

Datos básicos del programa

- Nombre de la Universidad: **UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ “JORGE TADEO LOZANO”**
- Sede ó seccional donde se realiza: **Cra. 4 #22-61 BOGOTÁ y Cra. 2 #11-68 (RODADERO) SANTA MARTA**
- Denominación del Programa: **BIOLOGÍA MARINA**
- Título que otorga: **BIÓLOGO (A) MARINO (A)**
- Nivel de formación: **PREGRADO**
- Facultad a la que está adscrito: **CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA**
- Acuerdo del Consejo Directivo que autorizó la creación: **ACUERDO 23 de NOVIEMBRE 8 DE 1961**
- Resolución de registro calificado: **Resolución 5355 de agosto 25 de 2008.**
- Acuerdo del Consejo Directivo que autorizó la última modificación: **Acuerdo 33 de junio 22 de 2010.**
- Número de créditos académicos: **174**
- Duración estimada (en períodos académicos): **DIEZ (10)**
- Metodología: **PRESENCIAL**
- Periodicidad de la admisión: **SEMESTRAL**
- Fecha de grado de la primera promoción: **1966**

1. Misión y Visión

La Misión se enmarca en aquella de la UJTL que retoma los ideales de la Expedición Botánica de tal manera que busca formar un profesional competente, crítico y creativo con proyección hacia la investigación, el estudio y la comprensión de los fenómenos relacionados con la vida en el mar, la flora y la fauna marina, así como la relación de éstos con su medio para que asuman su compromiso con el conocimiento, reconozcan la complejidad de los fenómenos y para que con clara conciencia de respeto por los otros y por el ambiente, contribuyan al desarrollo social, empresarial, científico y estético de la nación colombiana. Esto con el fin de hacer un uso racional de los recursos naturales en actividades productivas para el hombre como la pesca y la acuicultura, así como en la utilización de nuevas tecnologías.

La Visión del programa de Biología Marina va dirigida a que continúe siendo reconocido y aún lo sea más en el año 2015 por su compromiso para generar procesos innovadores, viables y sostenibles ambientalmente, en los campos de la educación de alta calidad y de la investigación de los ecosistemas marinos y sus procesos tecnológicos de acuerdo con las necesidades del sector.

2. Principios de formación

Los principios rigen a todas las personas involucradas en el Programa, incluyendo docentes, alumnos y personal administrativo los cuales se encuentran estrechamente ligados a los propósitos de la formación y son:

- Integralidad. La formación impartida considera la persona como un todo, es decir, que propende por el equilibrio en el desarrollo de competencias no solo cognitivas, sino éticas y de orden personal y social lo cual incluye conocimientos, valores, actitudes, métodos y principios de acción básicos.
- Libertad de pensamiento y enseñanza. En desarrollo de este principio los estudiantes acceden a una formación académica que les garantiza el libre desarrollo de la personalidad, la libertad de pensamiento, de aprendizaje y de cátedra, que asegura el respeto a la pluralidad y la igualdad en la diferencia, a la búsqueda del saber y a la divulgación de los resultados de las investigaciones y de acceso a la información.
- Trabajo cooperativo y solidario. Involucra dos ideas muy importantes: aprender con otros y de otros y colaborar para que otros aprendan. Implícita en la primera, pero que aquí se quiere enfatizar, es la realización de actividades académicas en grupo por la necesidad del trabajo interdisciplinario que conlleva el proceso formativo.
- Autonomía y autorregulación. Se entienden como las herramientas que se ofrecen a los estudiantes para orientar y regular por sí mismo su aprendizaje y demás actividades académicas, lo cual comprende la administración de su tiempo presencial y no presencial, su propia organización de actividades y el manejo de los medios educativos, dentro de los parámetros establecidos por la UJTL.

En el quehacer universitario, contrarrestar argumentos, compartir saberes, enriquecer ideas y afianzar el cruce de conocimientos, son una práctica vital.

3. Objetivos de formación

•General. Formar profesionales e investigadores con las competencias cognitivas, éticas y comunicativas requeridas para el desempeño eficiente en el campo de la Biología Marina.

•Específicos.

- ❖ Formar profesionales con una sólida base científica y una actitud crítica constructiva de la realidad nacional e internacional.
- ❖ Desarrollar en el estudiante la capacidad de indagar, analizar, explorar, cuestionar, reconsiderar y sintetizar conocimientos y habilidades en el campo de la Biología Marina.
- ❖ Desarrollar las habilidades requeridas para actuar dentro de un equipo de trabajo y aprender a realizar una integración multidisciplinaria adecuada para el análisis y la solución de problemas de gestión.
- ❖ Fomentar la actitud investigativa para detectar problemas y buscar la solución apropiada; utilizar métodos y técnicas adecuadas para el planteamiento y solución de problemas en el campo específico.
- ❖ Direccionar la formación académica de los alumnos hacia los proyectos y temas de los grupos de investigación establecidos y facilitarles el acceso al estado del arte de la línea de investigación en la que se enmarca el proyecto que ha acogido su tema.

4. Perfiles

a. Perfil profesional

- Desarrollar investigación científica tendiente a caracterizar la biodiversidad de ecosistemas marinos y costeros.
- Reconocer los procesos de utilización y transformación de los recursos marinos y los servicios ambientales que prestan.
- Conocer y utilizar técnicas y procedimientos de investigación aplicadas a la Biología Marina.
- Formular proyectos tendientes a resolver la problemática regional o nacional del uso y explotación de recursos de la zona costera.
- Interactuar con los sectores productivos para la solución de problemas relacionados con las ciencias marinas.
- Desarrollar propuestas que aporten a la sostenibilidad y conservación de los recursos marinos y costeros en un marco de eficiencia y pertinencia.
- Hacer el control y el seguimiento de proyectos de desarrollo sostenible y de conservación en ecosistemas marinos.

b. Perfil ocupacional

El campo laboral se extiende a aquellas entidades del Estado dedicadas a velar por el manejo y conservación de los recursos naturales como el Ministerio de Ambiente, la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, INCODER, ICA y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, entre otras. Así mismo, en universidades públicas y privadas liderando procesos de docencia e investigación en diversos sectores de las ciencias marinas, o bien como investigadores en centros de investigación públicos y privados o Centros de Desarrollo Tecnológico y Organizaciones No Gubernamentales (ONG). En éstas, los egresados pueden tener un campo de acción importante en el diseño e implementación de políticas así como en la toma de decisiones de manejo y conservación y el establecimiento de Áreas Marinas Protegidas, corredores de conservación y la protección de especies amenazadas entre otros.

En los institutos de investigación marina, (INVEMAR, CIOH, CCCP) en los de conservación y del medio ambiente, en los relacionados con la pesca y la acuicultura, en organismos de planificación y gestión de políticas, así como en la Armada Nacional.

En la empresa privada, en las compañías pesqueras de las costas Atlántica y Pacífica, en las empresas encargadas del cultivo de camarones y otros productos marinos en ambas costas, en las empresas cultivadoras de peces de clima frío y cálido, en el sector petrolero bien sea con empresas multinacionales o nacionales en la parte de estudios ambientales.

Como empresario independiente puede tener su propio cultivo de peces o camarones, o su empresa pesquera o comercializadora, o como consultor nacional e internacional en asuntos pesqueros, acuícolas y ambientales.

5. Aspectos curriculares del programa

a. Fundamentación teórica y metodológica

Colombia tiene un enorme potencial en recursos naturales renovables que determinan una gran diversidad biológica. El país cuenta con costas en los dos océanos que tienen una extensión de 2.900 km (1.600 en la costa atlántica y 1.300 en la costa pacífica), con cerca de 1'000.000 km² de mar y más de 714.000 cuencas hidrográficas mayores de 10.000 km², lo cual lo convierte en un país de gran importancia para la regulación hídrica.

El agua y los seres vivos que la habitan constituyen el objeto de estudio del Programa de Biología Marina, todo enmarcado en el concepto de que la biología es una ciencia que tiene como objeto el estudio de los organismos y su relación con el medio ambiente, que en esencia y por filosofía debe propender por su aprovechamiento sostenible.

Es particularmente importante para Colombia el fomento de estrategias orientadas a la sostenibilidad de nuestros mares, donde se presenta una amplia biodiversidad en este medio marino y costero, representada en los arrecifes coralinos, en las praderas de pastos marinos, en las lagunas costeras, así como en los fondos blandos de la plataforma y sus recursos. Pero esta biodiversidad está afectada negativamente por distintos factores, tales como el aumento de la temperatura del agua marina por el calentamiento global, la sobreexplotación pesquera, el efecto del turismo y otras acciones de generadas por el ser humano y la conservación de esta biodiversidad es importante para que las futuras generaciones puedan, no solo aprovechar racionalmente estos recursos, sino que también logren disfrutarlos.

Es fundamental conocer la biodiversidad colombiana relacionada con estos ecosistemas para disponer de elementos que permitan su adecuada valoración, conservación y manejo sostenible, e igualmente desarrollar innovaciones tecnológicas para una óptima utilización de los recursos. Muchos de estos recursos se encuentran actualmente en categorías de amenaza como producto de su inadecuado manejo y políticas vigentes, lo cual está poniendo en riesgo ese irrecuperable capital natural, que a ritmos cada vez mayores va desapareciendo.

Dentro de este marco, la UJTL ha apoyado desde hace mas de 50 años el programa de Biología Marina, con la finalidad de formar el capital humano de alta calidad académica en el campo de la biodiversidad marina, su conservación y manejo con el ingrediente actual, de la incorporación de nuevas tecnologías.

Abordar la investigación en el ámbito de las Ciencias del Mar significa para el país y la región un aporte sustantivo en el mejoramiento de las aptitudes y la capacidad institucional, así como el incremento del interés público en la solución de problemas de gran relevancia y que reclaman inmediata solución.

Desde una mirada positiva, el conocimiento e investigación en este campo le reporta al país y a la región beneficios tales como un mayor conocimiento sobre la problemática que afecta el deterioro creciente de los arrecifes coralinos (2.637 km² en el Caribe y 8 km² en el Pacífico); de los sistemas estuarinos y lagunas costeras por la contaminación y eutrofización; un mayor conocimiento sobre la biodiversidad marina y costera y sobre el funcionamiento de sus ecosistemas y un mayor aporte en el campo de la productividad en acuicultura con el conocimiento sobre enfermedades de las especies cultivables, así como la implementación y caracterización de bancos de germoplasma.

b. Descripción del plan de estudios

i. Fundamentación básica

La fundamentación en biología contribuye a la construcción y aprehensión de modelos que permiten el análisis, síntesis, observación, argumentación y predicción en relación con los sistemas y procesos biológicos. El uso de las técnicas experimentales propias de la biología contribuye a la toma de decisiones en el quehacer profesional e investigativo, siempre orientadas a la conservación y manejo de los recursos naturales renovables.

La relación entre los conceptos biológicos, que explican la funcionalidad de los seres vivos y los conceptos de la física, la química y las matemáticas, fortalecen la comprensión de los procesos que determinan la organización de los seres vivos, su constitución orgánica, su funcionalidad y su relación con el medio ambiente. El estudio de la unidad básica de la vida y sus niveles de organización, los procesos bioquímicos como la fotosíntesis y los biofísicos a través de sus relaciones tróficas y con el medio ambiente, son la puerta de entrada al estudio de la biología, que se enmarca en fundamentos de carácter interdisciplinario, a través de los cuales el estudiante adquiere competencias cognitivas básicas para su formación como biólogo, tales como:

- Fundamentos matemáticos y estadísticos, con los cuales se adquiere el lenguaje formal matemático y la capacidad de efectuar un diseño experimental apropiado a las preguntas de investigación.
- Fundamentos físicos, con los cuales se construyen redes conceptuales que conllevan entre otros a la aplicación de las leyes de la termodinámica, en la comprensión de los procesos biológicos, y la visión sistémica de las unidades jerárquicas de la biosfera.

- Fundamentos químicos, con los cuales se entiende la importancia de los flujos de materia y energía en organismos y ecosistemas, y se aplican los conocimientos de química a la comprensión de los ciclos biogeoquímicos.
- Fundamentos biológicos, con los cuales se identifican propiedades emergentes de los niveles de organización biológica (e.g. célula, individuo, población, comunidad, ecosistema).
- Fundamentos sociopolíticos y éticos, con los cuales se reconoce el efecto recíproco entre la cultura, sociedad, política y responsabilidad humana con respecto al papel de la ciencia y la tecnología en la valoración, uso y conservación de los recursos naturales.

ii. Fundamentación humanística

La preocupación y el interés por una formación integral ha de conducirnos a favorecer espacios en el currículo en los que se motive a los futuros profesionales en los campos de la biología a incorporar entre sus preocupaciones algunas cuestiones relacionadas con la naturaleza humana, el ambiente, métodos e historia de las disciplinas científicas, y las angustias humanas propiamente dichas.

El Biólogo Marino debe responder a los retos que plantea una sociedad en permanente cambio y debe buscar alternativas para ejercer la interdisciplinariedad, tanto en el ámbito de la docencia como en el de la investigación y la proyección social. Es necesaria su preparación para enfrentar los problemas que surgen de la interrelación entre la dinámica humana y los recursos naturales.

iii. Fundamentación específica

El Biólogo Marino estudia tanto las relaciones entre diferentes especies, así como las relaciones entre las especies y el medio ambiente, para determinar con ello secuencias de equilibrio poblacional con el ánimo de interpretar su dinámica o con el objeto de sugerir planes de aprovechamiento con fines de producción alimentaria, farmacéutica y/o biológica, con un enfoque de desarrollo hacia la sostenibilidad.

La fundamentación específica encara áreas de formación relacionadas con la Biodiversidad Marina, la Ecología Marina, los Sistemas de Producción y la Bioprospección.

La Biología Marina estudia y relaciona las diversas formas vivientes del mar en concordancia con su ubicación y distribución en las provincias oceánicas: bentónica, pelágica, nerítica y oceánica. Este conocimiento le permite al Biólogo Marino reconocer y valorar los principales elementos de la vida en los ecosistemas marinos y le proporciona elementos para plantear problemas de investigación y para sugerir posibles soluciones a los mismos.

En referencia al área de ecología marina, el estudio de las relaciones que existen entre un grupo de organismos y el ambiente mismo, el conocimiento de las condiciones físicas y químicas del medio acuático y su relación con la atmósfera, los cambios climáticos y sus efectos en la productividad natural y en la producción del hombre, así como la relación y dinámica entre los ecosistemas acuáticos continentales, costeros y oceánicos, permiten un mejor entendimiento del funcionamiento de los ambientes acuáticos.

En el ámbito del aprovechamiento de los recursos, el estudiante relaciona sus conocimientos de ciencias básicas y de biología marina con nuevos elementos de las ciencias del mar como las pesquerías y la acuicultura, así como con aspectos de bioprospección, integrando los diferentes elementos de orden conceptual y teórico que dan validez a la aplicación de los conocimientos previamente adquiridos, para intervenir los recursos en su estado natural y aprovecharlos de manera racional a partir de lo científico. Estos recursos necesitan de un ordenamiento para su conservación, de tal manera que se garantice su sostenibilidad permitiendo que los beneficios económicos y sociales derivados de su aprovechamiento, tengan un amplio espectro.

Con la búsqueda de conocimiento y la obtención y comercialización de nuevos productos derivados de plantas, animales y microorganismos a través de la bioprospección, se generan beneficios directos a las comunidades, con miras a utilizarlos para una mejor calidad de vida y en la conservación de los recursos naturales. En este orden de ideas, la bioprospección y la biotecnología como herramientas actuales de la investigación básica y aplicada, aportan los instrumentos adecuados para diseñar planes tendientes a la conservación, uso, manejo y recuperación de comunidades, poblaciones y especies amenazadas, y/o de potencial utilidad auscultando con las nuevas tecnologías, aquellas

propiedades que los hacen únicos en términos de aportes intraespecíficos, derivados de su constitución química y genómica.

iv. Componente flexible

La estructura curricular es flexible a través de asignaturas electivas que contribuyen a satisfacer las preferencias de los estudiantes y que son de variada naturaleza, así:

- Vocacionales, que buscan estimular el interés y compromiso de los estudiantes de Biología Marina para que satisfagan sus expectativas y contribuyan a disminuir la deserción, principalmente en la fundamentación básica y sin cumplir prerrequisitos académicos.
- Disciplinarias, que amplían y diversifican la formación profesional en la fundamentación específica con niveles de complejidad propios del medio marino.
- Interdisciplinarias, contribuyen a ampliar el horizonte de la formación profesional a través de la incursión en problemas y métodos de otras ciencias y disciplinas, de tal manera que todas las asignaturas que ofrece la Universidad son electivas posibles.

v. Formación en idiomas

En el estudio de una ciencia como la Biología, donde la actualización en los conocimientos es requisito para una adecuada formación, la incorporación del idioma inglés así como de otras lenguas, es indispensable.

Buena parte de la bibliografía que manejan actualmente los estudiantes circula en este idioma. Los resultados de las investigaciones realizadas internacionalmente en el campo de la Biología Marina son divulgados en revistas indexadas, que en su gran mayoría se dan a conocer en inglés. Igualmente el intercambio y consecución de información por medios electrónicos, implica conocer el inglés para poder acceder a ellos.

vi. Requisitos de grado

Se estableció que para otorgar el título de Biólogo Marino deben cumplirse los siguientes requisitos:

- a. Haber aprobado los ciento setenta y cuatro (174) créditos del total de la carrera.

- b. Haber presentado el examen de seguimiento.
- c. Haber presentado el Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior según lo establecido en el Decreto 3963 del 14 de octubre de 2009.
- d. Haber cumplido con el nivel de suficiencia el idioma inglés que establece el Acuerdo 35 del 22 de septiembre de 2009 del Consejo Directivo de la Universidad.
- e. Cumplir con las demás condiciones establecidas por la Universidad.

vii. Tabla de distribución de créditos por fundamentaciones y componentes

	Asignatura	Cr	Prerrequisitos
Enlace Bachillerato Universidad	Matemáticas Básicas	2	Ninguno
	Humanidades 0	2	Ninguno
	Subtotal enlace	4	

	Asignatura	Cr	Prerrequisitos
Fundamentación Básica	Ética Global	1	Ninguno
	Biología General	4	Ninguno
	Biología de Organismos	4	Ninguno
	Botánica General	3	Biología General
	Zoología de Invertebrados	3	Biología de Organismos
	Fisiología	3	Zoología de Vertebrados
	Zoología de Vertebrados	3	Zoología de Invertebrados
	Biología del Desarrollo	3	Fisiología
	Microbiología General	4	Biología Gral. & Bioquímica
	Evolución y Filogenia	3	Genética
	Biología Molecular	3	Microbiología Gral. & Genética
	Bioprospección	3	Biología Molecular
	Genética	4	Bioquímica
	Cálculo Diferencial	3	Pensamiento Matemático
	Cálculo Integral	3	Cálculo Diferencial
	Pensamiento Matemático	4	Matemáticas Básicas
	Estadística	3	Pensamiento Matemático
	Fisicoquímica y Termodinámica	3	Física I
	Física I	4	Cálculo Diferencial
	Física II	3	Física I & Cálculo Integral
	Química General	3	Matemáticas Básicas
	Química Orgánica	3	Ninguno
	Bioquímica	4	Química Orgánica
	Química Analítica e Instrumental	4	Química General
	Ecología	4	Fisicoquímica y Termodinámica
		Subtotal Básica	82

	Asignatura	Cr.	Prerrequisitos
--	-------------------	------------	-----------------------

Fundamentación Específica	Microbiología Acuática	3	Microbiología General
	Bioestadística Aplicada	3	Estadística
	Estadística Multivariada	3	Bioestadística Aplicada
	Planctonología	3	Botánica General
	Ictiología	3	Zoología de Vertebrados
	Botánica Marina	3	Planctonología
	Zool. Invertebrados Marinos	3	Zoología de Invertebrados
	Ecología Marina I	3	Ecosistemas Marinos & Oceanografía
	Ecología Marina II	3	Ecología Marina I
	Política y MIZC	3	Ecología Marina I
	Ecosistemas Marinos	3	Ecología
	Oceanografía	3	Ecología
	Acuicultura	3	Biología del Desarrollo
	Acuicultura Marina	3	Acuicultura
	Biología Pesquera	3	Estadística Multivariada
	Subtotal Específica	45	

	Asignatura	Cr.	Prerrequisitos
Fundamentación Humanista	Pedagogía Constitucional	1	Ninguno
	Humanidades I	2	Ninguno
	Humanidades II	3	Humanidades I
	Humanidades III	3	Humanidades I
	Subtotal Humanista	9	

	Asignatura	Cr.	Prerrequisitos
Componente Flexible	Electiva Vocacional I	3	Ninguno
	Electiva Vocacional II	3	Ninguno
	Electiva Vocacional III	2	Ninguno
	Electiva Disciplinar I	3	Ecología
	Electiva Disciplinar II	3	Ecología Marina I
	Electiva Disciplinar III	3	Estadística Multivariada
	Electiva Disciplinar IV	3	Zool. Invertebrados Marinos
	Electiva Disciplinar V	3	Ecosistemas Marinos
	Electiva Interdisciplinar I	3	Humanidades I
	Electiva Interdisciplinar II	3	Humanidades I
	Trabajo de Grado	5	Ecología Marina II
	Subtotal Flexible	34	

c. Estrategias pedagógicas

i. Metodologías

Las actividades académicas contempladas en el programa son: la cátedra teórica o magistral, la clase teórico-práctica, el seminario y el trabajo de grado.

- Cátedra teórica o magistral.

Es aquella actividad académica en la cual el profesor o docente, como concedor de una disciplina, expone un tema de manera accesible para los

estudiantes. La responsabilidad de la presentación es del profesor pero el estudiante debe complementar con las consultas y ejercicios que requiere la disciplina.

- Clase teórico-práctica.

Es una combinación de la información teórica dada en las clases magistrales y la acción y validación que proveen los laboratorios. Permite aplicar conocimientos teóricos y observar el comportamiento de los elementos para contrastar las teorías. La realización de esta actividad requiere de instrumentos y medios para las mediciones y observaciones.

- Seminarios.

Permite al estudiante adentrarse en una atmósfera de problemas abiertos que pueden constituirse en el preámbulo de legítimas investigaciones. El estudio de casos es un ejemplo del trabajo de seminario.

- Trabajo de Grado.

Se considera el evento con el cual el alumno culmina su proceso integral de formación y se refiere a la investigación en sus fases de campo, tratamiento de la información y escritura del documento final. La ejecución y sustentación del trabajo de grado corresponde a la fase de obtención de información primaria, para la cual cuenta con el apoyo logístico y la infraestructura de la Universidad. Además del ejercicio investigativo, el trabajo de grado puede ser realizado mediante un ejercicio de carácter productivo (pasantía) o de formación en niveles superiores (cursos de posgrado).

ii. Evaluación

Supone un proceso continuo en el que se analiza el estado de todas las variables que intervienen, los procesos individuales de aprendizaje y otra información que sirva para establecer pautas de mejoramiento de la acción formativa. La intervención de un alumno en el salón de clase, el rumbo que toma la sesión, el tipo de interacción entre pares, las formas de organización del conocimiento, los elementos afectivos, son todos elementos significativos a la hora de evaluar el desempeño de los alumnos durante el período académico.

Aspectos inherentes a la evaluación, son la adquisición de logros en la apropiación de conocimientos científicos y tecnológicos y la aplicación de ellos, la asimilación de valores humanos y sociales, la generación de las correspondientes actitudes, las habilidades de comunicación, la participación en el proceso formativo y el desarrollo de la capacidad de aprender de manera permanente; los parámetros de evaluación como

los trabajos escritos que se presenten, tanto individuales como de grupo; las actividades que se desarrollen en el campo o en el laboratorio; las intervenciones; la asistencia al curso o el seguimiento diario de él y/o los protocolos o ensayos; los criterios de evaluación donde se evalúa la presentación, estructura del documento, calidad del contenido, claridad conceptual y de exposición, profundidad, consistencia de los documentos, aplicación práctica, originalidad, creatividad en la exposición y esfuerzo personal. En los trabajos de grupo, además de los anteriores son motivo de evaluación, la coordinación general, el reparto equitativo de las tareas y las preguntas e inquietudes del equipo. En las intervenciones, nivel de participación en los debates, calidad de las argumentaciones, actitudes observadas, expresión oral y escrita coherencia en los mensajes, gestos y ademanes, así como la contribución en la creación de un buen ambiente entre los participantes, entre otros.

En el desarrollo del proceso evaluativo se cubren tres etapas: la evaluación diagnóstica que le permite al docente descubrir el estado en que se encuentran los conocimientos y hasta cierto punto, los valores y actitudes del estudiante; la evaluación formativa que orienta al alumno y al docente sobre el progreso, dificultades y limitaciones en el aprendizaje y la evaluación de resultados, con la que se verifica el alcance de los logros propuestos y acordados, facilitando el camino para el continuo avance.

En la clase teórica, las pruebas van más allá de la simple memorización sin comprensión, girando en torno a la profundización de ideas y de la argumentación. En el seminario se consideran por lo menos tres aspectos: la exposición con claridad del tema, la producción escrita de protocolos y el ensayo final. En el laboratorio, la capacidad del estudiante para trabajar en grupo. En la clase teórico-práctica, se combinan los aspectos de la clase teórica o magistral y del laboratorio. En el trabajo de grado, se evalúa la capacidad para sustentar un documento escrito, su relevancia y sentido.

d. Formación integral e interdisciplinariedad

En el caso particular de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, sobresalen diferentes áreas de desarrollo que marcan un derrotero, como son las relacionadas con las ciencias naturales, por ser la base científica de la gestión y la sostenibilidad del medio ambiente, así como la base para la seguridad alimentaria y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus bienes y servicios que en el ámbito social pueden apoyar significativamente el análisis en temas como tecnología y desarrollo urbano o el mismo sistema educativo.

En consecuencia, en esta Facultad, en la que la ciencia básica y la ciencia aplicada se desarrollen de manera integrada, sus procesos se orientan por la sinergia y la organización sistémica de tres ejes temáticos: las ciencias básicas (matemáticas, estadística, química, física); las ciencias biológicas y ambientales; y las ciencias aplicadas (ciencias de la computación e ingeniería). Tanto los programas adscritos a los tres departamentos que conforman la Facultad (Ciencias Básicas, Ciencias Biológicas y Ambientales e Ingeniería) como los dos centros (Centro de Bio-Sistemas y Centro de Robótica e Informática), sirven de soporte para fomentar el trabajo interdisciplinario entre las ciencias básicas, las ciencias biológicas, las ciencias de la computación y la ingeniería. Lo anterior se complementa con la fundamentación humanística y el manejo del idioma extranjero.

e. Flexibilidad

La flexibilidad del currículo ha sido una de las preocupaciones particulares del Programa, razón por la cual se implementaron diferentes mecanismos para aumentarla, de manera tal que el actual plan de estudios contempló la incorporación asignaturas electivas de diferente naturaleza, así:

- Tres (3) asignaturas electivas vocacionales en la fundamentación básica que buscan estimular el interés y compromiso académico del estudiante
- Cinco (5) electivas disciplinares de la fundamentación específica para ampliar y diversificar la formación profesional en Biología Marina
- Tres (3) electivas interdisciplinares que buscan ampliar el horizonte con la incursión en otras ciencias y disciplinas.

Lo anterior con el objeto de favorecer internamente la doble titulación entre los programas y externamente la movilidad. El estudiante puede no solo diseñar su plan de trabajo académico y de formación profesional de acuerdo con sus intereses personales y las dinámicas propias del sector, sino también cursar otras asignaturas en forma autónoma, para que cuando lo estime conveniente sean homologadas internamente para poder obtener otro título ya sea de los programas que ofrece el Departamento o de otros que ofrecen las demás Facultades de la Universidad. Los estudiantes también tienen la posibilidad de continuar con sus estudios de posgrado, a través de becas, del desarrollo de las líneas y proyectos de investigación y de pasantías en institutos y centros de investigación, nacionales e internacionales. Dentro de los proyectos de investigación pueden adelantar su

práctica o su proyecto de trabajo de grado como tesis bajo la dirección de profesores de tiempo completo.

6. Fundamentación de la investigación en el programa

La adopción de la biodiversidad y del medio ambiente como dos de los ejes directrices, conlleva el compromiso de centrar sus actividades curriculares, investigativas, de proyección social e internacionalización alrededor de ellos. Por esta razón y con el ánimo de desarrollar el propósito formulado, las tareas del Programa se orientan a:

- Profundizar en el entendimiento y aplicación de los procesos fundamentales involucrados en los sistemas biológicos marinos.
- Contribuir a la preservación y manejo de los cuerpos de agua marinos.
- Aportar al manejo y protección de la biodiversidad existente en ecosistemas marinos.
- Evaluar los recursos naturales marinos del país (bioprospección) con el propósito de buscar posibilidades de aprovechamiento y aplicaciones biotecnológicas de los mismos.
- Profundizar en el entendimiento de las relaciones sistémicas de causas y efectos involucrados en el cambio climático global y en el impacto de éste sobre los ecosistemas marinos.

Para el desarrollo de estas tareas, se conforman grupos de investigación orientados por profesores de tiempo completo, que se plantean interrogantes permanentemente. El director del grupo se apoya en profesionales con experiencia en el área objeto de investigación y en la participación de estudiantes de pregrado en proceso de elaboración de su trabajo de grado o de jóvenes investigadores, así como de alumnos de los postgrados que surjan de estos grupos. Cada uno de estos grupos, que en su conjunto conforman el núcleo de investigadores del programa de Biología Marina, desarrolla una o varias líneas de investigación.

a. Formación para la investigación

En la investigación formativa la relación enseñar-aprender involucra factores relacionados entre sí, como son el qué se quiere enseñar o aprender, el quién enseña y aprende y cómo se enseña o aprende; por lo tanto, existe una relación de doble vía entre docente y estudiante, en la cual, cada uno se enriquece permanentemente a través de la participación activa en el proceso de formación.

El profesor es el dinamizador de éste proceso y es quien permite, a través del diálogo pedagógico, el desarrollo de hábitos de análisis, creatividad, comunicación, conciencia y responsabilidad social e incorpora metodologías de enseñanza que logren una alta calidad en el desarrollo de la asignatura y que tengan repercusión en la vida cotidiana. Esto está soportado con un amplio conocimiento y preparación en la comprensión de los diferentes procesos biológicos que ocurren en los variados ecosistemas marinos, su interacción con el hombre y sus posibilidades de aprovechamiento sostenible, para satisfacer las necesidades de aprendizaje del estudiante a través de un adecuado modelo pedagógico.

El contenido de las asignaturas de naturaleza biológica, tanto de la fundamentación básica como de la específica, busca propiciar la reflexión y el análisis antes que la memorización, de tal forma que estos contenidos están diseñados de una manera integrada, a fin de enfrentar la temática desde tres puntos de vista:

- La morfología y taxonomía, que indagan porqué un organismo es de determinada forma y las razones por las cuales se ubica en una determinada categoría taxonómica.
- La evolución y la filogenia, que preguntan por el origen y las dinámicas de la diversidad a nivel de especies y poblaciones.
- La ecología y lo ambiental, que interrogan sobre las características funcionales y estructurales de las poblaciones, comunidades y ecosistemas, así como sobre los efectos que sufren por las actividades humanas.

El contenido de las diferentes asignaturas de la fundamentación específica se diseña en el contexto de un proyecto de investigación interdisciplinario que permite obtener una visión global de la problemática de un ecosistema marino y su interrelación con los diferentes ambientes que lo afectan.

El trabajo de grado como estrategia pedagógica, permite sintetizar todo el proceso académico a través de la participación del estudiante en la investigación formulada y desarrollada por el programa. En este sentido se establece una relación de doble vía entre el programa de pregrado y la investigación, con la participación de los estudiantes y profesores en temas pertinentes.

b. Investigación

Los proyectos de los grupos se generan en el marco de los ejes temáticos de la Facultad y de sus áreas de investigación, sin detrimento de explorar opciones que

respondan a nuevas oportunidades en el contexto nacional e internacional. Los ejes temáticos determinados para el programa son:

- Bioseguridad.
- Ingeniería de procesos y sistemas.
- Biología aplicada.
- Sostenibilidad e impacto ambiental.
- Biodiversidad y bioconservación.

Actualmente el programa de Biología Marina cuenta con nueve (9) grupos de investigación con escalafón en COLCIENCIAS:

- Dinámica de Ecosistemas Marinos y Costeros (B).
- Peces del Caribe (B).
- Cultivo de Organismos Marinos (B).
- Limnología (C).
- Biología Molecular (C).
- Modelado y Simulación de Biosistemas (C).
- Microbiología Acuática (D).
- Ecosistemas Marinos Tropicales (D).
- Bioprospección (D).

7. Fundamentación de la proyección social del programa

La universidad de hoy tiene fines nuevos además de los tradicionales, entre los cuales se encuentra el proyectar sus actividades a la sociedad. Para lograrlos debe comprender el mundo en todas sus dimensiones y debe proponer estrategias de solución de problemas, debe apropiarse y desarrollar una cultura académica, debe preparar en el ejercicio profesional, debe apropiarse permanentemente de las herramientas que le aseguren el acceso al reconocimiento pertinente y debe tener la capacidad para promover la innovación.

Por lo anterior, la proyección social al interior del programa de Biología Marina es un mecanismo para prestar servicios y una oportunidad para ofrecer propuestas de actualización no solamente a los miembros de la comunidad académica sino sobre todo a la sociedad colombiana principalmente en Bogotá y Santa Marta, donde tiene establecidas sus sedes.

Las diferentes actividades incluyen la reflexión, pero ante todo la divulgación de los debates y discusiones en los temas estratégicos para el país, así como los relacionados con la dimensión pedagógica y la organización académica en el marco de la innovación a través de estudios, programación de eventos, generación de espacios de discusión y difusión que favorezcan el cambio.

De igual forma, las acciones enmarcadas en servicios propiamente dichos constituyen un mecanismo para establecer nexos permanentes con los diferentes sectores públicos y privados y con la comunidad en general que sirvan para retroalimentar las actividades de innovación.

En Colombia, los asuntos relacionados con el mar aún se consideran como distantes en el contexto de desarrollo económico y social, pero el Programa de Biología Marina se mantiene activo, gracias a que ha sabido mantener una dinámica en su plan de estudios, mostrando siempre una actualización acorde con las exigencias de su entorno científico y tecnológico y se ha visibilizado por su impacto social en diferentes campos todos relacionados con las necesidades del medio externo.

El Programa hace parte de la Red Nacional de Áreas Marinas Protegidas, conjuntamente con otras instituciones de carácter nacional, como el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y el INVEMAR, que trabajan en la conservación y manejo de áreas de arrecifes de coral que están siendo amenazados.

Además, es importantísimo el trabajo con las nuevas generaciones para buscar un acercamiento a los temas marinos y por eso, se ha apoyado al Museo del Mar en Bogotá y el Acuario Mundo Marino en Santa Marta, para que los colegios de cada una de esas ciudades que los visitan permanentemente, reciban una formación relacionada con el mar.

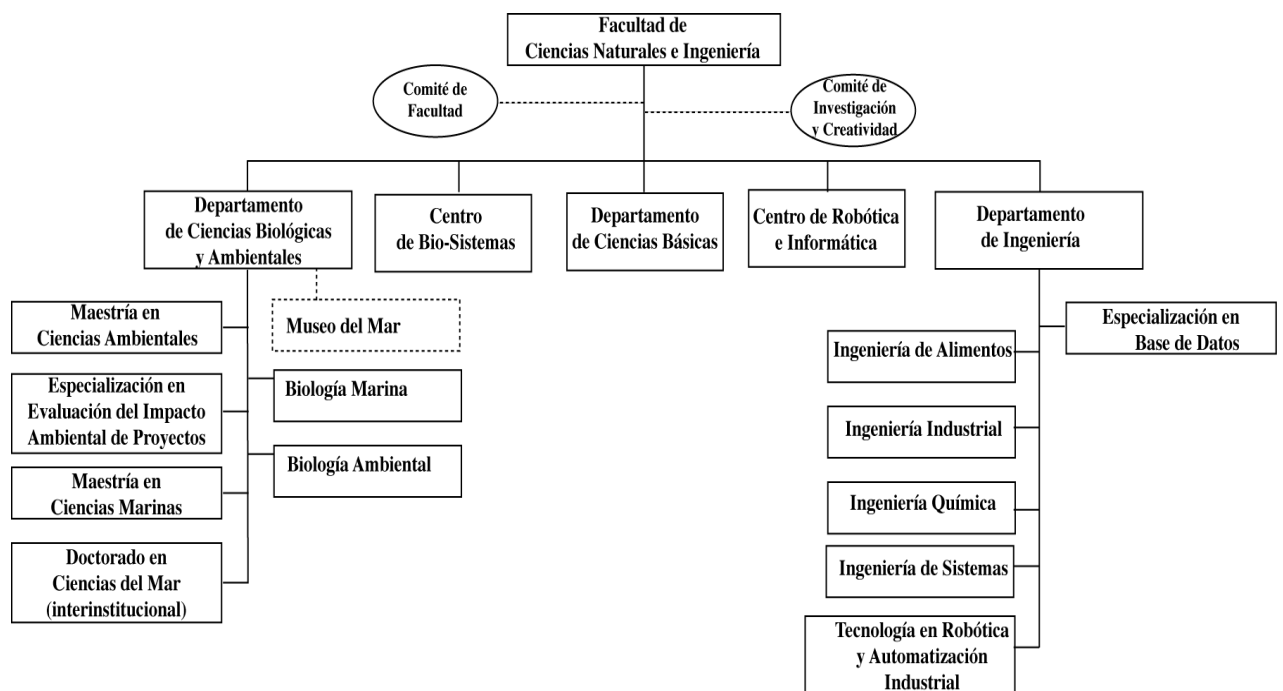
8. Estructura académica-administrativa del programa

La estructura académica de la Universidad presenta en la actualidad cuatro Facultades en las cuales se agrupan por afinidad conceptual y disciplinar todos los programas de pregrado, postgrado y formación tecnológica.

La Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, a la cual está adscrito el Programa de Biología Marina, se orienta por la sinergia y la organización sistémica de tres ejes temáticos: las ciencias básicas (matemáticas, estadística,

química, física); las ciencias biológicas y ambientales y las ciencias aplicadas (ciencias de la computación e ingeniería). Se organizó en tres departamentos (Ciencias Básicas, Ciencias Biológicas y Ambientales e Ingeniería) y dos centros (Centro de Bio-Sistemas y Centro de Robótica e Informática), a través de los cuales se fomenta el trabajo interdisciplinario entre las ciencias básicas, las ciencias biológicas, las ciencias de la computación y la ingeniería. Los programas académicos están adscritos a los departamentos así como los recursos humanos y de infraestructura que disponen. Los centros adscritos a la FCNI se articulan en una relación sistémica con los programas académicos y las necesidades de los procesos educativos, de investigación, de creatividad y de proyección social de la Universidad, en el área de las ciencias naturales y la ingeniería.

El organigrama de la Facultad es el siguiente:



El programa de Biología Marina está adscrito al Departamento de Ciencias Biológicas y Ambientales y recibe el servicio del Departamento de Ciencias Básicas, encargado de todas las asignaturas asociadas con las matemáticas, química, estadística y física. También se apoya en el servicio de unidades académicas adscritas otras Facultades como el Departamento de Humanidades, encargado de las asignaturas asociadas con la fundamentación humanística.

