

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE REDISEÑO DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

M.Sc. Alexander Cox Alvarado



OPES ; no 39-2022

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE REDISEÑO DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

M.Sc. Alexander Cox Alvarado



OPES; N° 39-2022

378.728.6
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la solicitud de rediseño de la licenciatura en biología marina de la Universidad Nacional / Alexander Cox Alvarado. -- Datos electrónicos (1 archivo : 700 kb). -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2022.
(OPES ; no. 39-2022).

ISBN 978-9977-77-480-0
Formato pdf (34 páginas)

1. BIOLOGÍA MARINA. 2. LICENCIATURA UNIVERSITARIA. 3. OFERTA ACADÉMICA. 4. PLAN DE ESTUDIOS. 5. PERFIL PROFESIONAL. 6. PERSONAL DOCENTE. 7. UNIVERSIDAD NACIONAL. 8. COSTA RICA. I. Título. II. Serie.



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES; no 39-2022) se refiere al dictamen sobre la solicitud de rediseño de la Licenciatura en Biología Marina de la Universidad Nacional.

El dictamen fue realizado por el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, investigador de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) con base en el documento *Licenciatura en Biología Marina, 2022*, elaborado por la Universidad Nacional. La revisión del documento estuvo a cargo de la Dra. Katalina Perera Hernández, Jefa de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No. 41-2022, artículo 7, insico d celebrada el 18 de octubre de 2022.



Eduardo Sibaja Arias
Director de OPES

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
2. Datos generales	1
3. Resumen de los cambios efectuados.....	2
4. Justificación	2
5. Objetivos de la licenciatura.....	4
6. Perfil académico-profesional	4
7. Requisitos de ingreso	6
8. Requisitos de permanencia y de graduación.....	6
9. Listado de los cursos.....	6
10. Descripción de las actividades académicas de la carrera	6
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas.....	7
12. Conclusiones	7
13. Recomendaciones.....	7
ANEXO A.....	8
ANEXO B.....	11
ANEXO C	25
ANEXO D	27

1. Introducción

La solicitud de rediseño de la Licenciatura en Biología Marina de la Universidad Nacional (UNA), fue enviada al Consejo Nacional de Rectores por el señor Rector de la UNA, Francisco González Alvarado, en nota UNA-R-OFIC-1545-2022, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹.

Cuando se rediseñan carreras, se utiliza lo normado en los Lineamientos mencionados, los cuales establecen los siguientes temas, que son la base del estudio que realiza la OPES:

- Datos generales
- Resumen de los cambios efectuados
- Justificación del rediseño
- Propósitos u objetivos de la carrera
- Perfil académico-profesional
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos
- Descripción de los cursos
- Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

A continuación, se detallan cada uno de estos aspectos.

2. Datos generales

Por medio del dictamen OPES-12/79 fue aprobada la creación del *Bachillerato en Biología Marina*. En 1998, se realiza una reestructuración del plan de estudio con el fin de brindar al estudiante mayores opciones laborales y se unen las carreras de Biología Marina

¹ Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°27-2013, artículo 3, inciso g) y h), celebrada el 22 de octubre de 2013.

y Biología Tropical como una sola carrera en Biología con dos énfasis a nivel del bachillerato (Biología Tropical y Biología Marina). En 2005, se creó otro énfasis, el de Biotecnología. Posteriormente, se crean tres licenciaturas en Biología, a saber: Biología Tropical, Biología Marina y Biotecnología. La carrera de Biología con sus tres énfasis y las Licenciaturas de Marina y Tropical, inician en el 2012 un proceso de autoevaluación con fines de Acreditación por parte del Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES), logrando la acreditación el 22 de abril del 2016. Bajo dicho proceso de autoevaluación y como parte del compromiso de mejoramiento que se desprendió de la acreditación, la carrera inició en el 2015 con el proceso de rediseño del plan de estudio, generando tres nuevos planes, uno correspondiente al Bachillerato con sus tres énfasis, y los otros dos, en función de las licenciaturas de Marina y Tropical. Este rediseño corresponde a dicho compromiso de mejoramiento.

3. Resumen de los cambios efectuados

El rediseño es completo. Se cambió la totalidad de los cursos de la estructura curricular. Los objetivos del plan de estudios y el perfil académico-profesional cambiaron totalmente en su redacción, pero aparte de la introducción de conocimientos y habilidades en biotecnología marina, ninguno de esos cambios implica una redefinición sustantiva de los saberes de los biólogos marinos.

4. Justificación

En la documentación enviada por la Universidad Nacional, se justifica el rediseño de la Licenciatura en Biología Marina por medio de las características que tendrá el nuevo plan de estudios:

“La carrera de Licenciatura en Biología Marina, a fin de cumplir con los requerimientos del país, ofrece un enfoque humanista encauzado al desarrollo de la ciencia, la economía y a la protección del ambiente. Este compromiso inicia desde el proceso de planeamiento de la carrera, así como en el avance de las actividades curriculares y extracurriculares que impulsan la innovación, compromiso, la justicia social y ambiental, el desarrollo humano, económico y ambiental del país. Bajo esa lógica, la Escuela en su noción de formar parte de la sociedad del conocimiento, está llamada a producir un graduado que aporte con su sapiencia al aumento en la búsqueda de soluciones para construir un país con capital financiero, político, social y ambiental propio, sin necesidad de someterse a las necesidades y a la lógica del capital financiero exclusivamente. En ese sentido, tendemos a darle relevancia de la actividad universitaria mediante la formación

de investigadores, profesionales y emprendedores que procuran responder a las demandas sociales, ambientales, económicas y políticas de nuestra sociedad.

Debido a la elevada diversidad y complejidad ecológica en las áreas tropicales y las interdependencias entre el ser humano, la sociedad y los recursos naturales, el Biólogo Marino de la UNA adquiere un profundo conocimiento sobre la diversidad biológica de los recursos marinos del país y las diferentes metodologías de evaluación existentes aplicables al entorno marino. Aunado a ello, el licenciado podrá gestionar y manejar los recursos en pro del desarrollo sostenible y la conservación de la mano de capital humano de las zonas costeras”

“Para la formación de los profesionales, se considera fundamental integrar conocimientos en la gestión y manejo de los recursos acuáticos, planificación, biodiversidad y conservación, biotecnología marina, entre otras. Esto permite un rango más amplio de acción en el mercado laboral, y la posibilidad que los egresados desarrollen sus propios proyectos. Para la Licenciatura de Biología Marina se visualizan los siguientes contenidos disciplinarios: Biología y Ecología Acuática, Acuicultura y Pesquería, Biotecnología Marina, Manejo y Elementos de evaluación ambiental sobre recursos acuáticos, aunado a herramientas como Estadística o Diseño de proyectos que ayude al estudiantado en su desempeño laboral.

El componente interdisciplinario en la formación de las diversas especialidades biológicas se logra con los contenidos de cursos optativos y las investigaciones de los trabajos finales de graduación, que le permitirán al estudiante profundizar conocimientos y destrezas en áreas de impacto ecológico, económico y social. Además, la formación del profesional se fortalece con la participación del estudiantado en proyectos de investigación, extensión y producción. Su participación en éstos y en el trabajo de campo, hace que se enfrenten a situaciones reales, fortaleciendo el conocimiento teórico y práctico, reforzando su desarrollo profesional. Los proyectos y programas de extensión, investigación y docencia que se han desarrollado en la unidad académica han contribuido con actividades innovadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje, favoreciendo la formación de grupos de trabajo en torno a la biología y el desarrollo de condiciones para llevar a cabo actividades académicas relacionadas con este objeto de estudio. Entre las actividades académicas que fortalecen este plan de estudios se destacan los siguientes laboratorios:

- Laboratorio de Acuicultura marina
- Laboratorio de Acuicultura Continental, Lab. Húmedo y Lab. de Dietas
- Laboratorio de Recursos Naturales y Vida Silvestre (LARNAVISI)
- Laboratorio de Histología
- Laboratorio de Bioinformática Aplicada (LABAP)
- Laboratorio de Cultivo y Fisiología Reproductiva de Crustáceos
- Laboratorio de Control de Calidad y Tecnología de Productos Pesqueros
- Laboratorio de Microbiología Marina (LaMMar)
- Laboratorio de Plancton Marino (LPM)
- Laboratorio de Cultivo y Reproducción de Moluscos (LCRM)
- Laboratorio de Cultivo y Reproducción y de Peces Marinos
- Laboratorio de Análisis Biológicos Pesqueros (LABIP)
- Laboratorio de Fitoplancton Marino (LFM)
- Laboratorio de Calidad de Agua
- Laboratorio de producción de semillas de ostras (LANPSO)
- Laboratorios de Estudios Marinos Costeros (LEMACO)
- Laboratorio de Acuicultura y Biotecnología Marina (LABM)”.

(Universidad Nacional, Resumen ejecutivo, Licenciatura en Biología Marina, 2022).

La justificación del rediseño es clara y cumple con los elementos establecidos.

5. Objetivos de la licenciatura

Según la Universidad Nacional, los objetivos de la licenciatura son los siguientes:

Objetivo general:

Formar profesionales en el área de biología marina que sean innovadores, críticos y capaces de trabajar de forma ética, inter y multidisciplinaria, desarrollando investigación, producción, extensión, manejo y conservación de los recursos marino-costeros, para un desarrollo social integral y en armonía con la naturaleza, a través de experiencias teóricas, prácticas, de campo y de laboratorio.

Objetivos específicos:

- Desarrollar multidisciplinariamente y de manera sustentable procesos de manejo, uso, gestión y conservación de los recursos naturales.
- Aplicar diferentes tecnologías asociadas a la gestión de recursos marinos y dulceacuícolas para un aprovechamiento sostenible de los recursos.
- Fomentar competencias para el ordenamiento, gestión y manejo de los recursos marinos y dulceacuícolas través de la utilización de tecnologías y estrategias innovadoras en el área de la Biología Marina.
- Promover actitudes de innovación, creatividad y sostenibilidad, así como compromisos éticos ante problemáticas socioambientales del medio marino y dulceacuícola. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo, Licenciatura en Biología Marina, 2022)

Los objetivos planteados están acordes con el grado y nombre de la carrera propuesto.

6. Perfil académico-profesional

A continuación, se detalla el perfil académico del graduado en Licenciatura en Biología Marina:

Saber Conceptual
<ul style="list-style-type: none">• Diseñará de metodologías para la investigación.• Conocerá las bases fundamentales y las herramientas tecnológicas que le permita aplicar su conocimiento en el manejo, gestión, producción y protección de recursos acuáticos, marinos y costeros.• Distinguirá las políticas y regulaciones ambientales a nivel local y regional para el manejo de los recursos acuáticos, marinos y costeros.• Describirá los procedimientos y conocimientos científicos para conducir una evaluación de impacto ambiental.
Saber Procedimental
<ul style="list-style-type: none">• Generará conocimientos de forma individual, disciplinaria, interdisciplinaria, y multidisciplinaria.• Generará conocimiento especializado mediante el análisis, evaluación e interpretación de información biológica.

- Diseñará, ejecutará y evaluará propuestas de investigación nacional y de cooperación internacional.
- Diseñará, ejecutará y evaluará planes de manejo, evaluación y mitigación de impacto ambiental.
- Generará propuestas para la restauración de hábitats y producción de recursos acuícolas tomando en cuenta el contexto y los intereses sociales, económicos y culturales.
- Generará propuestas en el ámbito biotecnológico.
- Conducir estudios relacionados con la conservación de recursos y ecosistemas acuáticos, marinos y costeros.
- Vigilará y evaluará la efectividad de programas y prácticas relacionadas con la conservación de ecosistemas y con el manejo de recursos naturales.
- Desarrollará propuestas estratégicas competitivas para el financiamiento de programas de investigación, conservación, producción y manejo de recursos y ecosistemas acuáticos, marinos y costeros.
- Generará estrategias de comunicación y relaciones públicas para fomentar políticas ambientales.
- Servirá de enlace entre actores sociales para la solución de problemas ambientales.
- Utilizará estrategias de comunicación para aumentar la concienciación pública acerca de los retos ambientales y en motivar a las comunidades a trabajar para la solución de problemas.

Saber Actitudinal

- Sensibilizar al sector público y privado en cuanto a la importancia de implementar medidas para la restauración, uso sostenible y conservación de la biodiversidad y protección de ecosistemas.
- Fomentará actividades de investigación y operación para dar soluciones a problemas en los diferentes ámbitos de la biología.
- Valorará continuamente el conocimiento sobre las relaciones entre las actividades humanas y el ambiente.
- Se mantendrá actualizado en la teoría y la práctica propias de su campo, y en asuntos económicos, sociales y ambientales a nivel nacional e internacional.
- Demostrará resiliencia, creatividad y actitud científica para la búsqueda de soluciones ambientales económicamente viables e innovadoras ante los retos socioeconómicos.
- Muestra disposición del trabajo inter- y multidisciplinario con ética y respeto para colaborar en la solución de problemas socio-ambientales.
- Demostrará una actitud emprendedora en el ejercicio profesional.
- Mostrará creatividad y liderazgo para desarrollar programas académicos y proyectos de investigación, extensión, educación ambiental, producción y desarrollos biotecnológicos para la conservación y manejo de los recursos naturales.
- Demostrará capacidad de gestión en el desarrollo de políticas de aprovechamiento, protección y manejo de los recursos naturales.

- Mostrará iniciativa para actualizarse y mejorar su desarrollo profesional.
- Mostrará disposición para agremiarse en cuerpos colegiados.

(Universidad Nacional, Resumen ejecutivo, Licenciatura en Biología Marina, 2022)

De acuerdo con lo descrito, la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior considera que el perfil profesional se adecúa a los resultados de aprendizaje esperados establecidos en el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana para el grado de Licenciatura.²

7. Requisitos de ingreso

Según la Universidad Nacional, se establece como requisito de ingreso poseer el Bachillerato en Biología.

8. Requisitos de permanencia y de graduación

Los requisitos de permanencia están normados en los reglamentos correspondientes de la Universidad Nacional. Los requisitos de graduación son la aprobación de todos los cursos el plan de estudios y la aprobación del trabajo final de licenciatura. Adicionalmente, para graduarse, el estudiante debe cumplir con los demás requisitos financieros y administrativos de la Universidad Nacional.

9. Listado de los cursos

La estructura curricular, presentada en el Anexo A, consta de 36 créditos en tres ciclos de diecisiete semanas, los cuales incluyen la elaboración de un trabajo final de graduación.

Lo anterior cumple con la normativa para el grado de Licenciatura.

10. Descripción de las actividades académicas de la carrera

Los programas de los cursos y demás actividades académicas de la carrera se muestran en el Anexo B. Se impartirán tres ciclos al año.

² CSUCA, Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana, 2018.

Las actividades académicas corresponden o están acorde con el grado y titulación propuesta.

11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

Los nombres de los profesores de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Todos ellos poseen grados iguales o superiores al de Licenciatura. En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. Esta Oficina considera que las normativas vigentes se cumplen.

12. Conclusiones

La propuesta cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*³, en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*⁴ y con los procedimientos establecidos por el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*.

13. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se proceda con el rediseño de la *Licenciatura en Biología Marina de la Universidad Nacional*, de acuerdo con los términos expresados en este dictamen.
- Que la Universidad Nacional realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera.

³ Aprobada por el CONARE en la sesión del 10 de noviembre de 1976.

⁴ Aprobada por el CONARE en la sesión 19-2003, artículo 2, inciso c), del 17 de junio de 2003.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer ciclo</u>	<u>18</u>
Principios de Biotecnología marina	4
Biodiversidad marina como herramienta de manejo y conservación	4
Ecología cuantitativa	3
Diseño de proyectos	4
Optativo I	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>18</u>
Acuicultura: Biotecnología y desarrollo sostenible	4
Ordenamiento y aprovechamiento integrado de recursos marinos	4
Manejo y gestión de recursos acuáticos	4
Evaluación de impacto ambiental	3
Optativo II	3
Trabajo final de graduación	0
<i>Créditos de la Licenciatura en Biología Marina</i>	36

Optativos:

Introducción a la bioinformática aplicada a organismos marinos

Biogeografía marina

Formulación y evaluación de proyectos

Análisis Espacial para la gestión de las especies y ecosistemas

Historia natural de humedales costeros

Adaptación basada en los Ecosistemas en los Humedales Marino Costeros

Desarrollo de bioproductos marinos a base de residuos de la industria pesquera y acuícola

Minería de Datos, Análítica Visual y Visualización de la Información

Aplicaciones biotecnológicas en el tratamiento de aguas contaminadas

Seminario de temas actuales en Biología Marina I

Seminario de temas actuales en Biología Marina II

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

Nombre del curso: Principios de Biotecnología Marina

Créditos: 4

Descripción del curso:

Este es un curso introductorio a los cimientos de la biotecnología, orientado a biólogos marinos sin un bagaje biotecnológico. Busca sentar las bases moleculares y celulares de procesos biológicos y ecológicos en el campo de la biología marina y dulceacuícola. En las sesiones prácticas, los estudiantes serán capaces de aplicar el uso de herramientas básicas de biología celular y molecular; así como el respectivo análisis e interpretación de estos datos para el manejo de los recursos acuáticos aplicado a la biodiversidad, estado de poblaciones silvestres y manejo de especies de cultivo. Las sesiones experimentales le brindarán al estudiante las destrezas manuales y el racional para lograr una adecuada colecta, preservación y procesamiento de muestras con el fin de aislar y analizar elementos moleculares, celulares y recursos genéticos, en un contexto aplicado a ecosistemas marinos y dulceacuícolas.

Objetivo general:

Formar biólogos marinos con conocimiento en Biotecnología para el fortalecimiento de los estudios con componente genético de los recursos acuáticos.

Contenidos del curso:

- Fundamentos de biología molecular y celular aplicada
- Técnicas integradas de biología molecular y celular aplicada al estudio de organismos acuáticos
- Fundamentos de ecología microbiana en sistemas acuáticos
- Fundamentos de ecología molecular: diversidad genética, filogeografía, filogenética
- Marcadores moleculares en especies de cultivo
- Introducción al análisis de datos obtenidos de estudios moleculares y celulares.

Nombre del curso: Biodiversidad marina como herramienta de manejo y conservación

Créditos: 4

Descripción del curso:

El curso pretende dar una visión multidisciplinaria de la biodiversidad enfocada hacia la conservación de los ambientes acuáticos y los efectos de las actividades antropogénicas con el fin de generar estrategias y aplicar herramienta para su manejo, conservación y uso sostenible.

Objetivo general:

Valorar los conocimientos teóricos y las destrezas para el análisis de la biodiversidad a partir de herramientas de manejo, conservación y uso sostenible.

Contenidos del curso:

- Conceptos generales (Biología de la conservación, evaluación de poblaciones, evaluación de riesgo de extinción, evaluación de especies invasoras).
- Alteración ecosistémica (Procesos fisicoquímicos, biológicos y antropógenicos que afectan la biodiversidad: cambio climático, explotación recursos marinos, alteración física del hábitat, invasiones biológicas y contaminación).
- Herramientas para la gestión de la biodiversidad (bioeconomía, legislación, áreas marinas protegidas, gestión pesquera, educación ambiental, biotecnología marina para la conservación, gestión, vigilancia, recuperación y salud).
- Biogeografía y ecología de la biodiversidad (patrones de distribución, ensamblajes ecosistémicos, patrones de biodiversidad, biogeografía de islas, patrones oceanográficos).
- Ecología de la restauración (evaluación del estado del ecosistema, evaluación del potencial de restauración, selección de especies para la restauración, monitoreo, participación comunitaria).

Nombre del curso: Ecología cuantitativa

Créditos: 3

Descripción del curso:

El curso está enfocado a la aplicación de análisis estadísticos sobre matrices de datos ecológicos. El curso pretende entregar las destrezas teóricas y prácticas necesarias para comprender la complejidad intrínseca en las matrices de datos biológicos. El eje principal es dar un enfoque y aplicación de herramientas que permitan el análisis de diseños experimentales aplicados a estudios biológicos, enfatizando en la ordenación y gradientes ambientales, los cuales reducen los problemas asociados a la multidimensionalidad o predominancia de valores 0 en las colectas biológicas. Los contenidos del curso están distribuidos de modo que se genere una curva de aprendizaje sobre el manejo de paquetes estadísticos, así como el lenguaje matemático R. Al final del curso el estudiante valorará la utilización de las matrices biológicas, ambientales y el software científico para la resolución de problemas estadísticos.

Objetivo general:

Analizar matrices de datos biológicos y ambientales mediante las técnicas de la estadística multivariada para la interpretación de patrones espacio temporales.

Contenidos del curso:

- Estadística descriptiva multivariada (Repaso general conceptos estadística general, Manejo ético de la información, Bases teóricas de la estadística descriptiva multivariada, Bases teóricas de ¿Cómo funciona un análisis multivariado?, Uso e interpretación del análisis multivariado, Preparación de datos para el análisis de datos (estandarización y transformación), Paquetes y funciones útiles en ambiente R).
- Asociación de Matrices (Covarianzas, Correlación y Distancias, Aplicaciones de graficas del análisis multivariado, Calculando resúmenes estadísticos de datos multivariados, Análisis para matrices biológicas: ANOSIM, SIMPER, ADONIS).
- Análisis por agrupamiento (Métodos de agrupamiento jerárquicos, Métodos de agrupamiento no jerárquicos, Medidas de semejanza y disimilitud).
- Análisis de Componentes Principales (Estudiando individuos, estudiando variables Interpretación y seleccionado los componentes Aplicaciones de PCA, ¿Qué variables debo estandarizar?, Correlación canónica).

- ¿Escalamiento Multidimensional No Métrico? (Escala multidimensional, Construcción de coordenadas principales, Aplicaciones del análisis de escalamiento multidimensional, Matriz de disimilaridades).
- Análisis de Correspondencias (CA-DCA) (Implementación de los análisis, Independencia de los modelos CA, Interpretación de datos, Inercia y contribución con las variables (Eigenvalues)).
- Ordenaciones canónicas lineales (Análisis de Redundancia, Permutaciones, RDA parciales, Selección de variables exploratorias).
- Ordenaciones canónicas unimodales (CCA, Representación gráfica, Permutaciones, Análisis RQL: Matrices de rasgos).

Nombre del curso: Diseño de proyectos

Créditos: 4

Descripción del curso:

En este curso se hará un análisis crítico de la situación de la Biología Marina en Costa Rica, con el fin de que los alumnos se enfrenten a problemáticas que los lleven a desarrollar una idea de investigación que permita llenar vacíos existentes en esta área de la ciencia o solucionar una problemática. Los estudiantes elaborarán el anteproyecto de investigación y se espera que el informe sea presentado a la Comisión de Trabajos Finales de Graduación (CTFG) de la Escuela de Ciencias Biológicas para su análisis al finalizar el curso. Este curso pretende orientar al estudiante en la elaboración de su anteproyecto del trabajo final de graduación, mismo que es requisito para optar por el grado de Licenciatura en Biología Marina.

Objetivo general:

Analizar en forma crítica la situación de la biología marina en Costa Rica y el mundo con el fin de que los estudiantes identifiquen ideas de investigación que puedan desarrollar en sus trabajos finales de graduación.

Contenidos del curso:

- Análisis de la situación de la Biología Marina en Costa Rica: identificación de posibles líneas de investigación.
- Planteamiento de nuevas ideas en la investigación en biología marina: problema de investigación.
- Modalidades de graduación aprobadas en la Escuela de Ciencias Biológicas.
- Ejecución del problema de investigación: redacción de objetivos.
- Construcción de antecedentes y justificación.
- Abordaje teórico de la investigación.
- Abordaje metodológico de la investigación.
- Escritura del anteproyecto de acuerdo con la reglamentación de la Escuela de Ciencias Biológicas.
- Análisis del Reglamento de Trabajos Finales de Graduación y sus documentos anexos.
- Referenciación y citación.

Nombre del curso: Acuicultura: Biotecnología y desarrollo sostenible

Créditos: 4

Descripción del curso:

Este curso desarrollará los conocimientos básicos para comprender y manejar los siguientes aspectos: la acuicultura marina desde el punto de vista del sector productivo, la zootecnia de la producción en camarones, peces y moluscos, así como otros grupos emergentes, integrando los conocimientos en el marco del desarrollo sostenible. Se estudiarán herramientas de diagnóstico biotecnológicas aplicadas a la acuicultura. Se estudiarán las aplicaciones de la acuicultura multitrofica integrada, por ejemplo, la biorremediación y la producción de alimento. También los principios de ingeniería aplicados a la optimización de la industria. Y finalmente, se analizará el efecto del cambio climático y sus efectos en los factores ambientales que inciden en el desarrollo de la acuicultura. Lo anterior con el fin de que el estudiantado adquiera las destrezas y habilidades necesarias para emprender en proyectos productivos relacionados con los cultivos biotecnológicos marinos.

Objetivo general:

Capacitar al estudiante de Biología Marina en zootecnia y biotecnología aplicada a la acuicultura que permita la producción sostenible de los organismos marinos.

Contenidos del curso:

- La acuicultura marina cómo sector productivo:
 - Avances y proyecciones globales y en C.R.
 - Escalas de producción
 - Análisis de mercados y comercialización
 - Estrategias de desarrollo y política pública (modelo triple hélice)
 - Interacción con otras industrias (turismo, pesca, áreas marinas protegidas, otras).
 - Seguridad y soberanía alimentaria

- Zootecnia de la producción
 - Camarones
 - Peces
 - Moluscos
 - Otros

- Acuicultura marina en el marco del desarrollo sostenible:
 - Análisis de empleo
 - Impacto socio económico (estudios de caso (Chile, China, otros).
 - Aplicaciones de economía circular
 - Impactos y beneficios ambientales (estudios de caso (Chile, China, otros).
 - Repoblación
 - Implicaciones culturales

- Biotecnología aplicada a la acuicultura marina
 - Herramientas de diagnóstico y mejora aplicadas a la acuicultura (Ej: tinción de cartilago y hueso para análisis esqueléticos, metagenómica, transcriptómica, otras)
 - Extracción de compuestos para otras industrias

- Acuicultura marina multitrófica integrada:
 - Biorremediación
 - Producción de alimento
 - Biotecnología de la producción

- Ingeniería aplicada a la optimización de la industria
 - Elementos de ingeniería
 - Aplicaciones de ingeniería al mejoramiento de la producción
 - Aplicaciones de ingeniería para la sostenibilidad de medio ambiente

- Implicaciones del cambio climático en la acuicultura marina.
 - PH
 - Temperatura
 - Otros factores climáticos

Nombre del curso: Ordenamiento y aprovechamiento integrado de recursos marinos

Créditos: 4

Descripción del curso:

El curso busca que el estudiante comprenda aspectos relevantes de la biología y el manejo de recursos acuáticos (peces, moluscos, crustáceos, entre otros) en estado natural o con algún nivel de aprovechamiento bajo el modelo del enfoque ecosistémico. Esto incluye destrezas, conceptos básicos y procesos ecológicos que determinan la capacidad biológica de las poblaciones, incluyendo las medidas de ordenamiento esenciales para la sostenibilidad de los recursos marinos y dulceacuícolas. La práctica brinda al estudiante habilidades tanto en el uso de instrumentos como de softwares, herramientas biotecnológicas y modelos matemáticos diseñados para el estudio de la biología y el aprovechamiento de estos organismos. El curso comprende giras de campo en donde se combinan conceptos, herramientas y aprendizajes en el medio natural. En estas prácticas de campo el estudiantado podrá reconocer la temática abordada en la teoría, así como su problemática actual, estado de aprovechamiento, conflictos éticos por el uso de los recursos marinos y dulceacuícolas.

Objetivo general:

El estudiante analizará los aspectos básicos del ordenamiento y aprovechamiento integral como herramientas para la adecuada gestión de los recursos marinos y dulceacuícolas.

Contenidos del curso:

- Bases conceptuales.
- Crecimiento en organismos acuáticos.
- Características reproductivas de los organismos acuáticos.
- Estimación de parámetros de crecimiento.
- Estimación de tasas de mortalidad, índice de explotación.
- Selectividad de artes de captura.
- Métodos de población virtual y estimación del máximo rendimiento sostenibles (mrs).
- Aplicación de herramientas biotecnológicas en el ordenamiento y aprovechamiento de recursos acuáticos.

Nombre del curso: Manejo y gestión de recursos acuáticos

Créditos: 4

Descripción del curso:

Este curso se abordará desde una perspectiva colegiada para el entendimiento multidisciplinar de la temática del manejo marino y gestión costero. El curso busca orientar y formar al estudiantado para la comprensión de los diversos procesos que se relacionan con el manejo de ecosistemas desde la interacción de los hábitats terrestres con ambientes marinos, desde la costa hasta las profundidades. Es un curso que abordará temáticas desde un panorama básico conceptual del manejo integral marino y costero, hasta la aplicación y entendimiento por medio de ejemplos nacionales e internacionales. Permitirá que la persona estudiante, reconozca de forma holística, la importancia del ordenamiento para un uso adecuado y sostenible del medio marino costero.

Objetivo general:

Analizar las herramientas necesarias para el estudio y análisis de un manejo marino y costero integrado.

Contenidos del curso:

- Introducción al manejo marino y costero
 - Conceptos básicos
 - Antecedentes del manejo marino y costero.
 - Contexto global y local del manejo marino y costero.
 - Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- Caracterización de cuencas:
 - Cuencas continentales.
 - Cuencas marinas.
 - Cambios del uso del suelo.
 - Componente socio-económico.
 - Acciones de recuperación de ecosistemas:
- Ordenamiento territorial marino costero:
 - Conceptos básicos de ordenamiento territorial: ordenanza marina, zonificación, acciones de manejo costero.
 - Usos y apropiaciones sobre el espacio marino costero.
 - Fragilidad y vulnerabilidad sobre espacio marino costero.
 - Impactos y efectos sobre el espacio marino costero.
 - Prevención y mitigación.
 - Territorio como matriz ambiental.
 - Gestión integrada costera.
- Aspectos jurídicos del manejo costero: leyes relacionadas a la gestión marina-costera
 - Constitución Nacional (repaso pirámide de Kelsen)
 - Tratados internacionales
 - Convenios específicos:
 - Leyes relacionadas con el tema: marinos y costeros y humedales
 - Protocolos:
- Aspectos sociales de la gestión costera
 - Conceptos básicos
 - Aspectos demográficos
 - Actores, usuarios, tomadores de decisiones, administradores, iniciativas de apoyo, gestores, grupos sociales que dependen del recurso, entre otros.
 - Manejo turismo

- Estudios de casos del manejo costero integrado regionales y locales
 - Gestión
 - Manejo

Nombre del curso: Evaluación de Impacto Ambiental

Créditos: 3

Descripción del curso:

Siguiendo el formato de Taller-Práctica, se estudian y evalúan integralmente diversos aspectos relacionados con la conservación de las características ambientales que permiten sustentar los procesos de desarrollo sostenible. Como parte de ello, se pretende valorar la importancia de las Evaluaciones y Estudios de Impacto Ambiental (EslA) y metodologías de Planes de Manejo de Áreas Silvestres Protegidas, en el contexto de la conservación de los recursos naturales. Se presta especial atención a los lineamientos y procedimientos que rigen la elaboración de las evaluaciones de impacto ambiental, según la legislación ambiental y los procedimientos de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA). Se desarrolla y argumenta durante las clases y prácticas una fuerte conciencia ambiental, y ética del profesional en biología en el desarrollo de las evaluaciones de impacto ambiental, así como de la sociedad en estos procesos.

Objetivo general:

Evaluar los criterios que se toman en cuenta en el desarrollo de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental, elaboración de planes de manejo y las interacciones y actuaciones del ser humano en el ambiente.

Objetivos específicos:

- Comprender los fundamentos legales y teóricos de las evaluaciones de impacto ambiental.
- Analizar y discutir sobre los principales métodos de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos ambientales y su utilidad en el proceso de la administración ambiental.
- Conocer los instrumentos que forman parte del proceso de presentación de los Estudios de Impacto Ambiental, los Documentos de Evaluación Ambiental D1 y D2, los Planes de Gestión Ambiental y las Declaraciones Juradas de Compromisos Ambientales y los planes de manejo.
- Valorar la importancia de la participación de la sociedad civil en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Contenidos del curso:

- Conceptos de Esla, EIA, planes de manejo y otros.
- Discusión de la situación ambiental de Costa Rica implícito en los estudios de caso y ejemplos.
- Reglamentos sobre procedimientos de la Setena, Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) (Actual y propuesta), Código de Buenas Prácticas Ambientales.
- Los Documentos de Evaluación Ambiental D-1 y D-2, los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), los Planes de Gestión Ambiental (PGA) y las Declaraciones Juradas de Compromisos Ambientales (DJCA).
- La Evaluación Ambiental inicial –Screening.
- Objetivos, utilidad y componentes del EslA (Descripción del entorno afectado, indicadores).
- Métodos simples de identificación de impactos.

- Evaluación ambiental significancia de impacto (predicción y evaluación y toma de decisiones).
- Planes de manejo, componentes y procesos de los planes de manejo, componentes del manejo adaptativo, estándares abierto para la conservación.
- Participación de la sociedad civil en los Estudios de impacto ambiental y Planes de Manejo de Áreas Silvestres Protegidas.

Cursos optativos:

Todos los cursos otorgan tres créditos.

Descripción general de todos los cursos optativos:

Los cursos optativos son aquellos cursos a los que puede optar un estudiante como parte de su formación integral. Responden a las diversas orientaciones disciplinarias, que le posibilitan construir nuevas perspectivas en el análisis, la generación de conocimientos y la resolución de problemas. Este tipo de cursos le permitirá al estudiantado ampliar y diversificar los espacios y las opciones de formación, mediante un mayor conocimiento de la realidad nacional y regional, la cultura general, la ciencia, la tecnología y el arte, entre otros, cuando estas áreas no sean parte de su formación disciplinaria de base.

La incorporación de estos cursos en la oferta curricular de la Universidad Nacional responde a las propias dinámicas de creación y recreación del conocimiento que se acompañan de crecientes esfuerzos de flexibilización curricular, el trabajo interdisciplinario y la actualización sistemática de conocimientos. Se podrán ofrecer y organizar como talleres, seminarios u otra modalidad, acordes con la naturaleza de los contenidos y los propósitos del curso.

Nombre del curso: Introducción a la bioinformática aplicada a organismos marinos

Objetivo general:

Utilizar los conceptos y principios teóricos que se emplean en la bioinformática para el estudio de los fenómenos biológicos (e.j moleculares, celulares) empleando las diversas fuentes de información disponibles y contextualizando este saber a su campo de estudio.

Contenidos:

- Historia de la bioinformática
- Fuentes de información y bases de datos biológicas
- Comparación y alineamiento de secuencias genéticas
- Predicción de genes y promotores
- Bioinformática estructural
- Ejemplos aplicados a organismos marinos y dulceacuícolas

Nombre del curso: Biogeografía marina

Objetivo general:

Analizar los criterios válidos para estimar las áreas de distribución de las especies, así como los métodos empleados para analizar la distribución histórica de los grupos biológicos.

Contenidos:

- Biodiversidad
 - Principales diferencias en biodiversidad entre los ambientes terrestre y marino
 - Teoría de la biodiversidad como interacción de energía, estabilidad y área (EEA).
 - Utilidad de la teoría de EEA en la oceanografía
 - Gradientes de diversidad: Latitudinales, verticales, longitudinales
 - Biogeografía insular
 - Diversidad y conservación

- Historia de la biogeografía
 - Antigüedad y edad media
 - Siglos XVII y XVIII
 - Siglos XIX y XX

- La Biogeografía
 - Concepto
 - Unidad biogeográfica
 - Fitografía y zoogeografía
 - Características, líneas de estudio
 - Métodos de la biogeográfica

- Aspecto Geográfico de la Biogeografía Marina
 - Zonación latitudinal
 - Zonación vertical
 - Endemismo y barreras biogeográficas

- Biogeografía Histórica
 - Deriva continental y la tectónica de placas
 - El concepto de centro de origen, la dispersión y la vicarianza en la biogeografía
 - Las extinciones históricas
 - La biogeografía del océano en el pasado

- Biogeografía General del Pelagial
 - Biotopos, poblaciones de una sola especie y comunidades pelágicas
 - Las áreas de distribución

- Biogeografía y conservación
 - Introducción de especies exóticas y naturalización de especies.
 - Aportes de la biogeografía de islas al diseño de reservar naturales.
 - Los nodos y las áreas prioritarias de conservación.

Nombre del curso: Formulación y evaluación de proyectos

Objetivo general:

Crear en las y los estudiantes capacidades para la formulación, preparación y evaluación de proyectos haciendo un énfasis en manejo y conservación de recursos naturales en el marco de una economía de mercado. Deberán ser capaces de identificar y justificar estratégicamente ideas de proyectos, estimar beneficios, costos y elaborar recomendaciones fundadas acerca de la conveniencia de llevarlos a cabo.

Contenidos:

- Conceptos básicos sobre preparación y formulación de proyectos: Qué es un proyecto. Planes, programas y proyectos. Clasificación de proyectos. Elementos de un proyecto. Ciclo de vida de un proyecto.
- El mercado: estructura económica del mercado. El estudio de mercado. Técnicas de proyección del mercado.
- El estudio técnico: Ingeniería del proyecto. Valorización económica de las variables técnicas. Decisiones de tamaño. Decisiones de localización.
- La organización: Incidencia en los costos de los aspectos organizacionales, de los sistemas y procedimientos administrativos. Estudios legales.
- El estudio financiero: Las inversiones del proyecto. Flujo de caja proyectado. Financiamiento y tasa de descuento.
- La Evaluación: técnicas de evaluación. Análisis de riesgo. Análisis de sensibilidad.
- Estudios complementarios: flujos relevantes. Evaluación de proyectos en marcha.

Nombre del curso: Análisis espacial para la gestión de las especies y ecosistemas

Objetivo general:

Valorar los conocimientos teóricos y las destrezas para el análisis espacial de las especies y sus territorios.

Contenidos:

- Conceptos generales
- Aplicación de Google Earth al ambiente marino y terrestre para la gestión de las especies y su espacio tanto marinos como continentales
- Zonificación espacial marina y análisis del paisaje terrestre, como herramienta de gestión
- Uso de sensores remotos para la estimación de la Batimetría en ambientes acuáticos de bajo contenido de materia orgánica
- Aplicación de MODEL BUILDER para la automatización de procesos de análisis espacial
- Socialización de la información geoespacial. Tipos de aplicaciones para el desarrollo de visores en la web. Complementos de QGIS para crear visores con OpenLayers y Leaflet.
- Integración de QGIS y QField para la toma de datos, permite tomar o actualizar datos de campo a través de un dispositivo móvil.

Nombre del curso: Historia natural de humedales costeros

Objetivo general:

Analizar los elementos básicos de los humedales costeros y su importancia como fuente de recursos biológicos económicos y socioculturales y que a su vez faciliten la investigación y el uso sostenible de estos ecosistemas.

Contenidos:

- Caracterización general de los humedales.
 - Visión general sobre los humedales (definición, importancia, su origen)
 - Clasificación y caracterización hidrológica (formación de los humedales, su clasificación, aspectos geomorfológicos y bioclimáticos, hidrología).

- Los manglares como principal humedal costero.
 - Caracterización general de los manglares (importancia, biogeografía, tipos). Caracterización biofísica, adaptaciones, zonificación (factores físico químicos, adaptaciones a la dinámica costera, zonificación, tensores naturales y antrópicos). Aporte de los manglares a la biodiversidad marino costera (grupos taxonómicos característicos, vegetación y estructura florística del manglar, vegetación nuclear y marginal, especies típicas y asociadas).
 - Técnicas de medición para el ordenamiento y manejo de los manglares (conceptos básicos de ordenamiento territorial y su aplicación a manglares, inventarios, medición de árboles, estimación de áreas, ordenación forestal de los manglares, fotointerpretación, Sistemas de Posicionamiento Global).

- Articulaciones de los humedales con el entorno.
 - Uso y explotación de los manglares (ecosistema de interés económico y social, usos comunes de los manglares, grupos sociales dependientes del manglar)
 - Implicaciones ambientales y valoración económica (pérdida de humedales, procesos de alteración, conflictos recientes por uso y explotación, valoración económica)

- Marco institucional para la sostenibilidad de los humedales
 - Marco legal institucional nacional e internacional en la protección de humedales (análisis de casos, instituciones afines al tema, conflictos de uso y explotación, concesiones, planes de manejo en áreas silvestres protegidas)
 - La Convención RAMSAR (postulados y criterios de implementación, Sitios Ramsar en Costa Rica, características, manifestaciones conflictivas en los sitios Ramsar costeros).

Nombre del curso: Adaptación basado en los ecosistemas en los humedales marino costeros

Objetivo general:

Analizar la adaptación basada en los ecosistemas en los humedales marinos y costeros para la reducción de la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.

Contenidos:

- Conceptos asociados a los humedales y el cambio climático.
 - Humedales costeros
 - Servicios ecosistémicos de los humedales costeros
 - Marco político y mecanismos nacionales e internacionales sobre humedales y cambio climático.
 - Cambio climático: vulnerabilidad, riesgo y resiliencia
 - Adaptación y mitigación al cambio climático

- Adaptación basada en Ecosistemas de Humedales
 - Conceptos sobre adaptación basada en Ecosistemas (AbE)
 - Soluciones basadas en naturaleza (SbN)
 - Herramientas para la gestión de la adaptación en zonas marino-costeras
 - Instrumentos e incentivos económicos para implementar la Adaptación basada en Ecosistemas
 - Gobernanza para la adaptación basada en ecosistemas
 - Restauración como medida de adaptación basada en ecosistemas

- Métodos de implementación de medidas de adaptación basada en Ecosistemas
 - Importancia de la medición de carbono azul
 - REED+
 - Monitoreo de carbono en manglares y pastos marinos
 - Teledetección, cartografía y manejo de datos
 - Mercados de carbono

- Métodos de implementación de medidas de adaptación basada en Ecosistemas
 - Herramientas prácticas para la implementación de iniciativas de adaptación
 - Amenazas climáticas y no climáticas
 - Vulnerabilidad
 - Estudios de caso

Nombre del curso: Desarrollo de bioproductos marinos a base de residuos de la industria pesquera y acuícola

Objetivo general:

El estudiante conocerá los elementos básicos para la gestión integral de los residuos generados por la actividad pesquera y acuícola, con el fin de mejorar su aprovechamiento como subproducto de origen animal no destinados al consumo humano

Contenidos:

- Conceptos generales
- Desechos marinos como recurso de alto valor añadido
- Técnicas para el tratamiento de estos residuos
- Desarrollo de bioproductos

Nombre del curso: Minería de datos, analítica visual y visualización de la información

Objetivo general:

I

Analizar datos estructurados y no estructurados recolectados mediante herramientas informáticas (software y algoritmos de *machine learning*) en el contexto de la biología.

Contenidos:

- Estadística descriptiva y análisis multivariado
- Creación de algoritmos y funciones en lenguaje de programación R.
- Herramientas para la manipulación de datos no estructurados
- Minería de texto
- Machine learning
- Analítica Visual
- Visualización de la Información

Nombre del curso: Aplicaciones biotecnológicas en el tratamiento de aguas contaminadas

Objetivo general:

Evaluar el uso de aplicaciones biotecnológicas en el tratamiento de aguas contaminadas con el fin de poder visualizar soluciones ambientales para la sociedad.

Contenidos:

- Conceptos generales del tratamiento de aguas contaminadas.
- Tratamientos convencionales de aguas residuales.
- Tratamientos no convencionales de aguas residuales.
- Métodos de saneamiento de aguas subterráneas.
- Perspectivas de las aplicaciones biotecnológicas en el tratamiento de aguas residuales.

Nombre del curso: SEMINARIO EN TEMAS ACTUALES EN BIOLOGÍA MARINA I y II

Objetivo general:

Aplicar los conocimientos en Biología Marina para los procesos de gestión, manejo y conservación de los ecosistemas marinos.

Contenidos:

Temáticas innovadoras y emergentes en Biología Marina que fortalezcan el currículum académico de la Licenciatura.

ANEXO C

**PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES DEL LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES DEL LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

CURSO

PROFESOR

Principios de Biotecnología marina	Jorge Alfaro Montoya Carolina Marín Vindas Stefany Solano González Andrea García Rojas
Biodiversidad marina como herramienta de manejo y conservación	
Ecología cuantitativa	Karol Ulate Naranjo Meyer Guevara Mora
Diseño de proyectos	Cristian Fonseca Rodríguez Nidya Nova Bustos
Acuicultura: Biotecnología y desarrollo sostenible	Jorge Boza Abarca Jonathan Chacón Guzmán
Ordenamiento y aprovechamiento integrado de recursos marinos Manejo y gestión de recursos acuáticos	Rosa Soto Rojas Lilliana Piedra Castro Ángel Herrera Ulloa Hannia Vega Bolaños
Evaluación de impacto ambiental	Alicia Fonseca Sánchez
Introducción a la bioinformática aplicada a organismos marinos	Stefany Solano González
Biogeografía marina	Nidya Nova Bustos
Formulación y evaluación de proyectos	Ángel Herrera Ulloa
Análisis Espacial para la gestión de las especies y ecosistemas	Hannia Vega Bolaños
Historia natural de humedales costeros	Natalia Corrales Gómez Nidya Nova Bustos
Adaptación basada en los ecosistemas en los humedales marino costeros	Lilliana Piedra Castro
Desarrollo de bioproductos marinos a base de residuos de la industria pesquera y acuícola	Cristian Fonseca Rodríguez
Minería de Datos, Analítica Visual y Visualización de la Información	Junior Pérez Rodríguez
Aplicaciones biotecnológicas en el tratamiento de aguas contaminadas	Carola Scholz
Seminario de temas actuales en Biología Marina I	De acuerdo con el tema
Seminario de temas actuales en Biología Marina II	De acuerdo con el tema

ANEXO D

**PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES DEL LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES DEL LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

JORGE ALFARO MONTOYA

Maestría en Ciencias de los Animales, Universidad A&M de Texas, Estados Unidos de América.

JORGE BOZA ABARCA

Bachillerato en Biología Marina, Universidad Nacional. Maestría en Acuicultura, Universidad de Wageningen, Países Bajos.

JONATHAN CHACÓN GUZMÁN

Bachillerato en Biología Marina, Universidad Nacional. Maestría en Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Nacional.

NATALIA CORRALES GÓMEZ

Licenciatura en Biología, Universidad Nacional. Maestría en Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Nacional.

CRISTIAN FONSECA RODRÍGUEZ

Licenciatura en Biología, Universidad Nacional. Maestría en Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Nacional.

ALICIA FONSECA SÁNCHEZ

Licenciatura en Biología Tropical, Universidad Nacional. Maestría en Gestión y Estudios Ambientales, Universidad Nacional.

ANDREA GARCÍA ROJAS

Licenciatura en Biología, Universidad Nacional. Doctorado en Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

MEYER GUEVARA MORA

Licenciatura en Biología, Universidad Nacional.

ÁNGEL HERRERA ULLOA

Doctorado en Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, República Mexicana.

CAROLINA MARÍN VINDAS

Licenciatura en Biología, Universidad Nacional. Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción, Chile.

NIDYA NOVA BUSTOS

Licenciatura en Biología, Universidad Nacional. Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Universidad Estatal a Distancia.

JÚNIOR PÉREZ MOLINA

Licenciatura en Biología, Universidad Nacional. Doctorado en Fisiología Vegetal, Universidad de Viçosa, Brasil.

LILLIANA PIEDRA CASTRO

Licenciatura en Biología Marina, Universidad Nacional. Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo, Tecnológico de Costa Rica, Universidad Nacional y Universidad Estatal a Distancia.

CAROLA BRIGITTE SCHOLZ (único apellido)

Maestría en Biología, Universidad de Hanover, Alemania.

STEFANY SOLANO GONZÁLEZ

Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad de Liverpool, Inglaterra.

ROSA SOTO ROJAS

Licenciatura en Biología Marina, Universidad Nacional. Maestría en Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Nacional.

KAROL ULATE NARANJO

Doctorado en Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, República Mexicana.

HANNIA VEGA BOLAÑOS

Maestría en Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Nacional.



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES

UCR

TEC

UNA

UNED

UTN
Universidad
Técnica Nacional



/Consejo Nacional de Rectores



www.conare.ac.cr



2519-5700



1.3 km. norte de la Embajada de los Estados Unidos. Pavas, San José, Costa Rica