Oceanológicas desarrollan actividades de investigación y cooperación académica con centros de investigación a nivel internacional. Algunas de las instituciones internacionales con las que se tienen convenios firmados son: en Norte América, las Universidades de California (todos sus campus), la Universidad Estatal de California, la Universidad de Arizona y la Universidad de Connecticut; en Europa, las universidades de Cantabria, Cádiz, Santiago de Compostela y la Politécnica de Cataluña (España), la Universidad de Coímbra (Portugal), la Universidad Claude Bernard (Francia), el Instituto OASI (Italia), y la ITC (Holanda); en el Caribe, Centro y Sudamérica, la Universidad Central de las Villas (Cuba), la Universidad de Venezuela, las Universidades Nacional de la Plata y Nacional de Río Puerto (Argentina), las Universidades Federal de Goiás y Estatal de Maringá (Brasil), la Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia), la Universidad de Concepción (Chile), la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Cartagena (Colombia).

II.6 Pertinencia y Factibilidad

En congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, la UABC busca a través de sus programas educativos contribuir con las 5 metas nacionales: 1) Un México en Paz, 2) Un México Incluyente, 3) Un México con Educación de Calidad, 4) Un México Próspero, y 5) Un México con Responsabilidad Global.

A través de la vinculación de la educación con las necesidades sociales y económicas del país, la innovación científica y tecnológica deberá proveer los medios para que exista un desarrollo económico próspero, pero consciente de la responsabilidad de conservar y aprovechar de forma sustentable los recursos naturales. En este sentido, el plan de estudios del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología tiene una clara y objetiva pertinencia, así como un fuerte compromiso con las demandas y requerimientos locales, regionales y nacionales. En éste programa se busca desarrollar en los estudiantes capacidades y habilidades para generar de forma oportuna soluciones y aproximaciones innovadoras en el ámbito científico y tecnológico de la Ecología Molecular y Biotecnología, a través de una investigación científica ética y responsable con el ambiente para impulsar un desarrollo económico sustentable integral.

México ha sido identificado como el quinto país mega diverso por el Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente, organismo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente. Además, es uno de los países con mayor extensión de costas y un mar

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

exclusivo, el Golfo de California, considerado el segundo arrecife más grande del mundo. La riqueza natural es foco de interés de diversas actividades económicas como la agropecuaria, la extracción de hidrocarburos, el turismo, la industria, la acuicultura y la pesca; desafortunadamente, el desarrollo desordenado de éstas y otras actividades, así como el crecimiento poblacional han provocado graves problemas en ecosistemas altamente vulnerables.

Esta diversidad producto de su privilegiada posición geográfica, su variedad de climas y su compleja topografía, ofrece un gran potencial de recursos naturales que, a través su aprovechamiento sustentable, deberían ser un importante motor para impulsar el desarrollo económico. Sin embargo, en contraste con la importante participación económica que tiene México en el mundo, producto de sus recursos naturales, existe un importante rezago en el mercado global del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico. El número de investigadores por cada 1000 habitantes es diez veces menor en nuestro país que en cualquiera de los países desarrollados, lo que evidencia una insuficiencia para lograr el capital humano que se requiere para garantizar la conservación de la biodiversidad, pero a la vez el desarrollo de la innovación tecnológica que permita hacer un uso cada vez más eficiente de los recursos naturales con un menor impacto en el ambiente.

En un compendio internacional que analiza la gama de ofertas educativas para la formación de recursos humanos por país, mismo que clarifica los estatus políticos, culturales y bioéticos que los estudiantes deben tomar en cuenta para decidir donde estudiar, se especifica que en todos los análisis realizados a programas relacionados tanto con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, como con la investigación biotecnológica, se les considera como una opción de desarrollo profesional lucrativas. Particularmente el desarrollo de la Ecología Molecular y la Biotecnología en el mundo ha sido exponencial, tanto a nivel de investigación básica como a nivel aplicado en el sector industrial y farmacéutico, siendo Estados Unidos de Norteamérica uno de los principales motores de este desarrollo.

La biotecnología como línea de investigación multidisciplinaria e interdisciplinaria, congrega los intereses de muchas empresas de diferentes sectores que se concentran en áreas geográficas pequeñas constituyéndolo que se ha denominado “centros de innovación”. Uno de los centros más importantes a nivel mundial se ubica en San Diego, California, a menos de 150 km de distancia de la ciudad de Ensenada. Esta cercanía con los centros, empresas y universidades fomenta el desarrollo biotecnológico en nuestra región noroeste y demanda de recursos humanos capacitados para insertarse en estos sectores. El creciente interés que existe

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

a nivel mundial por investigadores de excelencia académica en áreas afines a las ciencias genómicas enfocadas a la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo tecnológico a partir de los mismos fue lo que llevó a la creación de un Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología en la UABC.

La Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, forma parte de los posgrados ofertados en la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California, el cual al igual que todos los Programas de Posgrado de la UABC, cuenta orgullosamente con el reconocimiento del Padrón de Posgrados de Calidad del CONACyT. Al haber mantenido este reconocimiento desde su primera evaluación ante el PNPc, es garantía de que cumple con todos los criterios y lineamientos que sustenten su suficiencia y operatividad.

Este programa tiene como principal objetivo la formación rigurosa de recursos humanos que cuenten con las herramientas analíticas de vanguardia específicas para desarrollar investigación básica y aplicada, es decir investigación vinculada y competitiva que sea particularmente relevante para la región y para el país, pero tomando en cuenta las tendencias globalizadas del mundo actual. Para ello, el fin institucional del programa es el de poder incidir directamente en el desarrollo de la investigación básica y/o aplicada en las líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento afines con la Ecología Molecular y la Biotecnología. Esto a través de la formación de científicos profesionales calificados para desarrollar investigación vinculada de alto nivel en Ecología Molecular y Biotecnología, con la que se impacte significativamente en las estrategias de aprovechamiento sustentable y de conservación de los recursos naturales.

Para lograr dicho fin el programa mantiene estándares altos en cuanto al contenido de los cursos que se ofrecen y enfatiza la necesidad de comprender y familiarizarse con herramientas de análisis cuantitativo y los tópicos de vanguardia en Ecología Molecular y Biotecnologías nivel nacional e internacional. El mapa curricular ha sido desarrollado por académicos con experiencia en las actividades de investigación, docencia, gestión, difusión y vinculación relacionadas con la Ecología Molecular y la Biotecnología.

Los cursos del programa y los trabajos de investigación terminales o tesis están a cargo de profesores-investigadores que se han formado en instituciones de reconocido prestigio, tanto nacionales como internacionales y con una experiencia avalada por el Sistema Nacional de Investigadores (SIN) y/o el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP).

Finalmente, además de que se cuenta con la infraestructura suficiente y los equipos analíticos adecuados para el desarrollo de muchas de las áreas curriculares que integran las LGAC del Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología, se cuenta con convenios de colaboración y la participación de investigadores de otras instituciones locales de gran prestigio que realizan investigación y desarrollo tecnológico en estas áreas (CICESE, CNyN-UNAM), lo que garantiza la factibilidad del mismo.

II.6.1 Incidencia de las LGAC del Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología sobre los temas prioritarios en Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional

De un análisis de los temas prioritarios del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI 2014-2018) y particularmente de los temas que la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior marca como los de mayor relevancia para la Región Noroeste, destaca el hecho de que diversas Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento de Ecología Molecular y Biotecnología se alinean claramente con dichos instrumentos de planeación (ver Anexo A).

Ya en lo particular, la LGAC de Ecología Molecular, al incidir directamente sobre temas como el referente al aprovechamiento y protección de ecosistemas y de la biodiversidad, así como la LGAC de Biotecnología sobre los temas propios de desarrollo biotecnológico y genómico, la bioingeniería y la producción de alimentos, atienden no solo la demanda regional y nacional, sino que se alinean perfectamente con la vocación productiva del estado. Así, el Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología justifica su pertinencia e impulsa temas emergentes materia con interés de inversión, garantizando a la vez su mantenimiento y factibilidad.

II.6.2 Sondeo del mercado laboral

II.6.2.1 Encuesta a Empleadores de los Egresados

Como parte de un ejercicio de autoevaluación y para contextualizar la situación del Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología, se realizó una breve encuesta al conjunto de empleadores de los egresados (ver Anexo B).

De los 50 egresados con los que el programa cuenta a la fecha, se recibió respuesta sobre la situación actual de 33 de ellos (66%). En congruencia con la orientación a la investigación del programa, cerca de la mitad de los egresados encuestados continuaron con su formación académica y se encuentran actualmente inscritos en programas doctorales nacionales (30%) y en el extranjero (15%). El resto de los egresados laboran llevando a cabo actividades de docencia, educación ambiental y/o investigación, tanto en el sector privado como en instituciones o dependencias públicas.

Por parte de los empleadores, se recibieron respuestas sobre la situación laboral de 13 de los 33 egresados. Pese a ser una muestra pequeña, que representa poco menos del 40% de los empleadores encuestados, destaca el hecho de que la mayoría de los egresados labora en organizaciones públicas, tanto en equipos de trabajo grandes como pequeños, enfocadas a la educación, la ciencia y la industria. La inserción laboral de más del 85% de la muestra de egresados es en áreas afines a las de su formación.

Aproximadamente el 75% de la muestra de egresados ocupa puestos de especialista/profesionista o directivo medio, percibiendo salarios mensuales superiores a los 13,000 M.N, aunque la encuesta revela que la mayor parte de estas contrataciones son de carácter temporal.

La satisfacción general de los empleadores con respecto al desempeño y las capacidades específicas de los egresados fue alta. La mayoría de ellos evaluaron las capacidades específicas de los egresados como medias-altas y calificaron el

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

seguimiento de los procesos académicos y la vinculación del programa como media-alta.

Pese a que la muestra no es grande, la percepción de los empleadores en áreas afines a las del perfil de los egresados del programa, sustenta la pertinencia del programa, así como la congruencia del mapa curricular.

II.6.2.2 Encuesta a Instituciones de Educación Superior con licenciaturas afines al perfil de ingreso

De la revisión y consulta de las Instituciones de Educación Superior que ofrecen licenciaturas dentro del área de las ciencias naturales y exactas (ver Anexo B), mismas que son potenciales fuentes de matrícula de ingreso al Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología, destaca el hecho de que tanto a nivel regional, como a nivel nacional, existen licenciaturas y un importante número de jóvenes que al egresar pudieran interesarse en continuar con su educación superior. La Coordinación de Difusión y Seguimiento de Egresados deberá buscar un acercamiento más directo con estas instituciones como estrategia para incrementar la matrícula de los programas de posgrado de la FCM.

III. Descripción del programa

III.1 Características Generales.

III.1.1 Contextualización

El nuevo plan de Desarrollo Institucional de la UABC 2015-2019, con una visión de continuidad proyectada para el año 2025, propone que su oferta educativa sea diversa y pertinente para responder a las necesidades de formación de profesionistas, en un modelo educativo actualizado e innovador que promueva una formación integral que permita atender las demandas y las necesidades locales, nacionales e internacionales de recursos humanos capacitados en áreas emergentes y oportunas.

El plan hace énfasis en que los programas educativos deben ser flexibles y contar con reconocimiento por su destacado desempeño y su buena calidad. Señala también como otro

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

rasgo importante la colaboración y el intercambio académico a nivel nacional e internacional para poder ser competitivos y responder a las exigencias de un desarrollo económico y social cada vez más globalizado y tecnificado.

El Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología ofrece de manera conjunta por la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas, por lo que en términos operativos, comparten recursos académicos, infraestructura y líneas de investigación. Bajo la administración de la Facultad de Ciencias Marinas, este programa multidependencia se ha desarrollado y encaminado hacia su consolidación, diversificando e incrementando las capacidades de su planta académica e infraestructura con el fin de cubrir la demanda de estudiantes que buscan desarrollar investigación en éstas áreas. El programa cuenta con el reconocimiento como un programa de educación superior de alta calidad y sus académicos realizan su labor de investigación interactuando con colegas de México y otras partes del mundo, lo que ha favorecido la movilidad con dependencias tanto nacionales como internacionales en donde, tanto académicos como estudiantes pueden realizar estancias de investigación.

En el contexto de estas políticas y estrategias del PDI, el programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología forma parte del esfuerzo institucional de la UABC, el cual busca asegurar la calidad y pertinencia de los Posgrados a través de Programas de Certificación. Asimismo, la Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología es parte integral de los programas docentes desarrollados por la FCM y el IIO, en el ámbito del estudio de las ciencias del mar, siendo un importante eslabón de la cadena académica de formación recursos humanos, integrada por las Licenciaturas en Oceanología, Ciencias Ambientales, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Biológicas, Agropecuarias y de la Salud.

Hasta enero de 2016, la planta académica que integraba el Núcleo Académico Básico (NAB) del Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología se encontraba conformado por 9 profesores de tiempo completo, 5 (55%) de los cuales obtuvieron su grado en una institución distinta a la UABC y la mayoría de ellos cuentan con reconocimiento como miembros del SNI; 6 de ellos (66%) con nivel I o II y solo un candidato (11%). Actualmente, el NAB está constituido por 8 profesores de tiempo completo, todos ellos con doctorado y miembros del SNI (un candidato, seis con nivel I y uno con nivel II) .

Todos los miembros del NAB, así como la gran mayoría de los corresponsables académicos del programa, tienen vínculos y redes de colaboración con pares pertenecientes a otras instituciones y centros de investigación regionales, nacionales e internacionales.

III.1.2 Diferencias con programas afines

En el diseño del Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología, se procuró mantener un balance dinámico entre la investigación científica básica y las aplicaciones de estos conocimientos que se han incorporado al acervo que la humanidad ha venido forjando en relación a la uso de los recursos bióticos. Con esta visión, se busca inculcar en los estudiantes la capacidad de crear oportunidades innovadoras y dirigidas a resolver problemáticas sociales como norma de acción científica.

Con un enfoque multidisciplinario y su orientación hacia la investigación, fundamentado en el desarrollo de dos LGAC ampliamente incluyentes, la Ecología Molecular y la Biotecnología, el programa permite que una gran cantidad de áreas curriculares se desarrollen alrededor de una problemática específica, diversificando las perspectivas y ofreciendo una solución integral sustentada por distintas aproximaciones metodológicas, responsablemente evaluadas en términos de su potencial impacto ambiental y con una visión de desarrollo sustentable.

Quizá la característica más distintiva del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología es este enfoque ecológico-evolutivo que contextualiza a la Ecología Molecular como la fuente de insumos del desarrollo biotecnológico, así como a la biotecnología como una herramienta para reducir el impacto sobre los recursos naturales y preservar la biodiversidad del planeta. Esta característica hace significativamente diferente el programa con respecto al resto de los posgrados del país e inclusive del extranjero; 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 orientados a preservar la biodiversidad del planeta

III.1.3 Trayectoria de ingreso

La única trayectoria de ingreso al Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología es atendiendo a la convocatoria de selección anual para el ingreso al programa y entregando en la oficina de la Coordinación de Posgrado e Investigación de la Facultad de Ciencias Marinas, en la fecha que dicha convocatoria estipule, el formato de solicitud de ingreso y la documentación probatoria de los requisitos de ingreso.

Aunque dentro de la amplia oferta educativa de la Universidad Autónoma de Baja California existen diversas licenciaturas afines a los Programas de Posgrado de la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas, el Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología esta orientado principalmente a los egresados de carreras en Ciencias Naturales, Exactas e Ingenierías.

III.1.3.1 Medios de difusión e información sobre el Programa de Posgrado

Los interesados en el programa pueden obtener información sobre las características del mismo, fechas de la convocatoria de ingreso, cursos que se ofrecen, personal académico y proyectos de investigación vigentes, a través de diferentes fuentes de información:

- La Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas cuentan con una página WEB y una cuenta de Facebook con las ligas hacia la página específica del programa.
- Por la difusión que se da al programa en las Ferias Nacionales de Posgrados de Calidad – CONACyT.
- Verbalmente, a través de los comentarios de alumnos de la UABC o de otras universidades y que han realizado estancias de verano o intercambio estudiantil, egresados o académicos.
- Indirectamente, a través del interés por la producción académica de los investigadores y alumnos que participan en el programa (eventos académicos locales, nacionales o internacionales como estancias, cursos, congresos, simposios, seminarios y conferencias nacionales e internacionales, así como las publicaciones científicas).

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

III.1.3.2 Procedimiento para obtener información sobre el ingreso, áreas curriculares, investigadores y proyectos de investigación vigentes:

- El aspirante establece contacto con los titulares de la Coordinación de Posgrado e Investigación de la Facultad de Ciencias Marinas o el Instituto de Investigaciones Oceanológicas, con el Coordinador del Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología y/o con el Coordinador de Difusión y Seguimiento de Egresados de los Programas de Posgrado de la FCM y el IIO.
- El Coordinador de Difusión y Seguimiento de Egresados, de manera escrita y personalizada, le envía al aspirante toda la información relativa al programa, incluyendo trípticos informativos, áreas curriculares y LGAC, así como las ligas de internet en donde se pueden consultar con mayor detalle las bases de la convocatoria, así como las instrucciones sobre cómo someter su solicitud.
- Una vez que el estudiante ha decidido la LGAC y el área curricular de su interés, deberá ponerse en contacto con el Coordinador del Programa, quien lo canalizará preferentemente con alguno de los miembros del núcleo académico básico (NAB) cuya línea de investigación sea acorde a los intereses del aspirante. Esta designación inicial se hará con base en la línea de investigación, experiencia, capacidad de recepción y el historial de recepción/egreso de los miembros del NAB y de la planta docente del programa.
- El académico con quien el aspirante haya sido canalizado, y que potencialmente fungirá como su tutor académico y/o director de tesis, le proporcionará información acerca de los proyectos de investigación y áreas de oportunidad oportunidades en las que podría desarrollar la tesis o el trabajo de investigación terminal. Si el tema propuesto se pondera como de interés mutuo, el académico agenda una cita formal para la realización de una **entrevista-evaluación**. Si el área curricular de interés del aspirante así lo permite podrá contactar, de acuerdo a las recomendaciones del Coordinador del Programa, a más de un académico del NAB, pero deberá elegir solo a uno de ellos para realizar el proceso de *entrevista-evaluación*.
- El académico puede realizar la *entrevista-evaluación* a través de cualquiera de las siguientes opciones: i) de manera personal, ii) por teléfono, o iii) por internet, utilizando cualquier programa de video-conferencia (e.g., Skype, FaceTime, etc). La *entrevista-evaluación* tiene como objetivo que el académico conozca las fortalezas y debilidades del aspirante, así como sus antecedentes académicos y

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

sus metas a corto, mediano y largo plazo. Esta información le permite al posible Tutor elaborar un plan de trabajo personalizado el cual sirve para: a) aprovechar y potencializar las habilidades del aspirante, b) convertir sus debilidades en áreas de oportunidad, y c) precisar las estrategias a seguir para que el aspirante, de ser aceptado en el programa, pueda obtener en tiempo y forma el grado académico correspondiente.

- El aspirante deberá entregar su **expediente y solicitud completos**, conforme los lineamientos, requisitos y fechas establecidos en la convocatoria correspondiente, en las oficinas de Posgrado e Investigación de la FCM. La secretaria de esta oficina revisará que toda la documentación entregada por el aspirante cumpla con los lineamientos de la convocatoria, y en caso afirmativo complementará la solicitud adjuntando aquellos documentos (anexos) que por su naturaleza son entregados de manera independiente por terceros (e.g., *cartas de recomendación y/o formato de entrevista-evaluación*).
- La solicitud, junto con los demás documentos probatorios que integran el expediente del aspirante, será evaluada posteriormente en una sesión a puerta cerrada por los miembros del **Comité de Estudios de Posgrado (CEP) de Ecología Molecular y Biotecnología**. El CEP estará integrado por representantes académicos, tanto de la Facultad de Ciencias Marinas (FCM) como del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), que pertenezcan al Núcleo Académico Básico (NAB) del programa, así como por los Coordinadores del Posgrado e Investigación de la FCM y del IIO y por los Coordinadores de los Programas de Maestría y Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología. Este comité, con base en los requisitos establecido en la convocatoria, emitirá su recomendación de aceptación o rechazo de los aspirantes al programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología.
- El Director de la Facultad de Ciencias Marinas con base en las recomendaciones del Comité de Estudio de Posgrado de la Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología emitirá el dictamen de aceptación y rechazo a los aspirantes, así como la designación del tutor en caso de aceptación al programa.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

III.1.4 Perfil del Aspirante

III.4.1 Haber cursado estudios de licenciatura en carrera afín a cualquiera de las áreas del conocimiento en Ciencias Naturales, Exactas o Ingenierías y contar con el documento probatorio que avale la obtención del título.

III.4.2 Poseer las habilidades inherentes al egresado de una carrera científica.

III.4.3 Poseer la capacidad de aplicar del método científico para la formulación y resolución de problemas.

III.4.4 Destreza en el uso de herramientas metodológicas formales y empíricas, así como capacidad de integración de los conocimientos científicos vigentes.

III.1.5 Tiempo de dedicación

El programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología es un programa presencial, **de dedicación exclusiva y tiempo completo** por un periodo máximo de 30 meses establecido en el Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California.

III. 1.6 Mercado de trabajo

Los egresados del Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología pueden insertarse en un amplio espectro de actividades en las que se involucra el uso de la biotecnología; tal es el caso del sector industrial, agrícola o acuícola, así como en el sector salud y biomédico, en la industria farmacéutica, la alimentaria, etc.

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 desarrollo económico del país, hay una creciente demanda tanto de profesores altamente capacitados, como de investigadores y técnicos que realicen la investigación básica necesaria para hacer uso de la información con valor económico, pero con la conciencia ecológica de la sustentabilidad. Los egresados de este programa representa nade más una fuente importante de aspirantes para otras instituciones de educación superior del país con áreas curriculares similares. Finalmente, el sector gubernamental se beneficiaría con los egresados de este posgrado para asesorar, gestionar, coordinar y evaluar las políticas de desarrollo económico y conservación de los recursos naturales.

Un seguimiento más estrecho de los egresados retroalimentará y contextualizará el perfil de egreso ante el acelerado avance tecnológico que éstas áreas están experimentando.

IV. Plan de Estudios

IV.1 Antecedentes

El Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología de la UABC inició sus actividades en el periodo escolar 2006-2 sustentada por la agenda de investigación que se venía desarrollando tanto en la Facultad de Ciencias Marinas (FCM), como en el Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO) de la UABC. Con base a su pertinencia y factibilidad, se registraron cuatro Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) como pilares del programa de posgrado: 1) Ecología Molecular, 2) Biología Celular y del Desarrollo, 3) Biomedicina molecular y Farmacología, y 4) Nutrición y Fisiología Digestiva.

Con el crecimiento de la planta docente involucrada en el entonces recién creado Programa de Posgrado, producto no solo de la contratación de personal académico en la FCM y el IIO, sino de la participación de investigadores de otras facultades y escuelas de la UABC, así como de otras instituciones locales de educación superior e investigación, se incrementaron considerablemente las áreas curriculares. Con el objeto de albergar los diversos intereses de investigación de los académicos y los alumnos que se fueron incorporando a distintos proyectos, en 2012 se decidió reducir el número de LGAC a aquellas con campos de acción más incluyentes: 1) Ecología Molecular, 2) Biotecnología y 3) Fisiología. Después de la evaluación correspondiente (Evaluación Plenaria del PNPC – CONACyT 2013), en la que se presentó el registro estas tres LGAC, se obtuvo la re-acreditación como programa de padrón PNPC con la categoría de “En desarrollo”.

Dentro de las LGAC vigentes del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología se han albergado una gran variedad de áreas curriculares que derivan de las investigaciones que de forma individual y a través de los Cuerpos Académicos realizan los miembros del Núcleo Académico Básico y de la planta docente del programa. Dichas investigaciones abordan temas principalmente relacionados con la Biotecnología Integral, Biotecnología Acuícola Animal, Biomedicina, Ecología Molecular, Nutrición y Fisiología Digestiva, Fisiología de la Reproducción, Fisiología Energética y Estudios sobre la Biodiversidad.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Entre las áreas curriculares que inciden de forma directa con las LGAC registradas actualmente en el programa destacan:

- ▶ **Ecología Molecular** (Biología Molecular del Desarrollo y Diagnóstico Molecular, Biosistemática y Ecología Molecular, Genética de Poblaciones, Biogeografía Molecular, Ecofisiología Molecular, Patología de camarón, Genética Evolutiva y Demografía Histórica, Ecología Molecular en Mamíferos Marinos, Genética Forense de Vida Silvestre)
- ▶ **Nutrición y Fisiología** (Fisiología Energética, Reproducción de Moluscos, Fisiología de Algas y Pastos Marinos, Nutrición y Bioquímica Digestiva, Fisiología Digestiva, Reproducción de Peces Marinos, Química Sanguínea, Nutrigenómica, Expresión de Enzimas Metabólicas, Tecnologías para el Desarrollo de Alimentos Extruidos, Control de la Reproducción, etc.)
- ▶ **Biología Celular y del desarrollo** (Ecología y biología del desarrollo, Embriología, etc.)
- ▶ **Genética de enfermedades infecciosas** (Filogenia, Fitogeografía y Genética Poblacional de Patógenos, etc.)
- ▶ **Biotecnología** (Farmacología Marina, Ecotoxicología, Química de Productos Naturales Marinos, Expresión de Proteínas Recombinantes, Biocombustibles, Micología aplicada, Organismos Genéticamente Modificados, Terapia Génica, Biocatálisis, Nanobiotecnología, etc.).
- ▶ **Bioinformática** (Análisis del transcriptoma, Descubrimiento de marcadores genéticos, Metagenómica, Mitogenómica, Ecología Genómica, etc.)

IV.1 Justificación del Plan de Estudios

El plan de estudios del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología tiene una clara y objetiva pertinencia con las demandas y requerimientos locales, regionales y nacionales. Es por ello que el programa está comprometido a la formación de recursos humanos calificados para impulsar la investigación científica, el desarrollo y la transferencia tecnológica en vinculación con los diferentes sectores de la sociedad. En congruencia con la orientación hacia la investigación del programa, el objetivo del plan de estudios vigente (2006-2) es el de habilitar al estudiante para que tenga la capacidad de emprender y contribuir a la generación y aplicación de conocimientos, en el campo de la Ecología Molecular y la Biotecnología, a través de una investigación científica ética y responsable con el ambiente que le permita al egresado participar como agente activo en el desarrollo económico, social y cultural de la sociedad.

Con el objetivo de flexibilizar la estructura del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología y fomentar la interacción de los miembros del NAB en una agenda común de

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

investigación vinculada, se propone acotar el programa a dos Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: La LGAC de Ecología Molecular y la LGAC de Biotecnología, con lo que se pretende fortalecer las diferentes áreas curriculares que derivan de estas LGAC. La naturaleza incluyente de ambas LGAC permitirá que una mayor diversidad y un número mayor de investigadores pueda incorporarse al Núcleo Académico Básico (NAB), diversificando con ello las áreas curriculares en las que los estudiantes puedan desarrollar sus trabajos de investigación o tesis, fomentando la creación de nuevas de redes de investigación y el establecimiento de un mayor número de convenios.

Esta modificación en el registro de las LGAC conlleva a la propuesta para reestructurar el plan de estudios vigente (2006-2). En conjunto, un proceso de selección más sistemático, un seguimiento académico más riguroso y plural, así como el incremento en la flexibilidad del plan de estudios actual para que sea más congruente con la orientación a la investigación del programa, deberá verse reflejado en una mejor formación académica y una alta eficiencia terminal que promueva la movilidad y el intercambio académico nacional e internacional. Con ello se busca no solo mantener al Programa de Posgrado dentro del PNPC, sino avanzar hacia el nivel de consolidación y posteriormente, a mediano plazo, a su internacionalización.

Atendiendo las recomendaciones emitidas por el comité evaluador del PNPC, en lo referente a la revisión y actualización del Plan de Estudios, reorganizando la política y los requerimientos académicos del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología que permitan flexibilizar más su plan de estudios.

IV.2 Propuesta de Modificación del Plan de Estudios (2006-2)

Con base en el desarrollo del Programa desde su inicio hasta la fecha, la experiencia generada por otros posgrados de la DES de Ciencias Naturales y Exactas de la UABC, y con el objetivo de atender las recomendaciones emitidas en la más reciente Evaluación Plenaria del PNPC-CONACyT, se presenta una propuesta de modificación y reestructuración del Plan de Estudios Vigente (2006-2) en apego a los lineamientos del PNPC y con miras a alcanzar en el corto plazo el nivel de Programa de Posgrado Consolidado.

IV.2.1 Objetivos:

- Asegurar la operatividad, pertinencia y calidad de la formación académica del Posgrado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología
- Atender las recomendaciones puntuales emitidas por el Comité Evaluador del PNPC en la Evaluación Plenaria - 2013 sobre la claridad y falta de rigor en el proceso de selección

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

de aspirantes, las limitaciones de espacios para los estudiantes y la escasa participación de los miembros del Núcleo Académico Básico como tutores (relación tutor-alumnos).

- Delinear los requerimientos académicos y las políticas pertinentes que puedan aportar mayor flexibilidad al plan de estudios, potenciando con ello la eficiencia terminal y la productividad académica..
- Plantear estrategias para incrementar la movilidad nacional e internacional, tanto de académicos como de estudiantes
- Establecer mecanismos para fomentar y formalizar las vinculaciones tanto a nivel nacional como internacional.

IV.2.3 Metas y estrategias

IV.2.3.1 Incrementar la flexibilidad curricular que presenta el plan de estudios vigente (2006-2), que si bien ha permitido que el estudiante seleccione, en conjunto con su director de tesis, las asignaturas que mejor se ajusten a su proyecto académico y desarrollar actividades que complementen y refuercen su formación académica (estancias académicas), no ha impactado de manera significativa y positiva la eficiencia terminal del programa. La Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología es un programa con orientación a la investigación, cuyo plan de estudios vigente requiere de cubrir un mínimo de 80 créditos, 28 de los cuales corresponden a créditos de cursos obligatorios, 24 créditos de cursos optativos y 28 créditos del trabajo terminal de tesis. En congruencia con la orientación a la investigación y teniendo como principal objetivo una formación académica de alta calidad, se propone reducir a 40 el número de créditos asociados a los cursos e incrementar a 45 créditos el trabajo terminal de investigación o tesis.

IV.2.3.2 Mantener la congruencia de las LGAC con el perfil de egreso, las opciones terminales, la productividad académica y la orientación a la investigación del programa. Para ello se plantea consolidar las áreas curriculares y las líneas de investigación para mantener solamente el registro de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento rectoras del programa: Ecología Molecular y Biotecnología. Considerando que las áreas curriculares de la LGAC de Nutrición y Fisiología están estrechamente relacionadas con la transformación de materias primas alimenticias con el objeto de cubrir con los requerimientos nutricionales y con los procesos metabólicos involucrados en la

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

señalización, movilización y acumulación de reservas energéticas durante el desarrollo y la reproducción, el estudio de estos procesos fisiológicos pretende impactar en el campo de la acuicultura al obtener mayores rendimientos en la producción (p.e. identificar respuestas fisiológicas a nivel orgánico, celular y molecular orientadas al uso de probióticos, terapia génica y control hormonal de la maduración sexual y la proporción de sexos).

Por lo anterior, se propone la incorporación de la LGAC de Nutrición y Fisiología a la LGAC de Biotecnología. Con ello se busca que, al ser las LGAC más incluyentes, estas alberguen una mayor diversidad de áreas curriculares y en consecuencia un mayor número de investigadores y estudiantes, garantizando la estabilidad y la pluralidad de las mismas. A la vez, al ampliar el ámbito de las LGAC se favorecerá la formación de redes y el establecimiento de convenios, lo que se verá reflejado en un aumento de la matrícula y en la producción académica de los estudiantes y del NAB.

IV.2.3.2 Promover una carga académica estructurada en bloques temáticos congruentes con la LGAC y el área curricular a la que el estudiante se haya incorporado:

IV.2.3.2.1 El alumno cursará de forma obligatoria la asignatura de Ecología Molecular o la asignatura de Biotecnología en función de la LGAC hacia la que este orientado su proyecto de tesis. Cada una de estas asignaturas tiene un valor de 8 créditos.

IV.2.3.2.2 Además de la asignatura obligatoria correspondiente a la LGAC a la que este orientado, el alumno deberá cubrir obligatoriamente 12 créditos correspondientes a tres asignaturas denominadas seminarios de tesis. Estas asignaturas se cursarán, una a la vez, en el primer, segundo y tercer semestre. Éstas asignaturas tienen como objetivo llevar a cabo un seguimiento detallado y riguroso de los lineamientos y compromisos académicos establecidos en la ruta crítica del programa. En el seminario de tesis se evaluarán los avances semestrales del estudiante.

El académico titular o los académicos titulares de las asignaturas Seminario de Tesis serán seleccionados por el Comité de Estudios de Posgrado y designados por el Coordinador de Investigación y Posgrado. Cada una de estas asignaturas tendrá un valor de cuatro créditos y al igual que cualquier otro curso del programa, deberá aprobarse con una calificación mínima de 70.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

IV.2.3.2.3 Los cursos optativos se organizarán en asignaturas denominadas *Temas Selectos* que reúnen cursos afines orientados a la formación del estudiante en áreas curriculares específicas (p.e. Temas Selectos en Ecología Molecular con asignaturas como Evolución Molecular, Filogeografía, Genética de Poblaciones, Marcadores Moleculares, etc.).

IV.2.3.2.4 *Mantener las asignaturas denominadas Investigaciones Dirigidas* (máximo 2 asignaturas y 10 créditos en total), diseñadas específicamente para cada área curricular del posgrado y orientadas a cubrir aspectos particulares del trabajo de tesis o bien a revisar los avances más recientes del campo o área de conocimiento del estudio que el estudiante este desarrollando. Estas asignaturas solo podrán ser impartidas por el director de tesis de cada estudiante.

IV.2.3.2.5 Adicionalmente, el Comité de Estudios de Posgrado evaluará las actividades de formación académica integral directamente relacionadas con el trabajo de tesis del estudiante y propondrá cierta equivalencia en créditos. Esto es estancias de investigación, cursos o talleres de capacitación y/o la participación en eventos académicos nacionales o internacionales (hasta un máximo de 5 créditos en total)

IV.2.3.3 Fomentar la movilidad de los estudiantes para realizar estancias en instituciones de prestigio nacional, pero preferentemente internacional. Estas estancias tienen como objetivo que el estudiante pueda obtener, procesar y/o analizar muestras o datos asociados con su trabajo de tesis, bajo la supervisión de algún investigador experto en el área curricular y que cuente con infraestructura de frontera o emplee técnicas novedosas. Para esto se aprovecharán las convocatorias de becas mixtas CONACyT o CONACyT-FOBESII y otras opciones asociadas con los convenios de colaboración y proyectos en conjunto con investigadores e instituciones nacionales o internacionales.

Las realización de estancias, además de promover la co-dirección de los trabajos de tesis de maestría, coadyuvará en una formación de recursos humanos de alto nivel en las líneas de investigación de frontera. Con el objetivo de ir avanzando en los indicadores hacia la internacionalización del programa, se favorecerán las solicitudes de movilidad académica internacional hacia países desarrollados de habla no hispana.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

IV.2.3.4 Fortalecer el Núcleo Académico Básico (NAB) del programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología promoviendo el ingreso al SNI de los investigadores que no cuenten con esta distinción. Aunque la estructura actual del NAB cumple con los criterios para aspirar al reconocimiento del programa como Posgrado Consolidado dentro del PNPC, se promoverá una participación más activa entre los cuerpos académicos de los miembros del NAB, así como con otros cuerpos académicos para la formación de redes que favorezcan la codirección de tesis y la publicación de los resultados de las investigaciones conjuntas.

Dentro de la propuesta de reestructuración, en la que se contempla modificar el registro de las LGAC vigentes, los miembros del NAB asociados a la LGAC de Nutrición y Fisiología, pasarán de forma natural a la LGAC de Biotecnología al estar realizando investigación vinculante con el sector de producción acuícola. El único aspecto a destacarse de este ajuste, es el hecho de que el NAB quedaría representado en su mayor parte por la LGAC de Biotecnología. Sin embargo, con la contratación reciente de la Dr. Alicia Abadía, quien se incorporó a la Facultad de Ciencias Marinas el pasado mes de agosto de 2015, se ha alcanzado un sano y deseable equilibrio entre ambas LGAC.

IV.2.3.5 Incrementar la eficiencia terminal reduciendo el tiempo promedio de graduación a menos de 2.5 años (actualmente es de 2.58 ± 0.27 años), e incrementar el porcentaje de eficiencia terminal por cohorte generacional a un mínimo de 70%. Para lograr esta meta se plantean las siguientes *estrategias*:

IV.2.3.5.1 Fortalecer el proceso de seguimiento académico de los estudiantes a través de las asignaturas obligatorias denominadas seminarios de tesis y una estricta verificación del cumplimiento de los requisitos académicos y administrativos establecidos en la Ruta Crítica para la obtención del grado dentro del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología.

IV.2.3.5.2 Comprometidos con una formación académica de alta calidad, se establece el requisito de 85 créditos para la obtención del grado académico. Reconciliando la orientación a la investigación del Programa de Posgrado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología con la carga académica, se plantea una reducción del 30% el número de créditos asociados a asignaturas obligatorias (de 28 a 20) y optativas (de 26 a 20), el cual permita incrementar el número de créditos correspondientes al trabajo terminal de investigación o tesis (de 28 a 45). Esta estrategia particular permitirá que el estudiante dedique más tiempo a la investigación y mayor flexibilidad para llevar a cabo estancias de investigación que

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

le aporten herramientas para obtener, procesar y/o interpretar los resultados de su estudio.

IV.2.3.5.3 Una vez que un aspirante haya sido aceptado para ingresar al programa y antes del periodo de inscripción al mismo, el tutor académico delinearé junto con el estudiante una propuesta que incluya los cursos obligatorios y los cursos optativos que mejor se ajusten al área curricular de interés del aspirante. Esta propuesta será evaluada por el Coordinador del Programa de Posgrado en Ecología Molecular y avalada por el Comité de Estudios de Posgrado, quienes emitirán, en caso de que sea pertinente, alguna recomendación. Por ejemplo, si el estudiante realizará un trabajo sobre Genética Poblacional, estará obligado a cursar la materia obligatoria de la LGAC afín, en este caso Ecología Molecular (8 créditos). Deberá cursar además las tres asignaturas denominadas Seminario de Tesis (4 créditos cada una) y seleccionar, preferentemente asignaturas optativas del bloque temático relacionado con su tema de tesis (Temas Selectos en Ecología Molecular: Biogeografía, Marcadores Moleculares, Evolución Molecular, Técnicas Selectas en Biología Molecular, etc.). Esta estrategia, aunada a la propuesta de reducción en el número de cursos obligatorios, brinda al estudiante la flexibilidad para inscribirse a un mayor número de cursos optativos o planear actividades de movilidad académica que efectivamente le ayuden a desarrollar su trabajo terminal de investigación en tiempo y forma.

IV.2.3.5.4 Implementar mecanismos más rigurosos y eficientes para la selección de los aspirantes que soliciten su ingreso al programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología. Actualmente, además de la *entrevista-evaluación* por parte del posible tutor académico, el proceso de evaluación se apoya en los puntajes que el aspirante obtenga en la Prueba de Admisión a Estudios de Posgrado (PAEP con un mínimo de 450 puntos), o bien en el Examen Nacional de Ingreso al Posgrado (EXANI-III con un mínimo de 1000 puntos). Aunque ambas pruebas tienen un alto nivel de validez y confiabilidad, estas evalúan principalmente competencias genéricas necesarias para que el aspirante tenga éxito en sus estudios de posgrado (razonamiento verbal, razonamiento lógico-matemático, habilidad cognitiva y de escritura, uso del idioma inglés y conocimiento de las tecnologías de información y comunicación), se ha optado por solicitar preferentemente los resultados del PAEP por el hecho de que evalúa específicamente el razonamiento cuantitativo y científico para el área de Ciencias Naturales y Exactas. Por otro lado, el aspirante deberá demostrar también el dominio del idioma inglés mediante la acreditación de el "Test Of English as a Foreign Language" (TOEFL con un mínimo de 400 puntos).

IV.2.3.6 Garantizar la calidad y la operatividad del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología manteniendo un nivel de productividad académica que no solo asegure la permanencia del programa en el PNPC-CONACyT, sino que permita obtener al corto plazo el reconocimiento como Posgrado Consolidado y encaminar al programa hacia la internacionalización. Ya que para lograr este objetivo, la productividad del programa (evidenciada por publicaciones, registro de patentes y participaciones en congresos nacionales e internacionales) deberá incrementarse significativamente, se plantean como estrategias los siguientes puntos:

IV.2.3.6.1 Diversificar el formato del trabajo de tesis o investigación terminal. Promover que las versiones escritas de los trabajos terminales de investigación o tesis puedan presentarse no solamente en el formato clásico de monografía científica (Introducción, Antecedentes, Objetivos, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones y Referencias), sino en formato de publicación o compendio de publicaciones científicas acompañado de un resumen en extenso, tanto en español como en inglés. Asimismo, se plantea que el completar los formatos de registro de una patente, producto del trabajo de investigación del estudiante, se considere como otra opción de titulación dentro del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología.

Cualquiera de estas alternativas ofrece claras ventajas sobre el formato de monografía clásica pues incentiva una participación más activa, tanto de los estudiantes como de los académicos involucrados en el desarrollo del trabajo de tesis, encaminada a someter a revisión el trabajo al comité editorial de una revista científica en el corto plazo. Estos modelos permitirían que el estudiante se familiarice con los lineamientos, protocolos y procesos editoriales o bien de los trámites asociados al registro de una patente, mismos que formarían parte de la labor cotidiana de un egresado de un posgrado con orientación a la investigación. Esta experiencia temprana de preparar un artículo para someterlo a revisión en una revista científica o preparar la documentación necesaria para el registro de una patente, potenciará y facilitará su posible ingreso al Sistema Nacional de Investigadores.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

IV.2.3.6.2 Fomentar e incentivar la oportuna publicación de los resultados más relevantes de los trabajos de tesis de los estudiantes. Publicar en revistas indizadas, incrementaría significativamente la productividad científica y tecnológica de los investigadores involucrados directa o indirectamente con el programa. En la medida de que los investigadores se mantengan publicando activamente junto con sus estudiantes, tendrán el reconocimiento de sus pares académicos a nivel nacional e internacional a través del financiamiento de proyectos y el establecimiento de relaciones interinstitucionales, así como por el sector privado interesado en vincular sus actividades con el sector académico para incrementar su productividad. Lo anterior deberá reflejarse en un incremento en la infraestructura, la movilidad académica orientada a la creación de redes de investigación y el establecimiento de convenios de vinculación. En un nicho como el que se describe, se tendría la capacidad para aumentar la matrícula de ingreso y seleccionar a los aspirantes con las mejores cualidades académicas, con lo que se realimentaría el proceso.

IV.2.3.6.3 Diseñar estrategias de difusión para incrementar la matrícula. Con la reciente creación de la Coordinación de Difusión y Seguimiento de Egresados de los Programas de Posgrado de la Facultad de Ciencias Marinas y del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, se busca incrementar la matrícula a través de la promoción del programa a través de la página WEB del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología (<http://embt.ens.uabc.mx>). Dentro de las funciones de esta coordinación destaca la supervisión y la implementación de acciones correctivas con respecto a la claridad y la precisión de la información disponible en esta plataforma. De esta manera mantiene actualizada la información de contacto, las áreas curriculares, las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) dentro de las que desarrollan proyectos de investigación tanto los académicos miembros del Núcleo Académico Básico (NAB), como otros académicos de la planta docente del programa. Paralelamente coordina el diseño y la creación de materiales de difusión impresos y audiovisuales, con los se representa al programa en los foros de la Feria Nacional de Posgrados de Calidad – CONACyT.

IV.2.3.6.4 Evaluar y adaptar el plan de estudios de acuerdo al impacto de los egresados y la visión de los empleadores. La Coordinación de Difusión y Seguimiento de Egresados de los Programas de Posgrado reúne información mediante encuestas anuales a los egresados de cada cohorte generacional y a los

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

empleadores para conocer sus demandas y la vocación del estado o la región. Estas encuestas permiten evaluar el impacto de los egresados en la docencia, la investigación y el sector productivo, información relevante que retroalimenta y permite realizar ajustes con respecto al panorama global de la pertinencia y suficiencia del programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología.

IV.2.3.6.5 Fortalecer al Núcleo Académico Básico en aquellas áreas curriculares que tengan mayor impacto y demanda, así como tener una planeación a mediano y largo plazo para garantizar la continuidad de las disciplinas y líneas de trabajo de las distintas LGAC del programa. Para ellos se empezará a trabajar en estrategias para incorporar Posdoctorados o Cátedras CONACyT no solo en áreas curriculares emergentes, sino también en aquellas sustentadas por académicos que tengan programada su jubilación a corto plazo (5 años).

IV.2.3.6.6 Promover la vinculación y su formalización a mediano y largo plazo. Las diferentes estrategias dirigidas a incrementar la matrícula y eficiencia terminal, entre las que destacan flexibilizar el programa, ofrecer estancias con equivalencias en créditos y diversificar las opciones de titulación en atención a la demanda del sector privado (desarrollo de patentes y prestación de servicios). Asimismo, se promoverá la formalización de las colaboraciones que se tienen con académicos de otras instituciones o empresas nacionales e internacionales, con lo que se busca contar con una oferta mucho más diversa de estancias de investigación e intercambio académico, así como una cartera de proyectos de investigación vinculante que inyecte más recursos al programa.

IV.2.3.7 *Establecer claramente el esquema de organización y los procedimientos del Programa de Posgrado.* Esto con el objeto de hacer las modificaciones pertinentes que coadyuven a garantizar un esquema organizacional que mantenga la operatividad y vele en todo momento por la calidad y la eficiencia del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología.

El nivel académico de excelencia de un Programa de Posgrado con orientación a la investigación se sustenta en un grupo docente de investigadores productivos e intensamente activos en las actividades de investigación, difusión y vinculación del conocimiento científico. Este Núcleo Académico Básico estará conformado por catedráticos, tutores y/o miembros de los comités de tesis de los estudiantes del programa.

Tanto los integrantes del Núcleo Académico Básico, como los aspirantes a ingresar al programa serán evaluados juiciosamente por un conjunto de académicos con experiencia en la labor docente y de investigación que conforman el Comité de Estudios de Posgrado (CEP).

El nombramiento de los miembros del Comité de Estudios de Posgrado lo realiza el director de la unidad académica responsable de la administración del programa, en apego a los artículos 133 a 135 del Estatuto Escolar de la UABC.

El CEP estará integrado por el Coordinador del Programa, quien funge como presidente, los Coordinadores de Posgrado e Investigación de las Unidades Académicas sede del programa, que participan como miembros *ex officio*, y tres profesores o investigadores de cada una de las Unidades Académicas.

IV.3 Perfil de ingreso

Para ingresar al Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, el aspirante deberá haber completado de manera exitosa una formación a nivel de licenciatura en cualquier carrera del área de las Ciencias Naturales y Exactas, o en su defecto alguna con afinidad con una o varias de las áreas curriculares en las que se desarrolla investigación científica dentro del programa.

- El aspirante debe mostrar un interés genuino por la investigación científica y/o tecnológica y poseer conciencia social. Asimismo, deberá demostrar iniciativa, creatividad y capacidad de análisis para plantear un trabajo de investigación en el campo de la Ecología Molecular y/o la Biotecnología, con objetivos claros y alcanzables debidamente sustentados por un marco teórico y una revisión bibliográfica adecuada.
- El aspirante deberá ser capaz de trabajar de manera individual y en equipo dentro de un marco multidisciplinario, poseer hábitos de estudio y habilidades de organización para cubrir en tiempo y forma satisfactoria los requisitos académicos y administrativos establecidos para el egreso del programa.
- Deberá mostrar conocimientos y manejo del idioma inglés que le permitan comprender y analizar literatura científica.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Las fechas para la convocatoria, los requisitos para el ingreso al programa y los mecanismos de selección son claros y transparentes, mismos que se encuentran detallados tanto en los folletos de difusión como en la liga electrónica del Programa (<http://embt.ens.uabc.mx/info-maestriaingreso.html>) de la página web de la Facultad de Ciencias Marinas (<http://fcm.ens.uabc.mx/>) y del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (<http://iio.ens.uabc.mx>).

Podrá aplicar al Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología todos aquellos interesados que reúnan los siguientes requisitos:

1. Haber realizado sus estudios de licenciatura en una carrera del área de conocimientos de las Ciencias Naturales y Exactas, o con clara afinidad a dicha área, obteniendo un promedio mínimo de 80 (ochenta) o su equivalente.
2. Contar con el probatorio de obtención del título de la licenciatura o de exención de examen profesional antes de la fecha de inscripción al programa.
3. Presentar y acreditar la Prueba de Admisión a Estudios de Posgrado (PAEP) con una puntuación ≥ 450 o el EXANI-III con una puntuación ≥ 1000 . Los resultados de cualquiera de estas dos pruebas deberán haberse presentado dentro de un periodo no mayor a 12 meses previos a la fecha de cierre de la convocatoria de ingreso al programa.
4. Demostrar un dominio aceptable del idioma inglés a través de la acreditación del examen TOEFL, o alguno equivalente, obteniendo una puntuación mínima ≥ 400 .
5. Haber establecido contacto con el Coordinador del Programa, quien lo canalizará con algún investigador del área curricular y/o LGAC en la que el estudiante tenga interés en desarrollar un proyecto de investigación.
6. Sostener una entrevista-evaluación con el investigador que tentativamente fungirá como su tutor académico (presencial, o a distancia vía telefónica o video conferencia). Como resultado de dicha entrevista, el académico notificará al Comité de Estudios de Posgrado su respaldo a la solicitud de ingreso y su compromiso para fungir como tutor académico del aspirante.
7. Presentar 3 cartas de recomendación académica de carácter confidencial y reservado.
8. Comprometerse a contar con disponibilidad para dedicarse de tiempo completo al programa de posgrado por un periodo mínimo de 2.5 años (30 meses).

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

9. Entregar, sin excepción, toda la documentación probatoria dentro de los plazos que marque la convocatoria para ingreso al Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología. Dicha convocatoria se publica cada año durante el mes de enero y establece como fecha límite para la recepción de solicitudes el 30 de mayo.
10. Los aspirantes extranjeros deberán presentar, además de toda la documentación probatoria legalizada (o apostillada) y con traducción oficial, la forma migratoria FM3.
11. Toda la documentación requerida deberá escanearse y entregarse en formato electrónico en un disco compacto que acompañe al expediente del aspirante.

IV.4 Integración del Expediente

Para solicitar el ingreso al Programa Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, el aspirante deberá integrar el expediente y hacerlo llegar a las oficinas del Departamento de Posgrado e Investigación de la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC. Es responsabilidad exclusiva del aspirante el cerciorarse de que la documentación este completa, que cumpla con los lineamientos establecidos en la convocatoria y que se reciba dentro de los plazos establecidos.

El expediente se integra en estrecho apego a las instrucciones que se pueden revisar en la página web del programa (<http://embt.ens.uabc.mx/info-maestriaingreso.html>). En el [Anexo 1 ALUMNO-ingreso-114UABC](#) se enlistan los documentos requeridos para la solicitud de ingreso:

- Solicitud de ingreso con fotografía y debidamente firmada por el solicitante ([Anexo 2 ALUMNO-ingreso-114UABC](#)).
- Carta de Intención y Motivos para seleccionar el programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología ([Anexo 3 ALUMNO-ingreso-114UABC](#)).
- Tres cartas de recomendación académica confidenciales y reservadas, mismas que deberán dirigirse al Comité de Estudios de Posgrado Ecología Molecular y Biotecnología, de acuerdo al formato preestablecido ([Anexo 4 ALUMNO-ingreso-114UABC](#)).
- Carta compromiso de dedicación de tiempo completo y cronograma de actividades por semestre, avalado por el posible tutor académico. En caso de contar con licencia o permiso de ausencia laboral para realizar sus estudios de posgrado, el aspirante deberá adjuntar una carta, expedida por la empresa o dependencia en cuestión, en donde especifique la naturaleza y la vigencia del permiso laboral ([Anexo 5 ALUMNO-ingreso-114UABC](#)).

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

- *Curriculum Vitae* en formato libre.
- Copia del Historial académico o certificado de estudios de Licenciatura
- Copia del título de licenciatura, acta de examen profesional o carta de exención del examen profesional avalada por la institución de procedencia
- Copia del Acta de nacimiento.
- Acta de la entrevista-evaluación realizada al aspirante por parte del posible tutor académico ([Anexo 1 del Formato TUTOR-Ingreso-114UABC](#)).
- Carta compromiso del tutor académico perteneciente a la planta docente del programa de posgrado y en la que se establece el interés y la factibilidad para fungir como tutor y posible director de tesis. ([Carta compromiso del tutor](#)). En caso de que el tutor académico pertenezca a alguna unidad o institución académica ajena al programa, deberá contarse con un tutor académico interno.
- Certificado y/o resultado oficial del examen de idioma extranjero, TOEFL, o equivalente, con una puntuación mínima de 400.
- Certificado y/o resultado oficial de la Prueba de Admisión a Estudios de Posgrado (PAEP, EXANI-III, GRE), con una puntuación mínima de 450.

IMPORTANTE: En caso de no haber realizado sus estudios en México (extranjeros o connacionales con residencia previa en el extranjero), toda la documentación probatoria deberá estar legalizada o apostillada y contar con traducción oficial. Los aspirantes extranjeros deberán presentar además la forma migratoria (FM3).

IV.5 Proceso de Selección

El proceso de selección consta de tres etapas de evaluación que, en conjunto, permiten al Comité de Estudios de Posgrado emitir un juicio no subjetivo sobre las fortalezas y las debilidades académicas de los aspirantes y dictaminar en forma colegiada la pertinencia de cada solicitud, Con ello se busca garantizar la eficiencia terminal y el fortalecimiento de los indicadores de calidad del programa con miras a alcanzar la consolidación al corto plazo y aspirar en un futuro la internacionalización del mismo.

El **primer filtro de selección** se concreta a una muy breve revisión para confirmar que los expedientes están completos. Los expedientes incompletos son descartados automáticamente. Una de las cualidades que deben distinguir a un aspirante a un programa de posgrado es nivel de compromiso, seriedad y formalidad ante un trámite administrativo que es su carta de presentación ante el Comité de Estudios de Posgrado, razón por la que cualquier informalidad relacionada con la entrega del expediente no se pasará por alto.

El segundo filtro de selección es la entrevista-evaluación realizada por el investigador al que el aspirante solicitó su respaldo para el ingreso y que aceptó fungir como tutor académico. A través de esta entrevista el académico obtiene información detallada sobre los antecedentes académicos, las metas a corto, mediano y largo plazo, así como parte de la personalidad y el nivel de motivación del aspirante. Con esta información el tutor académico puede elaborar un plan de trabajo personalizado orientado a explotar y potencializar las habilidades, así como las estrategias puntuales que tendrá que precisar para no soslayar las debilidades del aspirante, sino reforzar esos aspectos en el proyecto académico del aspirante en caso de que sea aceptado en el programa. Si el académico considera que el aspirante tiene las cualidades y la motivación que le permita desarrollar en tiempo y forma su trabajo de investigación y obtener el correspondiente grado académico, expedirá una carta compromiso expresando claramente su interés y formalizando el compromiso de fungir como tutor académico y/o posible director de tesis del aspirante. Adicionalmente, la carta compromiso detallará los aspectos técnicos y financieros del proyecto investigación que tiene vigente y a partir del que se obtendrán los recursos para el desarrollo del trabajo de tesis correspondiente. Finalmente, la carta compromiso deberá incluir un cronograma, consensuado con el aspirante, en donde se detalle el plan de trabajo a lo largo de los 24 meses de duración del programa.

El tercer filtro de selección corresponde al puntaje obtenido por el aspirante tanto en la Prueba de Admisión a Estudios de Posgrado (≥ 450), y examen TOEFL, o equivalente (≥ 400). El Coordinador del Programa de Posgrado revisa los puntajes de las pruebas, prepara un breve informe estadístico y organiza jerárquicamente los expedientes de los aspirantes, del mayor al menor puntaje, antes de pasar al siguiente proceso de evaluación.

El cuarto y último filtro de selección, pero a su vez el más importante, lo constituye la evaluación colegiada por parte de los académicos miembros del Comité de Estudios de Posgrado (CEP) de Ecología Molecular y Biotecnología, quienes en sesión a puerta cerrada emiten de forma individual una recomendación de aceptación o rechazo de los aspirantes al programa. De igual forma, el CEP ratifica a quién fungirá como tutor/director de tesis o bien, sugiere la reasignación del aspirante a algún otro académico del programa cuya trayectoria académica y área curricular se ajuste de mejor manera a los objetivos del tema de investigación que será desarrollado por el aspirante.

El Comité de Estudios de Posgrado evalúa el posible ingreso al programa exclusivamente con base en la información presentada por cada aspirante. En función de su historial y su trayectoria académica (promedio general, participación en proyectos, congresos y estancias de verano científico), el comité evaluará su nivel de preparación y conocimientos en los distintos niveles de organización biológica (molecular, celular, orgánica y poblacional), así como en disciplinas integrales como la ecología y la evolución. Esta evaluación permitirá al Comité determinar si el plan de trabajo que presentan el aspirante y el tutor académico es el más adecuado para cada estudiante. El aspirante y el

tutor académico asignado deberán seguir las recomendaciones hechas por el Comité de Estudios de Posgrado referentes a mejorar determinadas habilidades o capacidades.

Finalmente, la resolución del CEP se entrega al Director de la Facultad de Ciencias Marinas (FCM), dependencia que administra el programa. Este da a conocer los resultados del proceso de selección, tanto a aspirantes como a los respectivos tutores académicos, a través de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la FCM. Los resultados se publican y se hacen llegar a los interesados durante la segunda semana de junio. La fecha de las inscripciones al Programa de Posgrado es a principios de agosto, por lo que los aspirantes que hayan sido aceptados bajo la condición de titularse antes de la fecha de inscripción al programa, deberán presentar el título, acta de examen de la Licenciatura o la carta de exención de examen profesional, obligatoriamente y a más tardar el último día hábil de julio.

IV.6 Perfil de egreso

Al concluir sus estudios dentro del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, el egresado será un profesional de alto nivel con capacidad de realizar investigación científica básica y aplicada de su especialidad académica. El egresado de este programa contará con las habilidades metodológicas y técnicas para incidir significativamente en proyectos de desarrollo científico y tecnológico en Ecología Molecular y/o Biotecnología, tanto en forma individual como en equipo o grupos de trabajo. Asimismo podrá generar, transmitir y aplicar el conocimiento de manera original e innovadora pero con un enfoque responsable y bioético, fundamentado en un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. Por su formación académica consolidada, el egresado podrá incorporarse a empresas privadas o agencias de gobierno tanto del sector industrial, como del sector salud y académico (docencia y/o investigación). De igual forma podrá incorporarse a programas de doctorado de alto nivel para continuar con su preparación académica.

Competencias

Los egresados del programa de 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. 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, así como de capacidades para gestionar recursos.

Conocimientos

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

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 conservación de los recursos naturales.

Habilidades

Las habilidades desarrolladas en éste programa de posgrado 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 y Maestría 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

Actitudes

El alumno egresado de la maestría 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.

Valores

Los egresados de la Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología son profesionales con valores éticos, de respeto tanto de la información como de los organismos utilizados, de honestidad, de compromiso social, tolerancia, respeto y libertad académica para contribuir a la formación de profesionales académicos e investigadores respetuosos del ambiente.

IV.7 Requisitos de Egreso

- Completar, con un promedio ponderado no menor de 80 (ochenta), un mínimo de 40 créditos en cursos obligatorios (20 créditos) y optativos (20 créditos). Asimismo, presentar de forma oral y escrita un trabajo terminal de investigación o tesis que, en congruencia con la orientación a la investigación propia del programa, tendrá mayor peso en la carga académica (45 créditos).
- Cumplir con los requisitos académicos establecidos por el Plan de Estudios vigente al momento del ingreso al programa. En caso de readmisión, deberá satisfacer los requisitos del Plan de Estudios vigente al momento de su reingreso.

- Presentar y aprobar el examen oral de defensa del trabajo de tesis producto de su investigación. Para solicitar este examen, es necesario presentar los votos aprobatorios de todos y cada uno de los miembros del comité de tesis, así como una carta que especifique la fecha y hora del examen, firmada de común acuerdo por todos los miembros del Comité de Tesis. La Coordinación de Investigación y Posgrado realizará los trámites correspondientes ante el Departamento de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar.

- En caso de que el comité de tesis considere que la defensa oral del sustentante no refleje con claridad el dominio de los aspectos metodológicos y la habilidad para interpretar y discutir los resultados más relevantes del trabajo terminal de investigación, este será suspendido. El sustentante suspendido podrá volver a presentar la fase oral del examen de defensa de tesis por segunda y única vez, dentro de un plazo no mayor de seis meses, siempre y cuando que esté dentro del plazo máximo que para la terminación de los estudios establece el Estatuto Escolar de la UABC.

IV.8 Características de las asignaturas

El programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología forma parte del esfuerzo institucional de la Universidad Autónoma de Baja California que, como se planteó en su Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015, ha alcanzado la meta de que todos sus programas de posgrado cuenten actualmente con el reconocimiento como programas de calidad en el padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACyT. Como parte integral de los programas docentes en el ámbito del estudio de las ciencias biológicas y químicas desarrollados por la FCM y el IIO desde hace más de 25 años, la Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología ha sido también una plataforma para dar continuidad al proyecto académico de los estudiantes de las licenciaturas de Oceanología, Ciencias Ambientales, Biotecnología Acuícola y Biología que se imparten en la UABC.

Desde su creación en 2006, el programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología cumplió con los requisitos para ser considerado dentro del Programa de Posgrados de Calidad del CONACyT. Gracias a la dedicación y al esfuerzo de las autoridades, académicos y estudiantes que han sustentado el programa todos estos años, se ha logrado mantener los indicadores de calidad y atender la mayor parte de las recomendaciones emitidas en las Evaluaciones Plenarias del PNPC–CONACyT.

El Núcleo Académico Básico (NAB) está altamente calificado y en su gran mayoría cuenta con reconocimiento tanto en el SNI como en el PRODEP (antes PROMEP). Todos los recursos humanos del

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

programa tienen vínculos con otras instituciones tanto nacionales como internacionales lo que implica que gran parte de los miembros del NAB participan en redes de investigación locales, regionales, nacionales e internacionales.

Una de las principales características de este programa es su carácter multidisciplinario, el cual que ha permitido albergar una amplia diversidad de áreas curriculares en el ámbito de las Ciencias Naturales y Exactas que son de importancia social y económicamente relevantes para la región. Tal es el caso, por poner tan solo un ejemplo, del desarrollo de proyectos orientados a la acuicultura en los que se conjugan los campos de acción tanto de la Biotecnología (uso de probióticos en dietas, inducción hormonal de la ovulación, control de respuestas corporales como el desove y la metamorfosis, terapia génica, desarrollo de organismos genéticamente modificados, etc.), como de la Ecología Molecular (trazabilidad genética de productos acuícolas, identificación molecular de patógenos, desarrollo de líneas híbridas y programas de selección genética de características deseables).

Esta diversidad de áreas curriculares ha traído como consecuencia el registro de una gran cantidad de cursos que se responden a demandas muy específicas dentro de cada una de las LGAC registradas. El avance tecnológico en el campo de la biología molecular, particularmente los que involucran las plataformas de secuenciación masiva, ha desencadenado el surgimiento de las ciencias ómicas (p.e. genómica, proteómica, mitogenómica, nutrigenómica, metagenómica, metabolómica, epigenómica, etc.), y con ello el interés de investigadores y estudiantes del programa por abordar estas disciplinas. Sin embargo, en lugar de crear una asignatura nueva, se propone integrar bloques temáticos de asignaturas que permitan enfocar su formación hacia el área curricular de su interés pero abordada desde una perspectiva vanguardista. Por ejemplo, en lugar de ofertar una asignatura de epigenómica, el estudiante puede cursar una o varias asignaturas del bloque temático en el que se le ponga en contacto con las aproximaciones que en el área de epigenética está impactando en el área curricular del estudiante. En otras palabras, el objetivo de los temas selectos es abordar los temas clásicos pero desde la perspectiva de las herramientas de nueva generación como la nanobiotecnología o la secuenciación masiva ecosistémica para el análisis clásico de comunidades.

El Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología es un programa con orientación a la investigación, el cual requiere cubrir un mínimo 85 créditos, 40 de los cuales corresponden a cursos y 45 al trabajo terminal de investigación o de tesis de grado, mismo que será evaluado tanto en su formato escrito, como en una defensa oral pública ante un comité académico designado con anterioridad (comité de tesis). La duración del programa es de 24 meses (2 años) y el tiempo máximo de permanencia en el programa estará en apego a lo que establece el Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California (Artículo 147).

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Para cubrir el requerimiento mínimo de 40 créditos en cursos para la Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, el programa ofrece dos tipos de asignaturas: obligatorias y optativas. La asignaturas obligatorias corresponden a un total de 20 créditos, 8 de ellos asociados a la asignatura directriz de la LGAC de interés del aspirante y otros 12 créditos asociados a asignaturas referidas como seminarios de tesis (3 cursos de 4 créditos cada uno).

La asignatura directriz obligatoria (8 créditos) tiene como objetivo proporcionar al estudiante los fundamentos teóricos que sustentan la LGAC de su interés, así como una visión integral, profunda y actualizada de las diferentes líneas de investigación en las que incide la LGAC en cuestión. El aspirante cuya LGAC de interés sea la de Biotecnología, estará obligado a cursar la asignatura de Biotecnología (8 créditos), mientras que aquellos cuyo interés sea la LGAC de Ecología Molecular deberán cursar obligatoriamente la asignatura de Ecología Molecular (8 créditos).

Los estudiantes complementarán los 8 créditos obligatorios de la disciplina rectora, con un paquete de asignaturas optativas que sumen un mínimo de 20 créditos, mismas que estarán preferentemente asociadas al área curricular específica en la que el estudiante desarrollará su trabajo terminal de investigación o tesis (por recomendación del tutor académico, director de tesis y comité de tesis). Si un estudiante está interesado o se le recomienda cursar, además de la asignatura obligatoria de su LGAC, la asignatura obligatoria de la otra LGAC, esta se contabilizará como parte de sus créditos optativos.

Los seminarios de tesis tendrán carácter obligatorio y se cursarán consecutivamente entre los semestres 1 y 3 (uno por semestre). El objetivo de estos cursos es el de dar un seguimiento riguroso, en apego a la ruta crítica del programa, al desarrollo del trabajo terminal de investigación o tesis.

La evaluación de los seminarios de tesis la realizarán los académicos responsables de cada una de estas asignaturas, mismos que serán propuestos por el Comité de Estudios de Posgrado y designados por el Coordinador de Investigación y Posgrado. En dicha evaluación, el titular de la asignatura deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos de la presentación de cada estudiante:

Evaluación del Seminario de Tesis	Calificación Numérica
Calidad, organización y formalidad de la presentación	
Conocimientos acerca del tema	
Habilidad para aclarar dudas	
Claridad en los objetivos el trabajo	
Congruencia con las metas propuestas (ruta crítica)	

Avance en el presente semestre	
--------------------------------	--

COMENTARIOS y RECOMENDACIONES

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

Seminario de Tesis I: Defensa del Anteproyecto de Tesis (oral y escrito)

- Se evaluará la claridad en el planteamiento del problema, la congruencia entre los objetivos y la aproximación metodológica de la propuesta, así como el manejo de la información que sustenta el marco teórico de la propuesta. El objetivo de este seminario es que el estudiante haya realizado una minuciosa revisión bibliográfica que le permita contar con todos los elementos para defender su propuesta y analizar de forma crítica los cuestionamientos del académico responsable de la asignatura, así como los de otros académicos y alumnos. De igual forma, el académico responsable de la asignatura deberá hacer las recomendaciones que considere necesarias para que el cronograma planteado sea congruente y alcanzable, garantizando con ello el cumplimiento, en tiempo y forma, de los requerimientos administrativos del programa.

Seminario de Tesis II: Aspectos metodológicos y herramientas analíticas (oral)

- Se evaluará el nivel de comprensión de los fundamentos teóricos de los métodos con los que evaluarán la variable de respuesta de su investigación, así como de tipo de pruebas estadísticas y herramientas analíticas a las que se recurre en el tipo de trabajo que el estudiante se encuentre realizando. El objetivo de este segundo seminario es que el estudiante demuestre un manejo adecuado de los términos y los conceptos asociados con los aspectos metodológicos del trabajo, así como las ventajas y las limitaciones de la aproximación por la que se haya optado.

Seminario de Tesis III: Resultados preliminares (oral)

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

- Se evaluará el nivel de avance del estudiante con el trabajo de laboratorio y se discutirán los resultados que se hayan obtenido hasta ese momento. En su defecto, el estudiante deberá mostrar evidencia del proceso de optimización de los métodos que permita al académico responsable de la asignatura establecer, de forma objetiva, la factibilidad de que el trabajo pueda concluirse en forma y dentro de los tiempos establecidos por el Programa de Posgrado. El objetivo de este segundo seminario de tesis es que el estudiante demuestre un avance considerable en la obtención de resultados, así como la validez y/o el poder estadístico de los mismos.

Las materias optativas (20 créditos como mínimo) tienen la finalidad de brindar al estudiante las herramientas analíticas y los conocimientos particulares del área curricular específica en la que desarrollará su trabajo de investigación terminal o tesis. De esta forma, las materias optativas complementan y orientan al estudiante con elementos teórico/prácticos de frontera en disciplinas que incidan sinérgicamente en el área de interés.

En la presente propuesta de modificación del plan de estudios se proponen distintas modalidades de materias optativas, bajo las que pueden albergarse una amplia gama de enfoques para la gran diversidad de áreas curriculares que se desprenden de las LGAC del programa.

1. *Temas Selectos* en algún área curricular asociada a una o más LGAC. La gran variedad de materias optativas se han organizado en bloques temáticos que orientan específicamente la preparación del estudiante dando énfasis a alguna de las áreas curriculares. Por ejemplo, un estudiante con interés en la LGAC de Biotecnología, podrá seleccionar algunas de las materias optativas del bloque temático Temas Selectos en Biotecnología, entre las que destacan asignaturas como Bioquímica Avanzada, Seminario de Productos Naturales Marinos, Biocatálisis, Biotecnología Acuícola y Organismos Transgénicos. Este tipo de asignatura puede tener un máximo de 10 créditos.
2. *Investigaciones Dirigidas* que son cursos personalizados los cuales se catalogan, en función del número de horas asociadas a cada curso, en A, B, C, D y E con un valor de 1, 2, 3, 4 y 5 créditos, respectivamente. Estos cursos tienen profundo énfasis en el área de interés para uno o varios estudiantes que desarrollan su trabajo de tesis bajo la dirección del mismo investigador y que emplean aproximaciones similares o las mismas herramientas analíticas. El alumno podrá llevar un máximo de 2 Investigaciones Dirigidas con un número máximo de 10

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

créditos, los cuales podrán ser impartidos exclusivamente por el director del trabajo terminal de investigación o tesis.

Adicionalmente, el Comité de Estudios de Posgrado podrá recomendar otorgar una equivalencia en créditos para ciertas actividades de formación académica integral estrechamente relacionadas con el trabajo de tesis del estudiante:

- Estancias de investigación en empresas y/o instituciones de investigación en México (desde 1 hasta 3 meses), con un valor máximo de hasta 3 créditos.
- Estancias de investigación en empresas y/o instituciones de investigación en el extranjero (desde 1 hasta a 3 meses), con un valor máximo de hasta 5 créditos.
- Presentación de trabajo de investigación como primer autor en Eventos Académicos Nacionales, con un valor de 1 crédito.
- Presentación de trabajo de investigación como primer autor en Eventos Académicos Internacionales, con un valor de 2 créditos.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Tipos de asignaturas cursadas en la Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología

Nombre de la Asignatura	Objetivo General	Aportaciones al perfil de egreso
Asignatura directriz de LGAC (obligatoria)	<p>Brindar al estudiante los conocimientos teórico-prácticos fundamentales que le permita identificar de forma integral la relevancia y incidencia de la LGAC que haya elegido dentro del programa en un contexto global.</p> <p>Familiarizar al estudiante con las metodologías y herramientas analíticas de frontera para su aplicación en la resolución de cuestionamientos ecológicos o biotecnológicos.</p>	<p>Integrar, analizar de forma crítica y sintetizar el conocimiento científico en la LGAC que el estudiante haya seleccionado.</p> <p>Identificar temas prioritarios y áreas de oportunidad en investigación y desarrollo tecnológico a nivel mundial, nacional, regional y local.</p>
Seminarios de tesis (obligatorias)	<p>Los seminarios permiten dar seguimiento al avance de la tesis, orientar la investigación, definir claramente el trabajo y formalizar los compromisos académicos.</p>	<p>Habilidades para la difusión de los productos de su investigación.</p> <p>Habilidades para trabajar en equipo</p> <p>Disciplina y formalidad en la entrega oportuna de los compromisos académicos.</p>
Temas Selectos (optativas)	<p>Preparar al estudiante en los aspectos particulares de la temática de las diferentes áreas curriculares del programa.</p> <p>Es recomendable que el estudiante cubra la mayor parte de sus créditos optativos cursando materias del mismo bloque temático para garantizar la especialización y el dominio del área curricular de su interés</p>	<p>Interactuar y trabajar con especialistas de diversas disciplinas dentro del conocimiento de la Ecología Molecular y la Biotecnología.</p> <p>Conocerá los avances más significativos en alguna de las áreas curriculares, su impacto global y visualizara las perspectivas a futuro de en esa área.</p>
Investigación Dirigida (optativa)	<p>Analizar y discutir elementos específicos que el estudiante deberá dominar y aplicar en el desarrollo de su trabajo terminal de investigación o tesis.</p>	<p>El estudiante se familiarizará con los fundamentos, las aproximaciones y las técnicas de análisis relacionadas con su tema de tesis. Esto a través del análisis y la discusión de la literatura más reciente en su área curricular.</p>
Trabajo terminal de Investigación	<p>Formar al estudiante en la metodología de investigación que lo conduzca al desarrollo de una tesis de grado de Maestro</p>	<p>Llevar a cabo proyectos de investigación de alta calidad que incrementen el conocimiento para adoptar medidas de conservación y utilización sustentable de los recursos naturales, con una actitud objetiva, y manteniendo un equilibrio entre el uso de los mismos y el bienestar social.</p> <p>Contribuir a desarrollar biotecnología de frontera que permita incrementar la eficiencia en el ámbito productivo.</p>

IV.9. Mapa curricular

Deberán cubrirse como mínimo 85 créditos en un total de 4 semestres: 20 créditos en asignaturas obligatorias, 20 créditos en asignaturas optativas y 45 créditos correspondientes al trabajo de investigación terminal o tesis.

HC		HL
Materia		
HE		C

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.

OBLIGATORIAS

Para la LGAC en Ecología Molecular

3		0
Ecología Molecular		
2		8

Para la LGAC en Biotecnología

3		0
Biotecnología		
2		8

Para ambas LGAC

2		0
Seminario de Tesis I		
0		4

2		0
Seminario de Tesis II		
0		4

2		0
Seminario de Tesis III		
0		4

OPTATIVAS

Para ambas LGAC

3		
Temas Selectos en Ecología Molecular		
2		8

3		
Temas Selectos en Biotecnología		
2		8

3		
Temas Selectos en Nutrición y Fisiología		
2		8

3		
Temas Selectos en Biología Celular y del Desarrollo		
2		8

3		
Temas Selectos en Bioinformática		
2		8

Otros cursos		

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Investigación Dirigida A			Investigación Dirigida B			Investigación Dirigida C			Investigación Dirigida D		
1		1	2		2	3		3	4		4
Investigación Dirigida E											
5		5									

En caso de que las presentes modificaciones al plan de estudios sean aprobadas, deberá de trabajarse en las cartas descriptivas de cada uno de los bloques temáticos para que tengan valores equivalentes y que cualquiera de las materias de cada bloque pueda impartirse bajo el nombre de "Temas Selectos en..." Los bloques temáticos corresponden a las principales LGAC y áreas curriculares que se desarrollan en la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas.

La estructura tentativa de los bloques temáticos se ejemplifica a continuación, aunque la inserción o modificación de estos y otros cursos se evaluará al seno del Comité de Estudios de Posgrado periódicamente para responder a la dinámica de oferta y la demanda de recursos humanos capacitados en disciplinas emergentes.

Temas Selectos en Comunicación Científica		
Seminario de Introducción a la Investigación	10 créditos	4 HC – 2HE
Seminario de Bancos de Información y Análisis de Publicaciones Científicas	4 créditos	1 HC – 2HE
Taller de Comunicación Científica	4 créditos	1 HC – 2HE
Bioética	4 créditos	1 HC – 2HE
Temas Selectos en Ecología Molecular		
Biología Molecular	8 créditos	3 HC – 2HE
Evolución Molecular	8 créditos	3 HC – 2HE
Filogenia, Sistemática y Evolución	8 créditos	3 HC – 2HE
Filogeografía	8 créditos	3 HC – 2HE
Geografía de Genes y Selección Natural en Poblaciones	8 créditos	2 HC – 2HE

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Genética de Poblaciones	8 créditos	3 HC – 2HE
Técnicas Selectas en Genética	8 créditos	3 HC – 2HE
Técnicas Selectas en Biología Molecular	8 créditos	1 HC – 6HL
Análisis de Datos de Marcadores Moleculares	7 créditos	1 HC – 5HE
Temas Selectos en Biología Experimental y del Desarrollo		
Bioestadística	10 créditos	3 HC – 4HE
Diseño de Experimentos	10 créditos	3 HC – 4HE
Patología Molecular de Invertebrados Marinos	8 créditos	3 HC – 2HE
Bioinformática	8 créditos	3 HC – 2HE
Temas Selectos en Biotecnología		
Bioquímica Avanzada	8 créditos	3 HC – 2HE
Seminario de Productos Naturales Marinos	6 créditos	2 HC – 2HE
Biocatálisis	6 créditos	2 HC – 2HE
Biotecnología Acuícola	6 créditos	2 HC – 2HE
Organismos Transgénicos	6 créditos	2 HC – 2HE
Cultivos celulares y citotoxicidad	6 créditos	1HC – 4HL
Temas Selectos en Nutrición y Fisiología		
Ecología Genómica	3 créditos	1 HC – 1HE
Fisiología Nutricional	6 créditos	2 HC – 2HE
Nutrigenómica	6 créditos	2 HC – 2 HL
Osmorregulación en peces y crustáceos	6 créditos	2 HC – 2 HL
Fisiología de la reproducción en peces	6 créditos	2 HC – 2 HL
Proteínas: Propiedades bioquímicas y fisiológicas	5 créditos	2 HC – 1 HE
Temas Selectos en Bioeconomía e Innovación		
Biocombustibles y desarrollo energético	5 créditos	2 HC – 1 HE
Plan de Negocios	5 créditos	2 HC – 1 HE
Bioeconomía	5 créditos	2 HC – 1 HE
Innovación y propiedad intelectual	5 créditos	2 HC – 1 HE
Biomedicina Molecular y Farmacología	5 créditos	2 HC – 1 HE

Congruencia entre los atributos del Perfil de Egreso y el Mapa Curricular

Perfil de Egreso	Mapa Curricular
<p>Competencias</p> <p>Los egresados del programa de 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 dos LGAC.</p> <p>El estudiante deberá trabajar en un equipo de investigación multidisciplinario conformado por su comité de tesis. Será responsabilidad de éste comité y del alumno mostrar un buen desempeño en los Seminarios de Tesis semestrales.</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>Extracurricularmente, se impulsa constantemente a los alumnos y a los académicos a ofrecer seminarios semanales en los que se fomenta el diálogo y la crítica constructiva de artículos científicos, avances de tesis o de proyectos.</p>
<p>Conocimientos</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 conservación de los recursos naturales.</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>Los bloques temáticos de cada área curricular, profundizan los conocimientos y tocan temas de vanguardia o de frontera principalmente asociados con las aproximaciones analíticas de las diferentes áreas curriculares.</p>

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

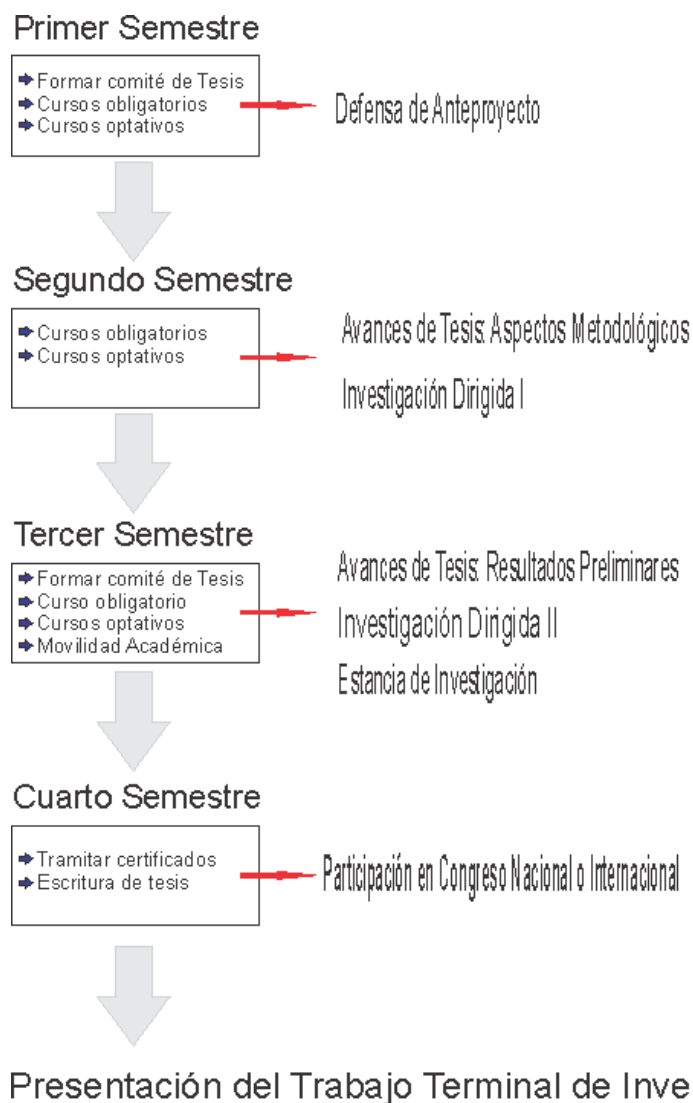
	<p>El realizar estancias de investigación o presentar trabajos en foros o congresos le ofrecen al estudiante un panorama más amplio de las herramientas y tipos de estudios que se llevan a cabo en otras instituciones del país y en el extranjero.</p>
<p>Habilidades</p> <p>Las habilidades desarrolladas en éste programa de posgrado 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 y Maestría 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>De nueva cuenta, 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>Las carga académica de materias optativas organizada en bloques temáticos 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 o investigación terminal, 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>Actitudes</p> <p>El alumno egresado de la maestría 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 avalado por un comité mucho más plural busca generar una actitud crítica y autocrítica, respetando en todo momento la opinión de sus compañeros y otros investigadores del programa.</p> <p>La implementación de seminarios de tesis obligatorios busca desarrollar una actitud responsable y formal en la entrega de avances y cumplimiento de la ruta crítica del programa.</p>

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>Valores</p> <p>Los egresados de la Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología son profesionales con valores éticos, de respeto tanto de la información como de los organismos utilizados, de honestidad, de compromiso social, tolerancia, respeto y libertad académica para contribuir a la formación de profesionales académicos e investigadores respetuosos del ambiente.</p>	<p>Si bien existe un curso de Bioética como tal dentro de los bloques temáticos, en todas las áreas curriculares se fomenta la honestidad en cuanto al uso y manejo de los organismos y 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 solo nuestro propio beneficio, sino a ofrecer un servicio a los que dependen de nosotros.</p>
---	--

IV.10. Ruta crítica de Diplomación/ Graduación

Con el objeto de que los alumnos concluyan, en tiempo y forma, todos los requisitos para graduarse, se ha diseñado una ruta crítica en la que estratégicamente se promueve que durante los dos primeros semestres el estudiante cubra con la mayor parte de los créditos asociados a cursos. De esta forma, durante el tercer semestre los estudiantes pueden aprovechar las becas mixtas CONACyT o las becas internas para llevar a cabo estancias de investigación, durante las que idealmente terminarán de generar sus resultados y podrán analizar sus datos. Finalmente, el último semestre no tiene carga académica en cursos para que el estudiante se dedique de tiempo completo a la escritura de su trabajo de tesis o investigación terminal y para que participe como ponente en algún congreso o simposio nacional o internacional. La siguiente figura resume los aspectos más importantes de la ruta crítica que contempla la presente reestructuración del plan de estudios del Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología:



Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Ruta crítica para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología			
Año	Semestre	Proceso	Producto
1	1	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entregar la documentación requerida por la FCM y por CONACyT para llevar a cabo la inscripción y el trámite de la beca ▶ Entregar el formato de preinscripción avalado por el tutor académico en el que se indique la tira de materias a cursar en el semestre. ▶ Cursar asignaturas obligatorias y optativas ▶ Cursar Seminario de Tesis I ▶ Solicitar Nombramiento del Director de Tesis ▶ Solicitar Nombramiento de Comité de Tesis ▶ Completar el formato de Reporte Semestral de Actividades (formato interno FCM) ▶ Completar el formato del Reporte de Evaluación del Desempeño del Becario (formato CONACyT) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inscripción y Asignación de Beca ▶ Cursos aprobados ▶ Formato de Nombramiento del Director de Tesis ▶ Formato de Registro del Comité de Tesis ▶ Acta de aprobación del proyecto académico (Tesis) ▶ Reporte Semestral de Actividades (1^{er} semestre) ▶ Reporte de Evaluación del Desempeño del Becario (1^{er} semestre)
	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cursos obligatorios y optativos ▶ Cursar Seminario de Tesis II ▶ Completar el Reporte Semestral de Actividades (formato interno UABC) ▶ Completar el Reporte de Evaluación del Desempeño del Becario (formato CONACyT) ▶ Documentos digitalizados [Personales y Académicos] ▶ Programar Evento de Movilidad (Estancia) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cursos aprobados ▶ Reporte Semestral de Actividades (2^o semestre) ▶ Reporte de Evaluación del Desempeño del Becario (2^o semestre) ▶ Constancia de No Adeudo de documentos digitalizados (expedida por el Departamento de Servicios Estudiantiles, DSE)
2	3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cursos obligatorios y optativos ▶ Cursar Seminario de Tesis III ▶ Tramitar Certificado de Idiomas ▶ Completar el Reporte Semestral de Actividades (formato interno UABC) ▶ Completar el Reporte de Evaluación del Desempeño del Becario (formato CONACyT) ▶ Realizar Estancia de Investigación (deseable) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cursos aprobados ▶ Certificado de Idiomas ▶ Reporte Semestral de Actividades (3^{er} semestre) ▶ Reporte de Evaluación del Desempeño del Becario (3^{er} semestre) ▶ Reporte de actividades del evento de movilidad (cuando aplique)
	4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tramitar Certificado de Estudios de Maestría ▶ Completar el Reporte Semestral de Actividades (formato interno UABC) ▶ Completar el Reporte de Evaluación del Desempeño del Becario (formato CONACyT) ▶ Entregar el primer borrador del trabajo terminal de investigación al director de la tesis para revisión 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Certificado de Estudios de Maestría ▶ Reporte Semestral de Actividades (4^o semestre) ▶ Reporte de Evaluación del Desempeño del becario (4^o semestre)
3	5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entregar la versión del trabajo terminal de investigación aprobado por el director de tesis al resto del comité de tesis. ▶ Defensa de Tesis (Examen de Grado) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Revisiones de los sinodales al trabajo terminal de investigación ▶ Acta de Examen de Maestría

IV.11. Cartas descriptivas

Las cartas descriptivas resumen el contenido del curso, el valor en créditos, las horas asignadas a horas clase y/o horas laboratorio, los métodos de evaluación y las ponderaciones a los criterios de evaluación. Al inicio de cada ciclo escolar, el académico titular de la asignatura entregará la carta descriptiva a los alumnos y se les detallarán las estrategias de aprendizaje, así como los criterios y métodos de evaluación.

Carta descriptiva: Ecología Molecular (obl. Maestría)

Datos de identificación				
Unidad Académica	Facultad de Ciencias Marinas Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa	Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología			
Nombre de la asignatura	Ecología Molecular			
Tipo de Asignatura	Obligatoria para la LGAC de Ecología Molecular			
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	3	Horas laboratorio	0	Créditos Totales
Horas taller	2	Horas prácticas de campo	0	8 créditos
Perfil de egreso del programa				
<ul style="list-style-type: none"> Al concluir sus estudios dentro del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, el egresado será un profesional de alto nivel con capacidad de realizar investigación científica básica y aplicada de su especialidad académica. El egresado de este programa contará con las habilidades metodológicas y técnicas para incidir significativamente en proyectos de desarrollo científico y tecnológico en Ecología Molecular y Biotecnología, tanto en forma individual como en equipo o grupos de trabajo. Asimismo podrá generar, transmitir y aplicar el conocimiento de manera original e innovadora pero con un enfoque responsable y bioético, fundamentado en un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. 				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	La materia busca presentar los aspectos generales y herramientas de la Ecología Molecular, cuyo enfoque está orientado hacia la comprensión de la evolución de lo viviente, la distribución de las especies, sus capacidades de adaptación, el funcionamiento bioquímico de la célula y los procesos moleculares que dan razón de la fisiología de células y organismos.			

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	El curso busca presentar una aproximación multidisciplinaria al estudio de los procesos biológicos y ecológicos que involucra desde la descripción bioquímica de las moléculas presentes en la célula, hasta la caracterización genética de las poblaciones en el espacio y en el tiempo, usando para ello las técnicas moleculares.		
Cobertura de la asignatura.	La asignatura está diseñada para dar al estudiante una introducción amplia del dominio de la ecología molecular, tanto en el ámbito de la ciencia básica como en el de la ciencia aplicada.		
Profundidad de la asignatura.	Se trata de una materia introductoria a la problemática de la Ecología Molecular donde se revisarán las principales teoría de sustento y el tratamiento primario de datos moleculares en poblaciones naturales.		
Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1. Introducción	Contextualizar el marco de referencia histórico y conceptual de la ecología Molecular.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antecedentes Históricos 2. Teoría de la evolución 3. Herramientas moleculares 4. Conceptos básicos 	Cambios de actitud identificados a partir de examen de conocimientos
2. Información ecológica	Identificar el carácter y utilidad de los datos ecológicos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atributos emergentes 2. Crecimiento poblacional. 3. Estrategias reproductivas 4. Relaciones intrapoblacionales. 5. Relaciones interpoblacionales. 6. Distribución y abundancia. 	Resumen de lecturas. Discusión grupal en clase. Estudio de casos
3. Genética de poblaciones	Construir una subdivisión categórica de los datos genéticos, con énfasis en los datos moleculares.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Genética mendeliana 2. Teoría en genética de poblaciones 3. Equilibrio H-W 4. Medidas de similitud y distancia 5. Diversidad Genética 	Resumen de lecturas. Discusión grupal en clase. Estudio de casos
4. Evolución	Resumir las principales teorías que buscan explicar el desarrollo evolutivo de las poblaciones, así como los procesos involucrados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoría sintética 2. Teoría Neutralista 3. Procesos de especiación 4. Filogenia 5. Filogeografía 	Resumen de lecturas. Discusión grupal en clase. Estudio de casos

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

5. Herramientas moleculares	Contrastar las diferentes herramientas moleculares aplicadas en los estudios de la Ecología Molecular	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de marcadores moleculares 2. Análisis de proteínas 3. RAPDs 4. RFLP 5. VNTRs 6. Secuenciación 	Resumen de lecturas. Discusión grupal en clase. Estudio de casos prácticos
5. Aplicaciones	Categorizar las aplicaciones de la ecología molecular, con base en ejemplos reportados en artículos científicos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Genética de poblaciones 2. Marcadores moleculares 3. Biosistemática 4. Biología de la Conservación 5. Manejo de recursos naturales 6. Genómica ambiental 7. Interacciones ecológicas 8. Impacto de organismos modificados genéticamente 	<p>Aplicar los conocimientos adquiridos en la elaboración de un documento.</p> <p>Presentación y defensa en un seminario ante el grupo.</p>
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas: Coordinación de las actividades de aprendizaje por el profesor, buscando la construcción de conocimientos a partir de actividades grupales, trabajo de laboratorio y taller, así como la elaboración de tareas dirigidas.</p> <p>Lecturas complementarias.</p> <p>Discusión en clase.</p> <p>Elaboración de documentos de análisis y su presentación oral.</p> <p>En el taller se instruirá al estudiante en el uso de la paquetería especializada para el análisis de datos moleculares (Arlequin, Mega, DIYABC) y de simulación de procesos poblacionales (Populos).</p>			
<p>Métodos y estrategias de evaluación: <i>(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)</i></p> <p>Considerando que en la primer unidad se busca contextualizar el desarrollo histórico y conceptual de la ecología molecular, uniformizando criterios conceptuales y estrategias de trabajo en gabinete, y que todo esto es básico para el manejo de la información de las siguientes unidades, se sugiere una evaluación teórica, basada en un examen de preguntas dirigidas (35%).</p> <p>En las unidades dos a cuatro se consideran modelos aplicados desde las diversas disciplinas, lo que requiere su contraste, por lo que se sugiere una evaluación con preguntas abiertas (35%).</p> <p>Finalmente la última unidad está dirigida al desarrollo de ideas, por lo que se sugiere la evaluación de ensayos abiertos (30%).</p>			

Bibliografía:

- Akkermans, A.D.L, J.D. Van Elsas y F.J. de Bruijn. 2014. *Molecular Microbial Ecology Manual*. Springer. Netherlands
- Allendorf, F.W. y G. Liukart. 2007. *Conservation and the Genetics of Populations*. Blackwell Publishing.
- Avise, J. 2010. *Molecular Ecology and Evolution*. World Scientific Publishing Company.
- Avise, J.C. 1994. *Molecular Markers, Natural History and Evolution.*, Chapman Hall, USA, 1994
- Avise, J.C. 2000. *Phylogeography: the history and formation of species*, Harvard University Press,
- Beebee, T. y G. Rowe. 2008. *An introduction to Molecular Ecology*. 2ed. Oxford University Press
- Danchin, E., L-C Giraldeu y F. Cezilly. 2008. *Behavioural Ecology*. Oxford.
- deBruijn, F.J. 2011. *Handbook of Molecular Microbial Ecology II*. Wiley
- deBruijn, F.J. 2011. *Handbook of Molecular Microbial Ecology I*. Wiley
- derZijpp, A.J. 2012. *Molecular Microbial Ecology Manual*. Springer Netherlands
- Freeland, J.R. y S.D. Petersen. 2011. *Molecular Ecology*. 2ed. Wiley
- Hillis, D.M., C. Moritz B.K. Mable (eds.) 1996. *Molecular Systematics*, Sinauer Associates, USA,
- Huffman, J.E. y J.R. Wallace. 2012. *Wildlife forensics: Methods and Applications*
- Joint, I. 2011. *Molecular Ecology of Aquatic microbes*. Springer. Berlin, Heidelberg
- Kowalchuk, G.A. 2008. *Molecular Microbial Ecology Manual*. 2ed. Springer. Netherlands
- Mills, L.S. 2007. *Conservation of Wildlife Populations*. Blackwell Publishing.
- Myers, A.A. y P.S. Giller, P.S. 1990. *Analytical biogeography. An integrated approach to the study of animal and plant distributions*, Chapman and Hall, United Kingdom
- Nelson, G. y N. Platnick. 1981. *Systematics and biogeography: cladistics and vicariance*, Columbia University Press, USA
- Page D.M. y E. Holmes. 1998. *Molecular evolution: A phylogenetic approach.*, Blackwell Science, USA
- Pianka, E.R. 1978. *Evolutionary Ecology*. 2da Edición. Harper&Row Publishers. USA.
- Schuh, R.T. 1990. *Biological Systematics: Principles and Applications*, Cornell University Press, USA
- Smith, T.B. y R.K. Wayne (eds). 1996. *Molecular Genetic Approaches in Conservation*. Oxford University Press, USA.

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dr. Faustino Camarena Rosales
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: <i>Cuerpo Académico de Ecología Molecular</i>

Carta descriptiva: Biotecnología (obl. Maestría)

Datos de identificación				
Unidad Académica	Facultad de Ciencias Marinas Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa	Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología			
Nombre de la asignatura	Biotecnología			
Tipo de Asignatura	Obligatoria para la LGAC de Biotecnología			
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	3	Horas laboratorio	0	Créditos Totales
Horas taller	2	Horas prácticas de campo	0	8 créditos
Perfil de egreso del programa				
<ul style="list-style-type: none"> Al concluir sus estudios dentro del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, el egresado será un profesional de alto nivel con capacidad de realizar investigación científica básica y aplicada de su especialidad académica. El egresado de este programa contará con las habilidades metodológicas y técnicas para incidir significativamente en proyectos de desarrollo científico y tecnológico en Ecología Molecular y Biotecnología, tanto en forma individual como en equipo o grupos de trabajo. Asimismo podrá generar, transmitir y aplicar el conocimiento de manera original e innovadora pero con un enfoque responsable y bioético, fundamentado en un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. 				
Definiciones generales de la asignatura				

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Permite al estudiante identificar, definir y determinar las relaciones existentes en las biociencias moleculares que apoyan el desarrollo de la biotecnología y la forma en que ésta integra los conocimientos para su aplicación. Además, le permitirá integrar los métodos y técnicas de aproximación de la biotecnología en la elaboración de propuestas de resolución de problemas científicos, tecnológicos y sociales, y, finalmente, utilizar las formas de adquisición y entrega de información para investigar posibilidades de desarrollo e impacto de la biotecnología en los diversos campos de trabajo y en sus diferentes áreas de investigación y aplicación, desde el punto de vista científico, tecnológico, económico y social.
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	El propósito de este curso es que el alumno identifique las disciplinas científicas que apoyan el desarrollo de la biotecnología, conozca la aportación de cada una de ellas a través de los fundamentos disciplinarios que la sustentan y obtenga una panorámica del campo de trabajo, los métodos de aproximación de la biotecnología y el impacto que esta disciplina está teniendo en la sociedad.
Cobertura de la asignatura.	La asignatura está diseñada para dar al estudiante una introducción amplia del dominio de la biotecnología tanto en el ámbito de la ciencia y la tecnología como en el de la industria y el social.
Profundidad de la asignatura.	Es un curso introductorio que ofrecerá un panorama general del ámbito de la biotecnología

Temario

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1. Introducción a la biotecnología	Realizar un análisis de los campos actuales de desarrollo en la biotecnología mediante las fuentes de información adecuadas con el fin de que el estudiante adquiera una panorámica histórica, geográfica y conceptual de la Biotecnología.	1.1. Definición, campo y naturaleza de la Biotecnología. 1.2. Disciplinas científicas relacionadas: una perspectiva histórica. 1.3. Biotecnología: un enfoque integrador de las biociencias. 1.4. La Biotecnología y el desarrollo mundial.	Asistencia del 100 % Participación activa durante toda la unidad en las dinámicas organizadas. Portafolio de reportes, resúmenes, ensayos, etc. Presentación a tiempo de trabajos asignados.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>2. Bases científicas de la biotecnología</p>	<p>Revisar los fundamentos científicos sobre la naturaleza y función de los seres vivos, así como de las bases moleculares para su comportamiento y manipulación genética, con el propósito de que el alumno adquiera una visión molecular de los mismos así como de su potencial de aprovechamiento a través de procesos biotecnológicos.</p>	<p>2.1. Los seres vivos: naturaleza y función. 2.2. La importancia de los niveles: desde el organismo hasta las moléculas. 2.3. Una visión molecular de los seres vivos: la bioquímica de los procesos celulares 2.4. Comportamiento genético de los seres vivos: variaciones genómicas, regulación de expresión genética. 2.5. Principios de manipulación genética: aproximación convencional y tecnologías de recombinación genética. 2.6. El aprovechamiento de los productos: Principios de ingeniería de bioprocesos.</p>	<p>Asistencia del 100 % Participación activa durante toda la unidad en las dinámicas organizadas. Portafolio de reportes, resúmenes, ensayos, etc. Presentación a tiempo de trabajos asignados.</p>
---	--	--	---

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>3. Métodos de la biotecnología</p>	<p>Analizar los fundamentos teóricos de los métodos que actualmente están siendo más utilizados por las diferentes empresas biotecnológicas, en particular aquellas formas de aproximación que han mostrado resultados exitosos en proyectos innovadores.</p>	<p>3.1. Genómica estructural 3.1.1. Secuenciación 3.1.2. Determinación de estructura de proteínas 3.2. Genómica funcional 3.2.1. Bioinformática 3.2.2. Microarreglos de ADN 3.2.3. Proteómica 3.3. Modificación de la producción y función de proteínas 3.3.1. Ingeniería de proteínas 3.3.2. Tecnología de Antisense 3.4. Producción múltiple de biofarmacéuticos 3.4.1. Biosprospección 3.4.2. Modificación genómica para la producción a mayor escala.</p>	<p>Asistencia del 100 % Participación activa durante toda la unidad en las dinámicas organizadas. Portafolio de reportes, resúmenes, ensayos, etc. Presentación a tiempo de trabajos asignados.</p>
---------------------------------------	---	--	--

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>4. Aplicaciones de la biotecnología</p>	<p>Promover en el estudiante una actitud emprendedora en relación a la búsqueda de innovación, el incremento en la producción, la generación del conocimiento, el análisis y reflexión, etc. mediante la realización de una revisión de casos exitosos en las diferentes áreas de aplicación de la biotecnología a nivel mundial. En cada tema se manejarán tanto los fundamentos teóricos de los métodos utilizados en el caso analizado como la filosofía de calidad de la empresa que los aplicó.</p>	<p>4.1. Biotecnología de alimentos</p> <p>4.1.1. Plantas</p> <p>4.1.2. Animales</p> <p>4.1.3. Microorganismos</p> <p>4.2. Diagnóstico y salud</p> <p>4.2.1. Terapia génica</p> <p>4.2.2. Vacunas</p> <p>4.2.3. Farmacogenética</p> <p>4.2.3. Desarrollo de fármacos</p> <p>4.2.4. Medicina Forense</p> <p>4.3. Aplicaciones industriales</p> <p>4.3.1. Bioprocesos</p> <p>4.3.2. Fermentaciones</p> <p>4.3.3. Biosensores</p> <p>4.3.4. Biocatálisis</p> <p>4.3.5. Recuperación de metales</p> <p>4.4. Biotecnología Ambiental</p> <p>4.4.1. Biorremediación</p> <p>4.4.2. Fitorremediación</p> <p>4.4.3. Biomarcadores</p>	<p>Asistencia del 100 %</p> <p>Participación activa durante toda la unidad en las dinámicas organizadas.</p> <p>Portafolio de reportes, resúmenes, ensayos, etc.</p> <p>Presentación a tiempo de trabajos asignados.</p>
--	--	---	--

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

<p>5. Impacto y enfoque social</p>	<p>Realizar una reflexión sobre el papel de la biotecnología en la productividad, el ambiente, la evolución de valores éticos y los paradigmas de la ciencia.</p>	<p>5.1. Derechos y privilegios. 5.1.1. Propiedad intelectual 5.1.2. Implicaciones éticas</p> <p>5.2. Riesgos y regulaciones. 5.2.1. Análisis de complejidad del riesgo 5.2.2. El concepto de equivalencia sustancial 5.2.3. El principio de precaución 5.2.4. Percepciones y miedos</p> <p>5.3. La Biotecnología como negocio. 5.3.1. El concepto de una compañía biotecnológica 5.3.2. Dinámica de negocios nuevos 5.3.3. Casos exitosos</p> <p>5.4. Biotecnología y Salud. 5.4.1. Retrospectiva del último siglo: una nueva medicina. 5.4.2. Agentes Biofarmacéuticos 5.4.2. Salud, población y productividad.</p>	<p>Asistencia del 100 %</p> <p>Participación activa durante toda la unidad en las dinámicas organizadas.</p> <p>Portafolio de reportes, resúmenes, ensayos, etc.</p> <p>Presentación a tiempo de trabajos asignados.</p>
------------------------------------	---	--	--

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

6. Perspectivas de la biotecnología	Presentar al estudiante los campos en los que actualmente se están expandiendo las líneas de investigación por la generación de conocimiento y la búsqueda de nuevas aplicaciones a nivel mundial; así mismo, se le presentarán los casos de países de mayor y menor desarrollo a nivel mundial, así como la apertura hacia la biotecnología de los países menos desarrollados.	6.1. Avances tecnológicos en líneas de producción 6.2. Bioinformática 6.3. Investigaciones de frontera 6.4. Casos exitosos más recientes 6.5. La emergencia del Tercer Mundo en la Biotecnología	Asistencia del 100 % Participación activa durante toda la unidad en las dinámicas organizadas. Portafolio de reportes, resúmenes, ensayos, etc. Presentación a tiempo de trabajos asignados.
-------------------------------------	---	--	---

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

- 1.- El alumno expresará, a través de su participación activa en diferentes dinámicas de grupo, los conocimientos adquiridos acerca de los principios y técnicas de las biociencias moleculares que se aplican en la biotecnología.
2. - El alumno presentará oralmente y ante el grupo los resultados de sus revisiones de literatura realizadas para la actualización permanente en el campo de la biotecnología, a la vez que entregará al facilitador un resumen escrito para su revisión.
- 3.- A través de diferentes escritos, el alumno generará un portafolio en donde mostrará su habilidad para identificar problemas de la sociedad relacionados con la biotecnología y para hacer propuestas de resolución mediante la integración de sus conocimientos científicos, la aplicación de sus principios éticos y el enfoque de su pensamiento crítico.

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)*

Asistencia del 100 %

Participación activa durante todo el curso en las dinámicas organizadas (15%).

Portafolio de reportes, resúmenes, ensayos, etc. (15%)

Dos exámenes parciales (35% c/u).

Estructura de los talleres:

1. INTRODUCCION A LA BIOTECNOLOGÍA:

El alumno investigará en las diferentes fuentes para ubicar investigadores que estén trabajando en diferentes líneas de investigación. La información obtenida la clasificará por campos o área de desarrollo de la Biotecnología a nivel mundial. Finalmente, hará una exposición de su investigación y entregará un reporte por escrito en donde realice un análisis comparativo del desarrollo de nuestra DES con respecto a los avances mundiales, en el que incluya posibles propuestas de desarrollo. Duración: 2 hrs.

2. BASES CIENTÍFICAS DE LA BIOTECNOLOGÍA:

El alumno hará el análisis de publicaciones sobre los diferentes temas revisados en clase. De cada publicación, elaborará un resumen que incluya Nombre, objetivo, fundamentos de los métodos utilizados y una discusión personal sobre los resultados encontrados por los autores. Posteriormente, se trabajará en dinámicas de grupos para que cada estudiante le explique a otro el resultado de su lectura y el estudiante al cual le sea explicada la lectura, entregará al instructor un reporte sobre lo que entendió. El primer estudiante será evaluado en función de lo que el segundo estudiante comprendió. Duración: 4 hrs.

3. METODOS DE LA BIOTECNOLOGÍA

Los alumnos organizarán un Simposio en el que ellos mismos se constituirán como investigadores en un campo específico. Se utilizarán cuatro sesiones para este taller, en el que los alumnos realizarán la planeación y la ejecución del simposio. Se trabajará sobre un modelo de organización y los estudiantes realizarán la selección de temas para hacer presentaciones. Cada uno de ellos escogerá trabajar en las modalidades orales o de cartel y tendrán la opción de participar en mesas redondas organizadas dentro del mismo evento. Las ponencias presentadas estarán basadas en trabajos publicados por investigadores de renombre mundial y las exposiciones serán realizadas con base en una publicación a elección del estudiante. Duración: 8 hrs.

4. APLICACIONES ESPECÍFICAS

Se discutirá en grupos de dos estudiantes cada campo de aplicación; cada par de estudiantes como equipo expondrá a los demás mediante carteles elaborados por ellos mismos y que principalmente contengan imágenes para explicar los fundamentos teóricos en que se basa la aplicación. Duración: 8 hrs.

5. IMPACTO Y ENFOQUE SOCIAL

Se organizarán debates por pares de estudiantes que discutirán los aspectos positivos y negativos de temas asignados por el docente. Cada estudiante tomará una posición argumentando a favor de la misma. El resto del grupo permanecerá como audiencia con derecho a realizar preguntas, las que irá elaborando y dirigiendo a cada estudiante debatiente. Al final de cada sesión, se hará un resumen de argumentos y una conclusión grupal, declarando un ganador. Para terminar, el grupo completo elaborará un reporte de la sesión. Duración: 6 hrs.

6. PERSPECTIVAS DE LA BIOTECNOLOGÍA

Apoyándose en las fuentes de información, cada estudiante se preparará con material bibliográfico o virtual investigado por él mismo en relación a cualquier punto de esta unidad. Una vez iniciado el taller, el alumno recibirá un enunciado específico asignado por el profesor. El alumno desarrollará la idea que se le proporcione y elaborará un ensayo imaginando un mundo basado en la biotecnología. Duración: 2 hrs.

LecturasBibliografía

- 1.-Acqua, George. 2004. Understanding Biotechnology. An integrated and Cyber-based Approach.
- 2.- Brown, Sheldon S. Opportunities in Biotechnology Careers. 2004. VGM Career Books. Biotechncology Industry Organization.
- 3.- Glick, Bernard. R. and Psternak, Jack J. 2003. Molecular Biotechnology. 3rd. Ed. ASM Press. Washington.
- 4.-Schalkhammer, Thomas G. M. (Ed). 2002. Analytical Biotechnology. BirkhauserVerlag. Switzerland.
- 5.- Smith, John E. 2004. Biotechnology. 4th. Ed. University Press. Cambridge.
- 6.- Thomas, John A. and Fuchs, Roy L. (Ed). 2002. Biotechnology and Safety Assessment. 3rd. Ed. AcademicPress. N. Y.
- 7.- Revista Electrónica Biotecnología y Sociedad. Instituto de Biotecnología de la Universidad de Granada. Sitio: <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/biotecno.htm>
- 8.- Saigí, F. y López, A. 2004. Las ciencias de la vida y la biotecnología en la nueva sociedad del conocimiento.UniversitatOberta de Catalunya.
- 9.- The Economist Intelligence Unit. 2005. The future of the life sciences industries: A Report. DeloitteToucheTohmatsu

COMPLEMENTARIA

(Todas estas revistas se consiguen en la Biblioteca de la Universidad de California en San Diego. La mayoría de ellas son electrónicas).

African journal of biotechnology

Animal biotechnology

Applied microbiology and biotechnology

Biofutur

Biomolecular engineering

Bioseparation

Biotechnologie, agronomie, societe et environnement

Biotechnology advances

Biotechnology and development monitor

Biotechnology letters

Biotechnology progress

Critical reviews in biotechnology

Current opinion in biotechnology

Cytotechnology

Electronic journal of biotechnology : EJB

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: Dra. Graciela Guerra Rivas
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez.
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: Cuerpo Académico de Biotecnología Integral

Carta descriptiva: Seminario de Tesis I: Anteproyecto de Tesis (Obligatoria)

Datos de identificación				
Unidad Académica		Facultad de Ciencias Marinas Instituto de Investigaciones Oceanológicas		
Programa		Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología		
Nombre de la asignatura.		Seminariol de Tesis I: Anteproyecto de Proyecto de Tesis		
Tipo de Asignatura		Obligatoria		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		4
Perfil de egreso del programa				
<ul style="list-style-type: none"> Al concluir sus estudios dentro del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, el egresado será un profesional de alto nivel con capacidad de realizar investigación científica básica y aplicada de su especialidad académica. El egresado de este programa contará con las habilidades metodológicas y técnicas para incidir significativamente en proyectos de desarrollo científico y tecnológico en Ecología Molecular y Biotecnología, tanto en forma individual como en equipo o grupos de trabajo. Asimismo podrá generar, transmitir y aplicar el conocimiento de manera original e innovadora pero con un enfoque responsable y bioético, fundamentado en un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. 				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Esta asignatura permitirá al estudiante cumplir en tiempo y forma con los compromisos adquiridos con el programa de posgrado.			

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	El estudiante comunicará los avances en su trabajo de investigación y conocimientos adquiridos bajo un esquema de seguimiento académico coherente.		
Cobertura de la asignatura.	Desarrollará habilidades orales para presentar y defender su proyecto de tesis.		
Profundidad de la asignatura.	El estudiante planteará la manera en que desarrollará su trabajo de tesis aportando todos los elementos requeridos para lograr una investigación sólida.		
Temario <i>(añadir y/o eliminar renglones según sea el caso)</i>			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Anteproyecto de Tesis	Que el alumno establezca con claridad el objetivo de su propuesta de trabajo de investigación terminal, sus alcances, limitaciones y factibilidad.	1.1 Título 1.2 Introducción 1.3 Antecedentes 1.4 Objetivo 1.5 Hipótesis 1.6 Metodología 1.7 Referencias	Anteproyecto de tesis escrito. Defensa oral del anteproyecto de tesis en plenaria con alumnos y docentes del programa.
Estrategias de aprendizaje utilizadas: Reuniones periódicas con su comité de tesis. Lectura y revisión de artículos y documentos científicos relacionados con su tema de investigación.			

Métodos y estrategias de evaluación:

Se evaluará la calidad del anteproyecto mediante la presentación oral (70%) y el documento escrito (30%).

Durante la presentación oral se otorgará una calificación de 0 a 10 en cada uno de los siguientes rubros y se promediará el resultado para obtener la calificación correspondiente:

Calidad, organización y formalidad de la presentación

Conocimientos acerca del tema

Habilidad para aclarar dudas

Claridad en los objetivos el trabajo

Congruencia con las metas propuestas (ruta crítica)

Avance en el presente semestre

Temario *(no aplica)*

Carta descriptiva: Seminario de Tesis II: Aspectos Metodológicos (Obligatoria)

Datos de identificación				
Unidad Académica		Facultad de Ciencias Marinas Instituto de Investigaciones Oceanológicas		
Programa		Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología		
Nombre de la asignatura.		Seminario de Tesis II: Aspectos Metodológicos		
Tipo de asignatura		Obligatoria		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		4
Perfil de egreso del programa				

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

<ul style="list-style-type: none"> Al concluir sus estudios dentro del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, el egresado será un profesional de alto nivel con capacidad de realizar investigación científica básica y aplicada de su especialidad académica. El egresado de este programa contará con las habilidades metodológicas y técnicas para incidir significativamente en proyectos de desarrollo científico y tecnológico en Ecología Molecular y Biotecnología, tanto en forma individual como en equipo o grupos de trabajo. Asimismo podrá generar, transmitir y aplicar el conocimiento de manera original e innovadora pero con un enfoque responsable y bioético, fundamentado en un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.. 			
Definiciones generales de la asignatura			
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Esta asignatura permitirá al estudiante cumplir en tiempo y forma con los compromisos adquiridos con el programa de posgrado.		
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	El estudiante comunicará las estrategias o aproximaciones metodológicas y analíticas comúnmente empleadas en su campo de estudio, comparando con una visión crítica cuales serían las más indicadas para aplicar en su trabajo terminal de investigación.		
Cobertura de la asignatura.	Desarrollará habilidades orales para presentar y defender su proyecto de tesis, particularmente en lo referente a las técnicas, aproximaciones y al tipo de análisis estadísticos que empleará en su trabajo terminal de investigación.		
Profundidad de la asignatura.	El estudiante planteará la manera en que desarrollará su trabajo de tesis aportando todos los elementos requeridos para lograr una investigación sólida.		
Temario (no aplica)			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Aspectos Metodológicos de la Tesis	Que el alumno establezca con claridad el objetivo de su propuesta de trabajo de investigación terminal, sus alcances, limitaciones y factibilidad.	1.8 Título 1.9 Introducción 1.10 Antecedentes 1.11 Objetivo 1.12 Hipótesis 1.13 Metodología 1.14 Referencias	Anteproyecto de tesis escrito.
Estrategias de aprendizaje utilizadas:			
Reuniones periódicas con su comité de tesis.			
Lectura y revisión de artículos y documentos científicos relacionados con su tema de investigación.			

Métodos y estrategias de evaluación:

Se evaluará la calidad del proyecto mediante la presentación oral (70%) y el documento escrito (30%). Defensa oral de los aspectos metodológicos de su proyecto de tesis en sesión plenaria con alumnos y docentes del programa.

Durante la presentación oral se otorgará una calificación de 0 a 10 en cada uno de los siguientes rubros y se promediará el resultado para obtener la calificación correspondiente:

Calidad, organización y formalidad de la presentación

Conocimientos acerca del tema

Habilidad para aclarar dudas

Claridad en los objetivos del trabajo

Congruencia con las metas propuestas (ruta crítica)

Avance en el presente semestre

Carta descriptiva: Seminario de Tesis III: Resultados Preliminares

Datos de identificación				
Unidad Académica		Facultad de Ciencias Marinas Instituto de Investigaciones Oceanológicas		
Programa		Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología		
Nombre de la asignatura.		Seminario de Tesis III: Resultados Preliminares		
Tipo de asignatura		Obligatoria		
Horas teoría	2	Horas laboratorio		Créditos Totales
Horas taller		Horas prácticas de campo		
Perfil de egreso del programa				

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

<ul style="list-style-type: none">Al concluir sus estudios dentro del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, el egresado será un profesional de alto nivel con capacidad de realizar investigación científica básica y aplicada de su especialidad académica. El egresado de este programa contará con las habilidades metodológicas y técnicas para incidir significativamente en proyectos de desarrollo científico y tecnológico en Ecología Molecular y Biotecnología, tanto en forma individual como en equipo o grupos de trabajo. Asimismo podrá generar, transmitir y aplicar el conocimiento de manera original e innovadora pero con un enfoque responsable y bioético, fundamentado en un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.	
Definiciones generales de la asignatura	
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	Esta asignatura permitirá al estudiante cumplir en tiempo y forma con los compromisos adquiridos con el programa de posgrado.
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	El estudiante comunicará las estrategias o aproximaciones metodológicas y analíticas comúnmente empleadas en su campo de estudio, comparando con una visión crítica cuales serían las más indicadas para aplicar en su trabajo terminal de investigación.
Cobertura de la asignatura.	Desarrollará habilidades orales para presentar y defender su proyecto de tesis, particularmente en lo referente a las técnicas, aproximaciones y al tipo de análisis estadísticos que empleará en su trabajo terminal de investigación.
Profundidad de la asignatura.	El estudiante planteará la manera en que desarrollará su trabajo de tesis aportando todos los elementos requeridos para lograr una investigación sólida.
Temario <i>(no aplica)</i>	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
Aspectos Metodológicos de la Tesis	Que el alumno presente los resultados preliminares de su trabajo terminal de investigación y discuta las dificultades metodológicas que se hayan presentado y las estrategias que seguirá para concluir el trabajo de laboratorio.	Resultados Preliminares	Descripción de los resultados y breve interpretación de los mismos. Análisis puntual de las dificultades metodológicas.
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</p> <p>Reuniones periódicas con su comité de tesis.</p> <p>Lectura y revisión de artículos y documentos científicos relacionados con su tema de investigación.</p>			
<p>Métodos y estrategias de evaluación:</p> <p>Se evaluará la calidad del proyecto mediante la presentación oral (70%) y el documento escrito (30%). Defensa oral de los resultados preliminares y su interpretación en sesión plenaria con alumnos y docentes del programa.</p> <p>Durante la presentación oral se otorgará una calificación de 0 a 10 en cada uno de los siguientes rubros y se promediará el resultado para obtener la calificación correspondiente:</p> <p>Calidad, organización y formalidad de la presentación</p> <p>Conocimientos acerca del tema</p> <p>Habilidad para aclarar dudas</p> <p>Claridad en los objetivos el trabajo</p> <p>Congruencia con las metas propuestas (ruta crítica)</p> <p>Avance en el presente semestre</p>			

Carta descriptiva: Temas Selectos en Ecología Molecular (Optativa)

Datos de identificación				
Unidad Académica	Facultad de Ciencias Marinas Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa	Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología			
Nombre de la asignatura	Temas Selectos en Ecología Molecular			
Tipo de Asignatura	Optativa			
Clave (Posgrado e Investigación)				
Horas teoría	3	Horas laboratorio		Créditos Totales 8
Horas taller	2	Horas prácticas de campo		
Perfil de egreso del programa				
<ul style="list-style-type: none"> Al concluir sus estudios dentro del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, el egresado será un profesional de alto nivel con capacidad de realizar investigación científica básica y aplicada de su especialidad académica. El egresado de este programa contará con las habilidades metodológicas y técnicas para incidir significativamente en proyectos de desarrollo científico y tecnológico en Ecología Molecular y Biotecnología, tanto en forma individual como en equipo o grupos de trabajo. Asimismo podrá generar, transmitir y aplicar el conocimiento de manera original e innovadora pero con un enfoque responsable y bioético, fundamentado en un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. 				
Definiciones generales de la asignatura				
Aportación de esta materia al perfil de egreso del estudiante.	El alumno contextualizará el estado actual del conocimiento en el área curricular específica en la que esté desarrollando investigación, así como las aproximaciones clásicas y las de nueva generación, aportándole una visión de los alcances del campo y las perspectivas de estudio en su disciplina.			
Descripción de la orientación de la asignatura en coherencia con el perfil de egreso.	Este curso está diseñado con el propósito de que el alumno visualice las tendencias en investigación que se dan en su área de conocimiento.			
Cobertura de la asignatura.	Se expone con las últimas tendencias en problemas científicos de la LACG correspondiente.			
Profundidad de la asignatura.	Discusión, análisis e interpretación de tendencias actuales en investigación de la LGAC.			

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Temario			
Unidad	Objetivo	Tema	Producto a evaluar (evidencia de aprendizaje)
1	El curso tiene el propósito de exponer los trabajos más recientes e innovadores en áreas prioritarias en Evolución y Ecología Molecular, así como su impacto en la conservación y manejo de los recursos naturales.	Temas Selectos en Ecología Molecular	Exposición, por parte del alumno de publicaciones científicas en líneas emergentes y de vanguardia donde se discuta la pertinencia y las limitaciones de las aproximaciones utilizadas. Desarrollo y exposición de un trabajo propio enfocado a plantear de forma crítica las aproximaciones revisadas en el curso con respecto a la que se este empleando para el desarrollo de tu trabajo terminal de investigación o bien en su área curricular.
Estrategias de aprendizaje utilizadas: Las exposiciones de los alumnos. Las participaciones en como jurado y publico de exposiciones de otros alumnos. Exposición final de un trabajo propio			
Métodos y estrategias de evaluación: Se evalúa en función de la revisión y la discusión de publicaciones de frontera en el área curricular específica en la que el estudiante se encuentre desarrollando su trabajo de tesis. Esta revisión podra ser grupal en forma de debate o por escrito en forma de ensayo temático.			
Bibliografía: Dependerá de las líneas de interés y el enfoque de los estudiantes.			
Nombre y firma de quién diseñó carta descriptiva: DR. LUIS ENRIQUEZ PAREDES			
Nombre y firma de quién autorizó carta descriptiva: DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ			
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) la carta descriptiva: Cuerpo Académico de Ecología Molecular			

IV.12. Evaluación de los estudiantes

Los cursos obligatorios y optativos que se ofrezcan en el Posgrado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología serán evaluados a través de los mecanismos ordinarios, mismos que se establecen en la Carta Descriptiva de cada asignatura. El docente a cargo de la asignatura dará a conocer estos mecanismos y el temario de la asignatura al iniciar cada curso. La calificación mínima aprobatoria es de 70 (setenta), en una escala de 0 (cero) a 100 (cien).

Para el adecuado desarrollo de proyecto terminal de investigación o tesis, el alumno, el director de tesis y el comité de tesis están obligados a reunirse cada semestre para revisar los avances del alumno y preparar lo que éste presentará en los seminarios de tesis. Como evidencia de las reuniones de avance se levantará un acta que firmarán de conformidad tanto el alumno como todos y cada uno de los miembros del comité de tesis.

Al terminar cada semestre, el estudiante presentará al Coordinador del Programa de Posgrado un Reporte Semestral de Actividades avalado con la firma de todo el comité de tesis. El reporte semestral de actividades permite detectar cualquier contratiempo en la ruta crítica de la trayectoria del estudiante y realizar los ajustes necesarios para garantizar que obtendrá en tiempo y forma el grado. Adicionalmente, el director de tesis de aquellos estudiantes que cuenten con beca CONACyT, evalúa al estudiante mediante el Formato de Desempeño del Becario CONACyT, el cual mide, en función del desempeño de cada semestre, la certeza de que el estudiante obtendrá el grado en apego a los tiempos estipulados en el plan de estudios. Este formato será entregado al coordinador del programa de posgrado al final de cada semestre.

Los alumnos inscritos en cualquier Programa de Posgrado de Facultad de Ciencia Marinas, deberán observar y cumplir los requisitos establecidos en el Estatuto General de la UABC, el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UABC, así como en las Normas Complementarias de los Programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera al Reglamento General de Estudios de Posgrado. Los Programas de Posgrado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología no cuentan aún con Normas Complementarias, por lo que se usa como base la de Oceanografía Costera.

IV.13. Características de la tesis o trabajo terminal

En el programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, la única opción de titulación que considera el plan de estudio vigente es mediante el desarrollo y defensa oral de una tesis o un trabajo terminal de investigación. La tesis se puede presentar en formato clásico de monografía científica o bien en formato de publicación o compendio de publicaciones científicas acompañado de un resumen en extenso, aunque se está promoviendo la inclusión de la documentación necesaria para el trámite de una patente o la presentación de un informe técnico detallado que deriven del trabajo de investigación terminal.

Se establece como prioritario el promover y oficializar 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. Por su parte, las co-direcciones entre miembros del NAB y/u otros responsables académicos adscritos a la FCM o al IIO, podrán también ser avaladas y promovidas siempre y cuando las LGAC sean compatibles las metas y/o alcances del proyecto de investigación así lo justifiquen.

a) Tesis en formato clásico de monografía científica con las siguientes secciones o apartados:

- **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.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

- **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 con formato de publicación o compendio de publicaciones:

- La versión escrita del trabajo de investigación terminal puede presentarse en formato de publicación científica o como un compendio de publicaciones si el trabajo amerita su separación por capítulos. El documento deberá tener los elementos necesarios para considerar, con el aval del comité de tesis, que después de algunas correcciones mínimas, éste podría ser sometido al comité editorial de alguna revista científica. La o las versiones finales de cada capítulo, preparadas siguiendo los lineamientos de alguna revista, se entregarán acompañadas por un resumen en extenso que sirva de presentación para el o los capítulos, así como de una sección final de recomendaciones o consideraciones finales.

c) Tesis en formato de trámite de patente:

- Como parte de la re-estructuración del plan de estudios, se propone considerar un formato alternativo para el trabajo terminal e investigación que pudiera resultar atractivo y particularmente útil para los estudiantes de la LGAC de Biotecnología. En el ámbito biotecnológico, el diseño de alguna tecnología o el descubrimiento de algún producto de potencial interés para la industria puede 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 propone que el ejercicio de reunir los requisitos y

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

completar los trámites para registrar una patente, necesariamente relacionada con el proyecto en el que realizó su investigación y debidamente avalada por el comité de tesis, acredite los 40 créditos correspondientes al trabajo de tesis. Dicha documentación deberá ir 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.

d) Tesis en formato de informe técnico:

- Adicionalmente, se plantea considerar también como formato alternativo para el trabajo terminal de investigación, una tesis con formato de informe técnico-científico avalado por el comité de tesis y acompañado por una carta de satisfacción plena del trabajo realizado por parte del usuario final. Dicha carta deberá especificar los compromisos de confidencialidad de los datos generados, así como los lineamientos de los convenios específicos para el uso de los mismos, si este es el caso.

IV.14. Criterios de calidad.

Independientemente del formato en el que se presente la versión escrita del trabajo terminal de investigación, la calidad del mismo debe ser asegurada desde su concepción y desarrollo, hasta su presentación y defensa. Para ello, desde el momento en que ingresa al programa, el estudiante debe buscar formalizar el nombramiento de su director de tesis y proponer a los miembros de su comité de tesis. Este comité es el responsable del seguimiento del desarrollo del trabajo terminal de investigación, así como del aseguramiento de su calidad científica.

Por otra parte, con la incorporación de los seminarios de tesis y la reducción en el número de créditos en cursos, el nuevo plan de estudios es mucho más flexible y fomenta la movilidad académica de los estudiantes (estancias de investigación, participación en congresos, simposios, talleres y cursos de capacitación en instrumentación analítica), con lo que se busca, además de incrementar la eficiencia terminal, garantizar la alta calidad del trabajo terminal de investigación.

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Posgrado e Investigación

Tanto en la versión escrita como en la defensa oral del trabajo terminal de investigación, el estudiante deberá explicar claramente y justificar la importancia del trabajo que llevó a cabo, manejar adecuadamente los fundamentos teórico/prácticos de los métodos empleados, interpretar con seguridad los resultados obtenidos y discutir con una visión crítica pero que empatice con el contexto de la problemática estudiada.

En apego al Artículo 110 de Estatuto Escolar de la UABC, la Mención Honorífica se otorgará exclusivamente a aquellos trabajos terminales de investigación que representen una aportación extraordinaria al avance del conocimiento científico o tecnológico y cuya defensa haya merecido la recomendación unánime de los miembros del comité de tesis. Para obtener esta mención el estudiante deberá tener un promedio ponderado mínimo de 90, una trayectoria sobresaliente durante su posgrado (no haber reprobado ninguna asignatura) y presentar su defensa de tesis dentro del tiempo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UABC (no en tiempo de prórroga).

V. Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento relacionadas con el programa

Temas específicos en la propia institución o en instituciones y empresas del ramo, que tengan relevancia nacional o internacional y que estén relacionados con las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento del programa.

De acuerdo al diagnóstico del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECiTI), los temas prioritarios o de relevancia nacional e internacional, que potenciarán el progreso y el bienestar de la sociedad, particularmente aquellos relacionados con las LGAC del programa son los siguientes:

1. Ambiente:

- Los océanos y su aprovechamiento
- Mitigación y adaptación al cambio climático*
- Aprovechamiento y protección de ecosistemas y de la biodiversidad*

2. Desarrollo sustentable

- Alimentos y su producción*

3. Desarrollo tecnológico

- Desarrollo de la biotecnología*
- Desarrollo de la genómica
- Desarrollo de nanomateriales y de nanotecnología*

4. Energía

- Desarrollo y aprovechamiento de energías renovables y limpias*

5. Salud

- Enfermedades emergentes y de importancia nacional*
- Desarrollo de la bioingeniería

6. Sociedad

- Comunicación pública de la ciencia

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento consolidadas que permitan la integración de los alumnos a proyectos de investigación específicos bajo la asesoría de los profesores investigadores.

LGAC: 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.

Con proyectos de investigación, en las siguientes áreas de conocimiento:

- Diagnóstico Molecular
- Biología Celular y del Desarrollo
- Biosistemática
- Ecología y Biología del Desarrollo
- Ecofisiología Molecular y Patología del Camarón
- Filogenia, Filogeografía y Genética Poblacional
- Biogeografía Molecular
- Genética Evolutiva y Demografía Histórica
- Ecología Molecular
- Genética forense de vida silvestre
- Escatología Molecular
- Metagenómica y genómica ambiental

Cuerpos Académicos asociados a esta línea:

- Ecología Molecular
- Biología y Cultivo de Moluscos
- Biomedicina
- Estudios Relativos a la Biodiversidad

LGAC: Biotecnología

Objetivos:

- Aplicar metodologías para conocer los procesos fisiológicos y bioquímicos de los seres vivos, particularmente de recursos genéticos acuáticos, con el fin de establecer las bases moleculares de la producción sostenible y el mejoramiento genético.
- Entender a nivel molecular las rutas de síntesis de metabolitos secundarios para la obtención de nuevos fármacos y la aplicación de biomarcadores moleculares en la respuesta toxicológica.
- Evaluar el efecto de las dietas y los patógenos en la expresión de genes y su relación con el crecimiento, la reproducción y la salud en la producción animal acuícola (transcriptómica)
- Búsqueda alternativa de biomateriales y procesos de biocatálisis.

Con proyectos de investigación, en las siguientes áreas de conocimiento:

- Farmacología Marina
- Biocombustibles
- Ecotoxicología
- Expresión de Proteínas Recombinantes
- Inmunología
- Farmacorresistencia
- Química de productos naturales marinos (metabolitos y biomateriales)
- Micología aplicada
- Sensibilidad farmacológica de nuevos compuestos químicos
- Biotecnología acuícola
- Nutrición y nutrigenómica
- Biotecnología en alimentos

Cuerpos Académicos asociados a esta línea:

- Biotecnología Integral
- Biomedicina
- Nutrición y Fisiología Digestiva
- Biotecnología Acuícola Animal
- Biología y Cultivo de Moluscos

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento del Programa de Posgrado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, se respaldan en diversos proyectos de los académicos que participan en la planta docente. Actualmente, son 20 los proyectos vigentes que respaldan las LGAC del Programa. En las siguientes tablas se indican los títulos de los proyectos, el investigador responsable (adscripción) y el área de conocimientos correspondiente.

Título	Responsable	LGAC
DESARROLLO DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL VINO	CABELLO PASINI ALEJANDRO (IIO)	BIOTECNOLOGÍA
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 (IIO)	ECOLOGÍA MOLECULAR
BIOLOGÍA DEL DESARROLLO PARA EL APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS COSTEROS	CARPIZO ITUARTE EUGENIO DE JESUS (IIO)	ECOLOGÍA MOLECULAR
BIODIVERSIDAD Y BIOGEOGRAFÍA DE LA FLORA Y FAUNA ASOCIADA AL INTERMAREAL ROCOSO DE LA ISLA DE GUADALUPE, BAJA CALIFORNIA, MEXICO	CORREA SANDOVAL FRANCISCO (IIO)	ECOLOGÍA MOLECULAR
"BIOGEOGRAFÍA ECOLOGICA DE LA FLORA Y FAUNA ASOCIADA AL INTERMAREAL ROCOSO DE LA ISLA DE GUADALUPE, BAJA CALIFORNIA, MEXICO"	CORREA SANDOVAL FRANCISCO (IIO)	ECOLOGÍA MOLECULAR
OPTIMIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES ORIENTADOS A GARANTIZAR LA TRAZABILIDAD DE LA TOTOABA (TOTOABA MACDONALDI) EN CAUTIVERIO Y VIDA LIBRE	ENRÍQUEZ PAREDES LUIS MANUEL (FCM)	ECOLOGÍA MOLECULAR
BATRACHOCHYTRIUM DENDROBATIDIS EN EL NOROESTE DE BAJA CALIFORNIA: UNA EXAMINACIÓN DE LA INCIDENCIA Y PREVALENCIA EN TRES COMUNIDADES DE ANUROS	FLORES LOPEZ CARLOS ALBERTO (FC)	ECOLOGÍA MOLECULAR
CARACTERIZACIÓN DE LAS CEPAS DEL PATÓGENO HUMANO TRYPANOSOMA CRUZI EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA	FLORES LOPEZ CARLOS ALBERTO (FC)	ECOLOGÍA MOLECULAR
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	GALAVIZ ESPINOZA MARIO ALBERTO (FCM)	BIOTECNOLOGÍA
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 (IIO)	BIOTECNOLOGÍA
PROCESOS ECOFISIOLÓGICOS EN MOLUSCOS BIVALVOS	GARCIA EZQUIVEL ZAUL (IIO)	BIOTECNOLOGÍA
DESARROLLO DE TECNOLOGÍA "CULTIVO URBANO DE CAMARÓN" (SHRIMP INDOOR URBAN FARMING) EN AGUA DULCE	GIFFARD MENA IVONE (FCM)	BIOTECNOLOGÍA
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS DE ECOLOGÍA MOLECULAR Y ACUACULTURA	GIFFARD MENA IVONE (FCM)	ECOLOGÍA MOLECULAR

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

<u>MAPEO DE MEZCLA GENÓMICA DEL COLOR DE LA FLOR Y EL POTENCIAL DE LIGAMENTO CON RASGOS FENOTÍPICO IMPORTANTE PARA LA ADAPTACIÓN</u>	GIFFARD MENA IVONE (FCM)	ECOLOGÍA MOLECULAR
<u>REQUERIMIENTO DE TAURINA Y SU PAPEL EN LA REGULACIÓN DE LAS LIPASAS EN JUVENILES DE TOTOABA MACDONALDI.</u>	LOPEZ ACUNA LUS MERCEDES (FCM)	BIOTECNOLOGÍA
<u>POTENCIALIDAD DE REPRODUCTORES DE LA ALMEJA CHIONE CORTEZI EN DIFERENTES TEMPERATURAS DE ACONDICIONAMIENTO</u>	OLIVARES BAÑUELOS TATIANA NENETZEN (IIO)	BIOTECNOLOGÍA
<u>ESTANDARIZACIÓN DE ELECTROPORACIÓN DE UN VECTOR DE EXPRESIÓN EN GAMETOS DEL ABULÓN ROJO HALIOTIS RUFESCENS</u>	PORTILLO LOPEZ AMELIA (FC)	BIOTECNOLOGÍA
<u>CULTIVO, REPOBLAMIENTO Y ECOLOGÍA DE MOLUSCOS MARINOS Y ESPECIES ASOCIADAS</u>	SEARCY BERNAL RICARDO (IIO)	BIOTECNOLOGÍA
<u>UNIDAD DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REPRODUCCIÓN DE TOTOABA CON FINES DE DESARROLLO DE LA ACUACULTURA Y EL SUPLEMENTO DE LA POBLACIÓN SILVESTRE</u>	TRUE CONAL DAVID (FCM)	BIOTECNOLOGÍA
<u>ASIMILACIÓN DE AMINOÁCIDOS EN PECES MARINOS UTILIZANDO ISÓTOPOS ESTABLES POR COMPONENTE ESPECÍFICO: UNA ESTRATEGIA PARA CONOCER LOS REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES HACIA FORMULACIONES CON PROTEÍNA IDEAL</u>	VIANA CASTRILLON MARIA TERESA (IIO)	BIOTECNOLOGÍA

VI. Planta docente ▶

A. Núcleo académico básico

El Núcleo Académico Básico del Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología se ha estructurado con personal altamente capacitado, cumpliendo de esta forma con los lineamientos y criterios establecidos por el PNPC para proyectar al programa hacia la consolidación.

A partir de 2016, después de la jubilación de varios académicos, el NAB se ha reestructurado con 8 investigadores, que en apego a los criterios solicitados por el PNPC-CONACyT sustentan los requisitos para alcanzar la consolidación del programa. El 50% de los miembros actuales del NAB obtuvieron su grado en una institución distinta a la UABC y todos ellos cuentan con reconocimiento como miembros del SNI; 7 de ellos (87%) con nivel I o II y solo un candidato (13%).

Relación de académicos de la UABC de la planta núcleo básica a partir de 2016

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8
Amelia Portillo López	Dr	Biotecnología	Biología Molecular Organismos Transgénicos	5	5	CICESE (México)	2	2
Mario Alberto Galaviz	Dr.	Biotecnología	Nutrición Biología Marina	5	5	UABC (México)	2	1
Zaúl García Esquivel	Dr.	Biotecnología	Biotecnología de Moluscos Fisiología	5	5	StonyBrookUniversity (EUA)	0	2
Ivone Giffard Mena	Dr.	Biotecnología	Biología Integrativa Fisiología Molecular	5	5	Université de Montpellier (Francia)	2	3
Yolanda Schramm Urrutia	Dr.	Ecología Molecular	Mastozoología Marina Metagenómica	5	5	UABC (México)	0	3
Raquel Muñoz Salazar	Dr.	Ecología Molecular	Epidemiología Molecular Fitobiogeografía	5	5	UABC (México)	1	1
Luis Enríquez Paredes	Dr.	Ecología Molecular	Genética Evolutiva y Demografía	5	5	UABC (México)	6	4

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación de Posgrado e Investigación

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8
			Histórica					
Alicia Abadía Cardoso	Dr.	Ecología Moleucular	Genética Evolutiva y Ecología Molecular	5	5	University of California (EUA)		

B. Por asignatura

Aunque esporádicamente el programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología ha contado con la participación de docentes por asignatura que han ofrecido cursos optativos especializados en diferentes áreas curriculares, todos los cursos obligatorios y la mayor parte de los cursos optativos de los bloques temáticos asociados a las líneas de investigación, son impartidos por académicos de tiempo completo de la UABC.

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

Núcleo Académico Básico 2016

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8
Amelia Portillo López	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Mario Alberto Galaviz	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Zaúl García Esquivel	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ivone Giffard Mena	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Yolanda Schramm Urrutia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Raquel Muñoz Salazar	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Luis Enríquez Paredes	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Alicia Abadía Cardoso*	No	SI	No	No	No	No	No	No

* Contratación reciente

D. Evaluación docente

El Programa de Posgrado en Ecología Molecular y Biotecnología, tiene tres objetivos básicos: Formación de recursos humanos, desarrollo de investigación científica / tecnológica y divulgación de los productos académicos. Por lo mismo, se considerarán los productos obtenidos por los académicos directamente vinculados con dichos objetivos en la evaluación docente, empleando ponderaciones cualitativas y cuantitativas.

Con relación a la formación de recursos humanos, se considerarán las evaluaciones de desempeño docente con base en cuestionarios dirigidos, acordes a los establecidos por la Coordinación de Posgrado e Investigación de la propia Universidad. Por otro lado, se dará seguimiento a las labores de tutor mediante la presentación de avances de los proyectos que desarrollan los estudiantes del programa de posgrado, en reuniones periódicas con miembros del comité de tesis correspondiente.

El desarrollo de la investigación científica y tecnológica y la divulgación de los productos académicos, serán evaluados mediante la actualización permanente de una base de datos pública, difundida mediante un sitio WEB, en donde se pormenore la productividad de la planta académica del posgrado. La base de datos estará fundamentada en los criterios establecidos por el Sistema Nacional de Investigadores, por lo que se incluirá la información de los productos de investigación. Por ejemplo, podrán ser incluidas las referencias de los artículos de investigación publicados, libros y/o capítulos de libros científicos, así como la formación de recursos humanos y las patentes.

Los resultados de las evaluaciones serán utilizados como retroalimentación para mejorar el programa y, en apego a lo que establece el Reglamento de Estudios de Posgrado de la UABC, se realizará una evaluación formal de los docentes cada dos años.

Por ahora el mecanismo de evaluación docente está íntimamente ligado al reconocimiento por parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y del Programa de Desarrollo Profesional Docente (PRODEP).

VII. Productos académicos del programa

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/>) y en la

sección de difusión de la página electrónica del Instituto de Investigaciones Oceanológicas "IIO Informa" (<http://iio.ens.uabc.mx/noticias.php>). En dichos medios se estarán capturando continuamente:

1. Producción de los profesores que conforman la planta académica del programa
2. Producción asociada directamente a los estudiantes del programa
3. Informes de los estudios de seguimiento de la trayectoria de los graduados
4. Resultados, en su caso, de estudios de impacto del programa
5. Estadísticas sobre los egresados
6. Tesis
7. Premios recibidos por alumnos, profesores y graduados

VIII. Seguimiento de egresados

Los egresados del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, así como los de otros programas de la DES de Ciencias Naturales y Exactas de la UABC, frecuentemente se integran de nueva cuenta al desarrollo científico y tecnológico de la región al integrarse a algún programa de doctorado para continuar su desarrollo académico, o bien incorporándose al sector laboral.

Como una de las estrategias del Plan de Desarrollo 2012-2016 de la Facultad de Ciencias Marinas, se estableció a principios del año en curso la Coordinación de Difusión y Seguimiento de Egresados de sus programas de posgrado como un mecanismo de retroalimentación y evaluación. La encomienda para esta coordinación es la de llevar un registro detallado de las actividades profesionales y/o de la continuidad del desarrollo académico de los egresados a través de encuestas periódicas. Con ello se contara con una importante herramienta de retroalimentación para realizar los ajustes que aseguren mantener y mejorar la calidad del programa para que, en sintonía con las políticas y planes estratégicos de la UABC, los programas educativos gocen de un reconocido prestigio por el impacto que tengan sus egresados en desarrollo social y económico del país.

Los indicadores que se contemplan en las encuestas son los siguientes:

- Graduados incorporados al mercado de trabajo
- Destino principal de los graduados

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

- Proporción de los graduados que se desempeñan en un área laboral coincidente o afín al campo del conocimiento del programa cursado
- Aportaciones de los graduados para el desarrollo del campo profesional
- Aportaciones de los graduados para el desarrollo del campo del conocimiento en el que cursó sus estudios
- Formación de recursos humanos por parte de los graduados (dirección de tesis).

IX. Servicios de apoyo

El Programa de Posgrado en Ecología Molecular y Biotecnología, al igual que todos los programas educativos del campus, cuenta con el apoyo logístico, de infraestructura y humano tanto de la Facultad de Ciencias Marinas, como de Instituto de Investigaciones Oceanológicas, en coordinación con la estructura administrativa del campus. Sin embargo, en lo particular, el Comité Estudios de Posgrado de los Programas en Ecología Molecular y Biotecnología es el órgano responsable de las decisiones relevantes en cuestiones académicas y administrativas relacionadas con los docentes y los estudiantes.

Estudiantes

Los servicios de apoyo administrativo a los estudiantes del programa los proporciona directamente el Departamento de Servicios Escolares y Gestión Estudiantil. Sin embargo, los estudiantes cuentan además con el soporte y apoyo logístico por parte del personal administrativo de la Facultad de Ciencias Marinas y del Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Sin embargo, debido a que la Facultad de Ciencias Marinas es la dependencia que administra el programa, la secretaria de la Coordinación de Posgrado e Investigación es quien apoya principalmente a los estudiantes en lo relacionado con trámites y procedimientos administrativos.

En lo que respecta a los servicios de apoyo académico, los estudiantes cuentan con el sistema de bibliotecas de la UABC y el acceso a las de otras instituciones cercanas (CICESE, UNAM). Se cuenta también con una sala de cómputo con acceso a internet y red inalámbrica en todo el campus.

A través de la Coordinación de Posgrado e Investigación de la Facultad de Ciencias Marinas y del Coordinador del programa, los estudiantes reciben oportunamente información

sobre reglamentos, procedimientos administrativos, trámites de becas ante CONACyT y opciones de movilidad académica (becas mixtas CONACyT, FOBESII, etc.).

Planta Docente

El apoyo administrativo a los académicos del programa proviene directamente de las Dirección de la FCM y la Dirección del IIO. Cada instancia cuenta con una Coordinación de Posgrado e Investigación y además se cuenta con una Coordinación del Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, las cuales en su conjunto tienen como función principal supervisar el desarrollo académico y administrativo del programa con base en las apoyados por el Comité de Estudios de Posgrado del programa. La planeación de la planta docente, la carga académica, gestión de becas, administración de los recursos del programa, así como la organización y promoción de eventos académicos son parte de las tareas con las coordinaciones apoyan a los docentes y a los estudiantes.

Coordinación del Programa

El coordinador del programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología está respaldado por la Coordinación de Posgrado e Investigación de la FCM, y de la Coordinación de Difusión y Seguimiento de Egresados. En conjunto, son responsables del adecuado funcionamiento del programa y de evaluar continuamente las estrategias orientadas al aseguramiento de la calidad académica y la factibilidad operativa del mismo.

X. 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 de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología. Los miembros del Núcleo Académico Básico del programa han venido realizando diversas acciones que vinculan el trabajo académico que se desarrolla en la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas, enriqueciendo con esa experiencia tanto a académicos como a estudiantes. Entre estas actividades destacan la 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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Por otra parte, la participación de profesores a nivel internacional ha sido una constante dentro del programa. 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 acciones conjuntas 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 Innovación Tecnológica de Baja California (CDITBC) y originalmente Consejo Empresarial de Biotecnología. En el ámbito de los posgrados, este clúster 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

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 (OiledWildlifeCare 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.

De la misma forma, el grupo de académicos de las líneas de investigación en nutrición acuícola y fisiología reproductiva han consolidado los vínculos con el sector privado productivo para llevar a cabo trabajos en conjunto relacionado con la calidad nutricional y el diseño de dietas para el cultivo de peces marinos (PACIFICO AQUACULTURE, OCEAN BAJA LABS) y la engorda de totoaba producida en cautiverio (EARTH OCEAN FARMS).

Por su parte, los académicos que participan directa o indirectamente en el programa de posgrado asociados a la LGAC de Ecología Molecular, han logrado también establecer importantes vínculos con el gobierno estatal y federal (SEMARNAT-PROFEPA, PGR) e instancias gubernamentales de los Estados Unidos de América (Fish and Wildlife Service y la National Oceanic and Atmospheric Administration, para colaborar en el combate al tráfico ilegal de especies y el desarrollo de protocolos para garantizar la trazabilidad genética de la producción comercial de alevines de totoaba para su engorda y comercialización.

XI. Infraestructura física y de apoyo

Los programas de posgrado de la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas comparten la infraestructura física y de apoyo para el desarrollo de sus actividades de docencia y de investigación. Si bien la matrícula de los programas en Oceanografía Costera es mayor que el de los programas en Ecología Molecular y Biotecnología, en los últimos dos años se han modificado y modernizado varios espacios que aseguran por ahora la suficiencia de la infraestructura.

A. Aulas

Los programas de posgrado de la FCM y el IIO disponen de 7 espacios habilitados o adaptables para ser empleados como aulas. Cinco aulas con pizarrón, sistema de proyección y conexión a internet con capacidades de 30, 30, 15, 15 y 8 personas. Se cuenta además con un aula equipada con sistema de proyección y 12 computadoras de escritorio, así como una pequeña sala de cómputo con capacidad para 10 personas, la cual cuenta con computadoras con conexión a internet y una impresora láser. Existen además 4 salas con sistema de proyección y conexión a internet en donde llevan a cabo seminarios, conferencias, reuniones y exámenes de grado; con capacidades para 60, 40, 30 y 20 personas. Una de ellas se encuentra equipada además un moderno sistema de video-conferencia.

El número promedio de estudiantes que ingresan por semestre al Programa de Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología es de 7 y actualmente hay un total de 21 estudiantes activos. La relación de estudiantes por aula es de 3 estudiantes por aula (21 estudiantes/ 7 aulas).



B. 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 una amplia gama de laboratorios equipados con la infraestructura básica para ofertar un programa educativo de competencia internacional. Los principales laboratorios, en los que laboran los académicos del cuerpo núcleo del posgrado, son:

- 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 LINDEAACUA (IIO)
- Laboratorio de Ecología Molecular “Dr. Jorge de la Rosa” (FCM)
- Laboratorio de Farmacología y Toxicología Marina (FCM)
- Laboratorio de Química Marina (FCM)
- Laboratorio de Nutrición (FCM)
- Laboratorio de Patología Experimental Acuícola (IIO-FCM)
- Laboratorio de Biología Molecular (FC)
- Laboratorio de Ecología y Epidemiología Molecular (ECS-Valle Dorado)
- Laboratorio de Biología Molecular e Inmunología “Dra. Meredith Gould (FC)”
- Unidad de Biotecnología en Piscicultura (FCM)
- Laboratorio de Acuicultura en Peces

Cabe señalar que tres de estos laboratorios fueron recientemente ampliados y acondicionados con lo que se mejoró su funcionamiento y se ha logrado que un mayor número de estudiantes puedan trabajar de forma simultánea.

La UABC está sujeta a estrictos procedimientos de aseguramiento de calidad y certificación ambiental en sus laboratorios. Las observaciones, recomendaciones y modificaciones que han sugerido SEMARNAT, PROFEPA y Auditorías externas (ANAPROMAR) han dado como resultado que los laboratorios se encuentren en muy buen estado, con lo que estudiantes y académicos están seguros y cuentan con espacios de trabajo agradables. Será

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

necesario, sin embargo, implementar una estrategia específico para el mantenimiento preventivo y la modernización del equipamiento y la infraestructura, que permita mantener los niveles competitivos a nivel internacional. Tal es el caso algunos Proyectos de Equipamiento CONACyT que han sido aprobados a investigadores y grupos de trabajo de la FCM.

La relación de estudiantes por laboratorio o taller es de 1.3 estudiantes por laboratorio/taller (21 estudiantes/ 16 laboratorios o talleres. Sin embargo, esos laboratorios apoyan también la docencia en las licenciaturas de Oceanografía Costera, Biotecnología en Acuicultura y Ciencias Ambientales que se imparten en la FCM. Por lo mismo, la relación antes mencionada es mucho mayor al considerar los alumnos y los tesistas de licenciatura, los servicios sociales, los ayudantes académicos, los veranos de la ciencia y los alumnos externos, tanto de posgrado como de licenciatura que realizan movilidad académica en la FCM. Considerando estos aspectos, la relación quizá sea muy próxima a los 6 alumnos por laboratorio.

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 LINEAACUA – Formulación de alimentos (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)



Laboratorio de Biología Molecular (FC)



Laboratorio de Ecología y Epidemiología Molecular (ECS)



Laboratorio de Biología e Inmunología Molecular (FC)



Unidad Experimental en Acuicultura (IIO)



Unidad de Biotecnología en Piscicultura (FCM)



C. Cubículos y áreas de trabajo

Los estudiantes cuentan con escritorios asignados a las dos unidades académicas (FCM e IIO) que funcionan mediante sistema de rotación, sin embargo considerando la matrícula de todos los programas de posgrado juntos, los espacios para estudiantes definitivamente son insuficientes. No obstante, por la naturaleza de los proyectos de investigación que realizan los

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

estudiantes del Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología, las principales áreas de trabajo en las que estos se concentran es en los laboratorios de sus respectivos directores de tesis.

En cuanto a los docentes involucrados con el posgrado, actualmente todos cuentan con cubículos de trabajo individual y áreas para las asesorías académicas. Se debiese considerar la posibilidad de agrupar a los participantes en el posgrado en un edificio donde pudiesen tener, además sus áreas de trabajo experimental y de gabinete, espacios especiales para los estudiantes del programa y sala de cómputo más moderna.

Los cuerpos académicos involucrados en el posgrado así como las unidades académicas participantes de la DES en Ciencias Naturales y Exactas, cuentan con una amplia gama de laboratorios equipados con la infraestructura básica para ofertar un programa educativo de competencia internacional. Los principales laboratorios, en los que laboran los académicos del cuerpo núcleo del posgrado, se desglosan en el punto anterior.

Cabe señalar, que el campo de conocimiento en Ecología Molecular y Biotecnología ha venido presentando en los últimos 10 años un notable desarrollo tecnológico, comparable con el de las tecnologías en informática, por lo que se requerirá el establecimiento de programas específicos para la modernización del equipamiento y la infraestructura, que permita mantener los niveles competitivos a nivel internacional.

La relación de estudiantes por cubículos y/o áreas de trabajo es de 1.4 estudiantes por espacio de trabajo (21estudiantes/ 15 cubículos y/o áreas de trabajo).La relación de docentes por cubículos y/o áreas de trabajo es de 1 docente por espacio de trabajo (15 docentes/ 9 cubículos y/o áreas de trabajo).





D. Equipo de cómputo y conectividad

Tanto la Facultad de Ciencias Marinas como 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 "Cimarrred", 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.

Actualmente se está gestionando, gracias a la vinculación y colaboración con nuestros pares académicos de CICESE, el acceso remoto a un servidor con capacidades para el análisis de datos masivos, lo que sin duda fortalecerá las capacidades de análisis de datos de los investigadores y estudiantes del programa.

A la fecha los laboratorios y los cubículos en donde laboran los académicos de la planta núcleo del posgrado cuentan con el equipamiento básico de cómputo y con el acceso a Internet, a través de la red de la propia UABC. Además, se cuenta con acceso a la red desde los laboratorios asignados por cada una de las unidades académicas participantes. Se ha gestionado la instalación de fibra óptica en todas las zonas asignadas a los estudiantes.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

El software del equipo de cómputo es de tipo “open source” y su mantenimiento y adecuación a los constantes cambios tecnológicos está a cargo del personal técnico especializado de la FCM y del IIO. Sin embargo, considerando el notable avance tecnológico al que están sujetos los equipos de cómputo, se requerirá a mediano y largo plazo la actualización, así como la modernización de dicho equipamiento (software y hardware).

La relación de estudiantes por computadoras del programa es de 0.87 estudiantes por equipo de cómputo (21 estudiantes/ 24 computadoras).



E. Equipo de apoyo didáctico

Como se comentó anteriormente, las aulas del posgrado cuentan con equipo de proyección digital, pizarrones (algunos interactivos) y pantallas de proyección. Adicionalmente, algunas de ellas cuentan con pantallas de televisión HD y reproductores de DVD.

Los programas de posgrado de la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas cuentan adicionalmente con 12 proyectores (data display), 1 notebook y 1 cámara digital de 5 MP disponibles para que tanto alumnos como académicos puedan hacer uso de ellos.



F. Acervos bibliográficos

A la fecha 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*.

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

Finalmente, la coincidencia geográfica con importantes centros de investigación, hace que los estudiantes y académicos del programa puedan tener acceso a las bibliotecas especializadas de la localidad tales como la del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) y la Unidad Ensenada de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Particularmente relevante resulta el que además se pueda tener acceso a las bibliotecas de las principales universidades en San Diego, California, EUA. La biblioteca de Ciencias Químicas de SDSU y la de Ciencias Biomédicas en UCSD tienen acceso electrónico a más de 500 revistas del área biomédica, química, biotecnológica y bioinformática, además de importantes títulos sobre ecología, genética de la conservación y ecología molecular.

XII. Recursos financieros para la operación del programa

Con el apoyo institucional, a través de las unidades académicas participantes de la DES de Ciencias Naturales y Exactas, se cuenta con el financiamiento básico para el funcionamiento normal del posgrado, incluyendo los gastos por los conceptos de salarios, administración y operación del programa, mediante la asignación de un presupuesto ordinario. En forma complementaria, se concursa por otras bolsas institucionales, que permiten el desarrollo de las actividades académicas: Convocatorias Internas de Investigación (para financiamiento de las tesis de grado y las investigaciones vinculadas con las líneas del programa) y las Convocatorias de Movilidad Académica y Estudiantil (para el intercambio y vinculación con otras instituciones).

Con relación al financiamiento externo, con el apoyo institucional, se podrá concursar por bolsas de apoyo directo o indirecto al programa. En cuanto a los apoyos directos, será prioritario gestionar el financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en apoyo a los programas de excelencia, tales como los promovidos con el Padrón Nacional de Posgrado (PNP). En adición, se obtienen recursos a través del PIFI y el programa PRODEP de becas para estudiantes.

En referencia al financiamiento indirecto al programa, a nivel local, regional, nacional o internacional, se podrá concursar en bolsas de apoyo a la investigación, particularmente en las líneas vinculadas al posgrado, las cuales permitirán el desarrollo de las tesis de grado, becas complementarias para los estudiantes y los gastos operativos de los proyectos. Cabe señalar, que los académicos del cuerpo núcleo, han obtenido apoyos en pasadas convocatorias internas

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Posgrado e Investigación

de la UABC y externas, dentro de las últimas, de organismos tales como CONACYT, CONABIO y UC-MEXUS.

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 y becas para los estudiantes.

Estimar el costo promedio por estudiante resulta subjetivo ya que depende principalmente del tipo de aproximación metodológica y del área curricular que haya elegido. Sin embargo, debido a que los recursos para que los estudiantes lleven a cabo sus trabajos de investigación terminal dependen en gran medida de fondos provenientes de los proyectos internos o externos, el Comité de Estudios de Posgrado debe asegurarse que ningún investigador reciba estudiantes en el programa si no puede asegurar que cuenta o contará con el financiamiento necesario.



UABCS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
comprometidos con la comunidad

BIOLOGÍA MARINA
Plan de Estudios Acreditado
CIMACO
Posgrado en Ciencias Marinas y Costeras
PNP



La Paz, Baja California Sur

29 de abril de 2016

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
DIRECTOR FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
P R E S E N T E

Por medio del presente deseo comunicar a usted el resultado de la evaluación que he realizado al **Documento de Referencia y Operación de Programas de Posgrado - Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología**. Esta propuesta de modificación propone como principales cambios, acotar el programa de posgrado a dos líneas de generación y aplicación del conocimiento, integrando las correspondientes a fisiología y nutrición en la línea de biotecnología, considero esta una medida pertinente para atacar el problema de la “escasa participación de los miembros del Núcleo Académica Básico” que existe dentro de dicho Programa de Posgrado. Por otro lado se propone reducir el número de créditos asignados para cursos e incrementar los créditos asignados al trabajo terminal de investigación o tesis. Lo anterior es sin duda uno de los principales problemas en los posgrados nacionales a nivel maestría, ya que la carga de materias es excesiva para desarrollar una investigación en tan corto plazo (tres semestres o dos), lo cual sin duda afecta de manera negativa el desempeño del estudiante en su formación como investigador.

Sin embargo, respecto al punto de selección de estudiantes, los proponentes mencionan que buscan “implementar mecanismos más rigurosos y eficientes para la selección de aspirantes”, pero no proponen ninguno, únicamente se limitan a preferir la prueba PAEP sobre la EXANI-III.



UABCS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
comprometidos con la comunidad

BIOLOGÍA MARINA
Plan de Estudios Acreditado
CIMACO
Posgrado en Ciencias Marinas y Costeras
PNP



Sugiero que en la redacción de dicho Documento de Referencia, los proponentes lleven a cabo una revisión más minuciosa, pues encuentro errores de redacción que no corresponden con el nivel de calidad al cual están aspirando como Programa de Posgrado.

Por todo lo anterior, emito un DICTAMEN APROBATORIO a la Propuesta de Modificación del Plan de Estudios de la Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, considero que es pertinente para mejorar la baja eficiencia terminal que se reporta y que ésta incremente “por cohorte generacional a un mínimo de 70%”, como lo menciona el documento.

Sin más por el momento me despido, enviando saludos cordiales.

ATENTAMENTE

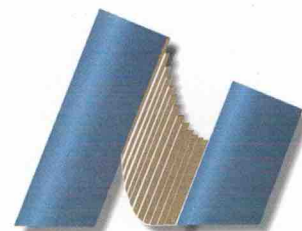
DR. JORGE MANUEL LÓPEZ CALDERÓN
PROFESOR – INVESTIGADOR TIEMPO COMPLETO
RESPONSABLE LABORATORIO DE BOTÁNICA MARINA
correo-e: jlopez@uabcs.mx

c.c.p. Archivo.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Centro de Nanociencias y Nanotecnología



Ensenada, B.C. a 29 de abril de 2016

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Presente.-

Estimado Dr. Vaca Rodríguez,

Sirva la presente para hacer de su conocimiento que después de realizar la revisión del programa educativo: "Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología", he concluido que la calidad de la estructuración del programa propuesto tiene la pertinencia para cumplir con los lineamientos para ser considerado como un programa de posgrado de calidad.

El programa de maestría, cuenta con una pertinencia adecuada para satisfacer las demandas locales, regionales y nacionales. Además, la infraestructura física y humana son apropiadas para la formación de recursos humanos de alta calidad. Siguiendo las recomendaciones previas emitidas por el comité de evaluación, se han realizado modificaciones pertinentes al plan de estudios en relación a las directrices de las líneas de generación y aplicación del conocimiento, los procesos de selección de ingreso y las características de la tesis o trabajo terminal, haciéndolo más conveniente para favorecer el impulso a la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica.

Por lo anteriormente expuesto considero que este programa de posgrado cumple con las indicaciones de un programa de posgrado de calidad que garantizará la formación de recursos humanos capaces de generar conocimientos y soluciones biotecnológicas a los actuales problemas nacionales de México.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo

ATENTAMENTE,
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Dra. Karla Oyuky Juárez Moreno
Investigadora de Cátedras CONACYT
Miembro del Consejo Técnico Académico
de la Red Internacional de Bionanotecnología (CONACYT)
Miembro del registro CONACYT de evaluadores acreditados (RCEA)
Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel 1).

Anexo A

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

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 Maestría 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 Maestría 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 biodiesel (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. Luj Mercedes López Acuña Dra. Amelia Portillo López Dra. María Teresa Viana Castrillón	-	-	-
ECOLOGIA MOLECULAR	Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes Dra. Yolanda Schramm Urrutia	Dr. Rafael Bello Bedoy Dr. Eugenio de Jesús Carpizo Ituarte Dr. Gorgonio Ruiz Campos Dra. Yolanda Schramm Urrutia	-	-	-
FISIOLOGIA	Dr. Zaul García Esquivel	-	-	-	-
FISIOLOGIA GENETICA Y ANIMAL	-	-	Dr. Francisco Álvarez Valenzuela Dr. Lionel Avendaño Reyes Dr. Abelardo Correa Calderón Dr. Ulises Macías Cruz	-	-
NUTRICION Y FORRAJES	-	-	Dr. Enrique Álvarez Almora Dr. Benedito 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 Vázquez Dra. Haydee Gómez Llanos Juárez Dr. Mario Ignacio Marrón Quintana Dra. María Eleuteria Torres Arellano
NUTRICION Y ENFERMEDADES CRÓNICAS	-	-	-	-	Dra. Ana Lilia Armendariz Anguiano Dra. Montserrat Escobar 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 Pallacio Dr. Carlos José Martín Vera Hernández
EPIDEMIOLOGIA Y ENFERMEDADES IFECCIOSAS	-	-	-	-	Dr. Horacio Eusebio Almanza Reyes Dra. María Betzabé Arizona Amador Dr. Miguel Ángel Fraga Vallejo Dr. Rufino Menchaca Díaz Dra. Raquel Muñiz 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	EFEECTO 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	ASLAMIENTO 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 EXTENXIONISMO DEL PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
		-MANRIQUEZ NUÑEZ OLGA MARITZA	EFEECTO 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 Salud Ambiental	y Bioingeniería 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 Cuidado Ambiental	y 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.

Anexo B

Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología

Encuesta a Empleadores de Egresados 2016 (Evaluación Parcial)

Egresados 2006 - 2015

Cohorte	CVU	Nombre	Adscripcion Actual	Categoria
2006	256745	CARDENAS BAUTISTA, DILAYAXI	UABC	PROFESOR INVESTIGADOR
2006	228612	VILLARREAL GOMEZ, LUIS JESUS	UABC, UABC	DOCTORADO, PROFESOR INVESTIGADOR
2006	230078	SÁNCHEZ ALVAREZ, EVA LUZ	UCSD-SCRIPPS	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2007	228390	MILLÁN AGUIÑAGA, NATALIE	UCSD-SCRIPPS	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2007	228915	RAMOS CARREÑO, SANTIAGO	UMAR	PROFESOR INVESTIGADOR
2007	228696	GONZÁLEZ LOZANO, CLAUDIA PATRICIA	UNIVERSIDAD ABIERTA DE TLAXCALA	DOCTORADO EN EDUCACION
2008	267211	MARCIAL MARTÍNEZ, LEHABIM MOISÉS	BAJA AQUAFARMS S.A de C.V.	TECNICO EN MONITOREO AMBIENTAL
2008	266705	VALDES ARELLANES, MICHELLE PAULINA	CABO EXPEDITIONS	GUÍA NATURALISTA EN ECOTURISMO
2008	266845	ALVAREZ SANCHEZ, ANA RUTH	CIBNOR	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2008	266741	DE LA ROSA CONROY, LEONARDO MARIO	CICESE	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2008	266836	GONZÁLEZ ACEVEDO, DISRAELY	CICESE	TECNICO (2014)
2008	266619	LUNA ISAAC, JORGE ANTONIO	UABC	DOCENTE ASIGNATURA
2008	266954	VILLEGAS MENDOZA, JOSUÉ RODOLFO	UABC	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2008	266512	ROMERO OLIVARES, ADRIANA LUCIA	UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA	
2008	266392	DUEÑES MEZA, ALEJANDRO		
2008	266616	LOPEZ MONTOYA, CYNTHIA		
2008	267818	RAMIREZ VAZQUEZ, JOSE DE JESUS		
2009	329424	VIZCAÍNO PÉREZ, EMMANUEL	CETMAR - BAHIA DE BANDERAS	DOCENTE
2009	329532	JUÁREZ VALDEZ, OSCAR EDUARDO	CICESE	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2009	329402	GONZÁLEZ BECUAR, CARLOS GABRIEL	COBACH - HERMOSILLO	RESPONSIBLE CONSULTORIO MEDICO
2009	317444	SILVA VALDÉS, SHARON ELISA MARÍA	INVERNADEROS DE MANEADERO SPR. de RI.	ENCARGADA DE NEGOCIOS
2009	293480	MENDOZA DAMIAN, CAROLINA	QUIMERA BIOLABS	GERENTE GENERAL
2009	329353	GARCÍA ECHAURI, LUVIA LOREI	UNIVERSIDAD DE AUCLAND	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2009	329416	CATALÁN DIBENE, JOVANI	UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2009	329396	GARCÍA CHÁVEZ, JAIME HUMBERTO	UNIVERSIDAD VERACRUZANA	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2009	329517	CRISTINO JORGE, DORA BEATRIZ		
2009	329417	LUMBRERAS MARTINEZ, HOMERO		
2009	329637	RIOS MEDINA, KARLA		
2009	329407	ROMAN GAVILANES, ARIANA IVEETT		
2009	329354	SANCHEZ LEON HING, SANTIAGO JOSÉ		
2009	329475	SERRANO DE LA VEGA, MERCEDES ITZEL		
2009	329578	VELAZQUEZ GARCIA, JOSE JESUS		
2009	329530	VILLARREAL ZAZUETA, NORMA ALICIA		
2010	350666	URANGA SOLIS, CARLA CRISTINA	CICESE	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2010	311178	BARRETO CUIEL, FERNANDO	UABC	TECNICO
2010	365956	GARCÍA ORTIZ, ROSA ALEJANDRA	UABC	DOCENTE ASIGNATURA
2010	370859	LUNA VÁZQUEZ GÓMEZ, ROBERTO	UABC	PROFESOR INVESTIGADOR
2010	376784	MARTÍNEZ CISNEROS, NORMA CONCEPCIÓN	UABC	DOCENTE ASIGNATURA
2010	369665	RAMÍREZ ESPINOZA, EDELYN LIDUVINA		
2010	365776	REZA ESCOBAR, ELIA		
2010	289569	RUEDA LOPEZ, SERVANDO		
2011	410938	CABRERA MADERA, VICTORIA PAOLA	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE GUASAVE	DOCENTE
2011	417935	TAPIA MORALES, SANDRA	UABC	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2011	420259	PEÑARANDA GONZALEZ, LAURA VICTORIA		
2012	481701	GUERRA OLVERA, FERNANDO MAURITH	CICESE	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2012	316362	ARMENDARIZ GALLEGOS, ELVA ERENDIRA	PODER JUDICIAL DEL ESTADO	PERITO EN TOXICOLOGIA
2012	483446	GUZMAN OROZTICO, JOSE IBRAHIM	SNITT - SAGARPA	
2012	486385	DELGADILLO NUÑO, MANUEL ALEJANDRO	UABC	DOCTORADO CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2012	418087	NUÑO TORRES, GUSTAVO ARYAM	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE TIJUANA	DOCENTE
2013	299527	MANCILLA SANCHEZ, EDGAR	BAJA BIOTECH	EMPRESA DE SINTESIS DE OLIGOS Y SECUENCIACION

EGRESADOS	50	100%
ENCUESTADOS	33	66%
DOCENCIA	4	12.12%
EMPRESA PRIVADA	4	12.12%
POSGRADO (Doctorado)	15	45.45%
Docotrado Nacional	10	30.00%
Doctorado Internacional	5	15.10%
SECTOR SOCIAL	2	6.06%
INVESTIGACION	5	15.15%
OTROS	4	12.12%

Finalmente, se solicito a los empleadores , a manera de un breve análisis FODA que comentaran acerca de las características más sobresalientes y las debilidades de los egresados, así como las características deseables y las sugerencias que pudieran tener para mejorar la calidad y reorientar el programa para hacerlo congruente con sus necesidades actuales. Debido a que las respuestas son cualitativas, no se presentan los datos en porcentajes sino se enlistan, sin ningun orden en particular, los diferentes calificativos con que se describieron a los egresados.

Fortalezas de los egresados
Dedicado, respetuoso, trabajador, puntual, persistente, analítico, empático, perceptivo, excelente formación académica, servicial, pensamiento crítico, veloz, organizado, tenaz, perfeccionista, responsable, emprendedor.
Debilidades de los egresados
Falta ocasional de iniciativa, desesperado, disoerso, tímido, un tanto prepotente, enojón, obsesivo, no sabe delegar responsabilidades, no acepta errores de otros, perfeccionista.
Características y capacidades deseables en los egresados
Honestidad, dedicación, iniciativa, habilidades analíticas, mente crpitica y adaptable, trabajador, tolerante, capacidades técnicas, flexible, liderazgo, organización, buena actitud, empatía, capacidad de resolver problemas, emprendedurismo
Sugerencias para mejora el Programa de Maestría en Ecología Molecular y Biotecnología
Mejor equipo, mantener al personal capacitado y actualizado, énfasis en resolución de problemas locales, formación con valores, capacidad analítica, equipo de vanguardia, edefinir líneas de imvestigación para responder problemática local, investigación aplicada, cursos de liderazgo, flexibilidad, responsabilidad, actualización.

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.

Universidad	Carrera	Matricula
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	Lic. Manejo Sustentable de la Zona	40

México	Costeras	
--------	----------	--

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 ultima Asociación encargada de la acreditación de los PE relacionadas a la ciencias del mar.