

# Universidad Autónoma de Baja California

## Facultad de Ciencias Marinas

<http://oceanologia.ens.uabc.mx>



Ensenada, B. C., 31 de enero de 2008  
Oficio No. 064/08-1

**DR. GABRIEL ESTRELLA VALENZUELA**  
RECTOR Y PRESINDETE  
DEL CONSEJO UNIVERSITARIO  
DE LA U.A.B.C. - MEXICALI, B. C.  
**Presente.-**

Por medio del presente me permito solicitarle de la manera más atenta, sea incluida en el orden del día de la sesión ordinaria del Consejo Universitario del próximo 21 de febrero el siguiente punto. Presentar y turnar en su caso a la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos, la propuesta de modificación del plan de estudios de la carrera de Oceanología de esta Facultad de Ciencias Marinas. Anexo acta del Consejo Técnico de la facultad donde se aprueba por unanimidad de votos, así como el documento en formato electrónico.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterarme a sus apreciables y distinguidas órdenes.

Atentamente,  
“POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE”

  
**DR. ROBERTO MILLÁN NÚÑEZ**  
DIRECTOR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE  
CIENCIAS MARINAS

C.c.p.: Dr. Felipe Cuamea Velázquez, Secretario Gral. de la UABC y Secretario del Consejo Universitario, Mexicali  
M.C. Judith Isabel Luna Serrano, Vicerrectora de la UABC Campus Ensenada  
M.C. Eliseo Almanza Heredia, Subdirector de la F.C.M.  
Minutario  
RMN/eve

# Universidad Autónoma de Baja California

"2007, Año del Cincuentenario de la Universidad Autónoma de Baja California"

## Facultad de Ciencias Marinas

### 113 SESIÓN DE CONSEJO TÉCNICO

En la sala de consejo de la Facultad de Ciencias Marinas, siendo las 12:00 hrs. del día 28 de noviembre de 2007, se reunieron los Consejeros Técnicos Profesores y Alumnos de esta Facultad para proceder a la 113 (centésima trece) reunión ordinaria de Consejo Técnico, con la siguiente orden del día:

#### ORDEN DEL DÍA

1. Lista de presentes y declaración del quórum.
2. Lectura y aprobación del orden del día.
3. Lectura del acta de la sesión anterior.
4. Presentación y en su caso aprobación de la reestructuración del plan de estudios de la carrera de oceanología 2003-1
5. Presentación y selección de la propuesta de candidato para recibir el "Reconocimiento al Mérito Académico 2007".
6. Clausura de la sesión.

El Dr. Roberto Milán, como presidente del Consejo, procedió a dar la bienvenida a los nuevos consejeros, dando una breve explicación de las funciones del organismo colegiado. Posterior a ello, se procedió a nombrar el secretario de actas, para lo cual se propusieron al Dr. Miguel Téllez Duarte y al Dr. Antonio Martínez Alcalá, quedando el primero de ellos como secretario de actas y tomando de inmediato posesión del mismo. A continuación el secretario dio lectura a los seis puntos contemplados en la orden del día, procediendo enseguida al primer punto, tomando lista de presentes. Estando presentes diez consejeros propietarios y cinco suplentes, se declaró el quórum legal para proseguir con el segundo punto, la aprobación de la orden del día, la cual fue aprobada por unanimidad y sin modificaciones. Seguidamente, como tercer punto de la orden del día el secretario realizó la lectura del acta anterior. A continuación, dado que varios de los consejeros no estuvieron presentes, el Presidente del Consejo dio una explicación del acta de la sesión anterior, en la cual se tuvo que efectuar la reunión con carácter de urgente para poder someter al Consejo Universitario la propuesta de nombramiento del laboratorio de genética como "Laboratorio de genética Jorge de la Rosa Vélez", como justo reconocimiento a su brillante trayectoria académica tras su inesperado fallecimiento. Hecho esto, se procedió a someter a votación el Acta de la sesión anterior, siendo aprobada por unanimidad.

Como tercer punto, la presentación y en su caso aprobación de la reestructuración del plan de estudios de la carrera de oceanología 2003-1. Para ello el Dr. Juan Vaca hizo una presentación del proceso seguido por parte de los miembros de la Comisión para la reestructuración del plan de estudios 2003-1 para llegar al documento objeto de este punto. Se enfatizó la necesidad



1



Anahi E. Silva

# Universidad Autónoma de Baja California

de ajustarse a la nueva legislación emanada en el nuevo Estatuto Universitario aprobado por Consejo Universitario el 10 de agosto de 2006, en la que se establece como máximo 350 créditos para una carrera universitaria. Ante esto, se comentaron las dificultades de ajustar el plan de estudios original de 432 créditos al nuevo esquema legislativo, y la premura de realizarlo ante la proximidad de la re-acreditación de la carrera en septiembre de 2008. A continuación se abrió a la discusión del punto por parte de los miembros del Consejo. La Dra. Lus López Acuña señaló que comúnmente los egresados señalan la necesidad de materias (ahora denominadas unidades de aprendizaje) orientadas hacia los negocios dentro de su formación, a lo que Eliseo Almanza responde que eso se contempla dentro de las materias optativas, o que cabe continuar con esta orientación dentro de la Especialidad en Gestión Ambiental. En esos casos, Roberto Millán señaló la importancia del papel de los tutores para asesorar al estudiante en la toma de materias optativas, ya sea en la Facultad o en otras instituciones, de tal forma que proporcionen al estudiante el perfil deseado. Ana Iñiguez pregunta cuando se espera que inicie el nuevo plan, a lo que se le responde que sería hasta agosto de 2008, después de que sea turnado y analizado por la Comisión de Asuntos Técnicos del Consejo Universitario en la reunión del Consejo programada para febrero de 2008, y en su caso aprobada en el mes de mayo del mismo año. Concepción Arredondo señala que el tiempo de respuesta al nuevo Estatuto Escolar fue muy rápido, y que otras instituciones habrán de adecuarse a nuestro esquema de reestructuración. Uno de los estudiantes cuestiona si el nuevo plan de estudios afecta al anterior. Se le responde que no existe problema, ya que el nuevo plan contempla las equivalencias para quienes opten por el nuevo plan, y que de todas formas se mantiene el plan anterior por los 9 meses que requieren quienes opten por seguir el plan anterior. También se señaló que de acuerdo al nuevo Estatuto el tiempo de permanencia de un estudiante es un máximo de 7 años. Surgió la pregunta de que dado el tamaño de muestra de alrededor de 100 encuestados, para analizar la percepción de la carrera en el campo de trabajo por parte de los egresados sería representativa. Se argumenta que la encuesta se centra en las últimas generaciones, ya que lo que importa es evaluar como la formación adquirida con el plan de estudios mas reciente ha impactado en el campo ocupacional del oceanólogo, para lo cual las últimas diez generaciones representan una muestra suficiente para ello. Sin embargo, no se excluye la opinión de generaciones anteriores, para lo cual se tiene un programa permanente de seguimiento de egresados de todas las generaciones anteriores por parte de Carlos Granados, en lo que Héctor Bustos señaló que la ASOCEAN ha jugado un papel muy importante. Otro de los cuestionamientos surgidos fue de Lus López en torno al impacto de eliminar la tesis como obligatoria, y que si se podría reincorporarla como tal. Se contesta que de momento no es posible por la legislación existente, pero que en ello juega un papel relevante la tutoría para guiar al estudiante y concientizarlo de la importancia de la tesis en su formación científica, y que esta podría gestarse si se orienta al estudiante a que la inicie aprovechando las ayudantías, el servicio social y prácticas profesionales, de tal forma que al finalizar sus créditos pueda defenderla en tiempo razonable. Otro cuestionamiento surgió en torno a las materias de buceo acerca de su importancia en la formación del oceanólogo y el elevado número de créditos que se asignan. Eliseo Almanza respondió que ya se había reducido el número

Aliseo Almanza

# Universidad Autónoma de Baja California

de créditos, y que realmente si era importante en la formación del oceanólogo materias como buceo, la cual es actualmente utilizada por muchos de ellos para realizar investigación científica.

Aclaradas las dudas y preguntas se procedió a someter a votación la aprobación de la reestructuración del plan de estudios de la carrera de oceanología 2003-1, aprobándose por unanimidad.

En desahogo del punto cinco, y antes de proceder a solicitar las propuestas de candidatos al "Reconocimiento al Mérito Académico 2007", Roberto Millán comentó sobre la premura de ello por fijarse el día 14 de diciembre como fecha límite para postular el candidato por parte de la Facultad, por lo que se optó para incluirlo en la orden del día de la presente reunión. Hecho esto, se procedió a solicitar las propuestas por área, sin presentarse ningún candidato. Ante ello, Roberto Millán enfatiza la necesidad de proponer un candidato emanado de este Consejo, y que reúna dentro de su perfil los criterios que de acuerdo a la experiencia han sido decisivos en la obtención del reconocimiento, como el hecho de ser doctor, pertenecer al SNI y al PROMEP. Francisco Aranda recalca la importancia de la trayectoria académica de los profesores aún sin ser miembros del SNI, a lo que Miguel Téllez agrega que por su experiencia en participar en esas comisiones ha sido difícil crear consenso de que no todos los profesores son investigadores, y que el premio esta sesgado hacia la investigación dejando la docencia en un plano secundario, aún cuando el reconocimiento es al mérito académico, no de investigación. Recalca que hay que insistir en este punto a quien le corresponda participar como representante en la próxima reunión. A continuación se enlistaron a cuatro candidatos, siendo estos: Juan Vaca, Lus López, Guillermo Ávila y Rubén Castro. Ante la imposibilidad de no disponer de los curriculum de ellos, se analizó básicamente lo que se conocía de su producción científica y formación de recursos humanos, quedando finalmente dos de ellos: Juan Vaca y Lus López. Efectuada la votación se resolvió por unanimidad a favor de Lus López, designándose a Miguel Téllez como representante para defender su candidatura ante la comisión resolutoria del Reconocimiento al Mérito Académico 2007 en el área de Ciencias Naturales y Exactas.

No habiendo otro punto que tratar se dio por concluida esta 113 reunión de Consejo Técnico siendo las 14:00 hrs.

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"  
INTEGRANTES DEL CONSEJO TÉCNICO,  
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

PRESIDENTE

  
Dr. Roberto Millán Núñez

SECRETARIO

  
Dr. Miguel A. Téllez Duarte





# Universidad Autónoma de Baja California

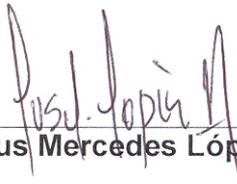
"2007, Año del Cincuentenario de la Universidad Autónoma de Baja California"

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

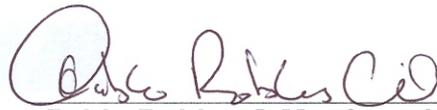
INTEGRANTES DEL CONSEJO TÉCNICO,  
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

## CONSEJEROS MAESTROS

## CONSEJEROS ALUMNOS



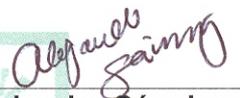
Dra. Lus Mercedes López Acuña



Pablo Robles G. Martínez del Río



Dr. Antonio Martínez Alcalá



Alejandra Sánchez Ríos



Dr. Miguel A. Téllez Duarte



Héctor S. Torres Gutierrez



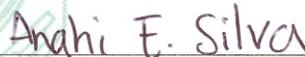
M.C. Ana Ma. Iñiguez Martínez



Andrea Mondragón Flores



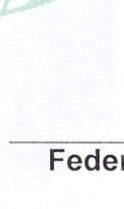
Dr. Juan G. Vaca Rodríguez



Anahi Esmeralda Silva Alcantar



Dra. Concepción Arredondo García



Federico A. Velazquez Muñoz

Anahi E. Silva

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS**



Propuesta de Modificación del

***PLAN DE ESTUDIOS CARRERA DE OCEANÓLOGO 2003-1***

Inicio 2008-2

Ensenada, Baja California  
Enero 2008

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

Propuesta de Modificación del

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE OCEANÓLOGO 2003-1

---

EQUIPO DE TRABAJO:

**Comisión de Modificación de la  
Carrera de Oceanólogo**

Academia  
de la Facultad de Ciencias Marinas  
Catedráticos de las Áreas de:  
Biología, Química, Física, Geología,  
y Matemáticas.

Coordinación de Formación Básica

Departamento de Formación Básica, Ensenada

Subdirector

Director

## **1. INTRODUCCIÓN DE LA PROPUESTA**

## **2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

### 2.1 Fundamentación

### 2.2 Metodología

#### 2.2.1 Creación de la Comisión de Modificación

#### 2.2.2 Guías Metodológicas de la UABC

#### 2.2.3 Evaluación Externa

#### 2.2.4 Evaluación Interna

#### 2.2.5 Definición y Análisis de congruencia FODA

##### 2.2.5.1 Definición

##### 2.2.5.2 Análisis FODA

##### 2.2.5.3 Elementos del análisis FODA

### 2.3 Resultados de los análisis

#### 2.3.1 Resultados de la evaluación interna

##### 2.3.1.1 Resultados de los Análisis FODA

##### 2.3.1.2 Resultados de una reflexión interna

#### 2.3.2 Resultados de la evaluación externa

## **3. FILOSOFIA EDUCATIVA**

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

### 4.1 Etapa Básica y Tronco Común

### 4.2 Etapa Disciplinaria

### 4.3 Etapa Terminal

### 4.4 Modalidades de aprendizaje y obtención de créditos

### 4.5 Requerimientos de implementación

#### 4.5.1 Difusión del programa educativo

#### 4.5.2 Descripción de la planta académica

#### 4.5.3 Descripción de la infraestructura, materiales y equipo de la unidad académica

#### 4.5.4 Evaluación colegiada del aprendizaje

#### 4.5.5 Descripción de la estructura organizacional

## **5. PLAN DE ESTUDIOS**

### 5.1 Perfil de ingreso

### 5.2 Perfil de egreso (competencias profesionales)

### 5.3 Campo ocupacional

### 5.4 Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación

### 5.5 Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento

### 5.6 Mapa curricular

### 5.7 Descripción cuantitativa del plan de estudios

### 5.8 Tipología de las unidades de aprendizaje

### 5.9 Equivalencia de las unidades de aprendizaje

## **6. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

### 6.1 Evaluación del plan de estudios

6.2 Evaluación del aprendizaje

## **7. APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO**

## **8. ANEXOS**

8.1 Formatos metodología

8.2 Carta Descriptiva y Descripción Genérica de las unidades de aprendizaje

8.3 Encuestas a egresados y empleadores

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

# 1. INTRODUCCIÓN DE LA PROPUESTA

En el inicio de este nuevo milenio y en el cincuentenario de su fundación, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), fiel a sus principios y a su misión avanza con una actitud responsable por lograr la calidad educativa. La UABC fue reconocida como la mejor universidad pública de México en agosto de 2007 por la Secretaría de Educación Pública. Este grado de excelencia se ha logrado enfrentando los retos que plantea el campo profesional de un México dinámico en los ámbitos económico, político y sociocultural, que exigen profesionistas con conocimientos sólidos, que se caractericen por su compromiso social, vocación de servicio, y su sentido de responsabilidad, así como por un espíritu emprendedor y capacidad de responder a los retos que les depara la vida.

La planeación que se lleva a cabo en la Institución a través del Plan de Desarrollo Institucional de la UABC 2007-2010 (PDI), busca orientar las acciones hacia la creación de espacios académicos que enfatizan en: la realización del ser; el desarrollo de la inteligencia; el cultivo de la imaginación y la creatividad; la formación cívica; la promoción de la iniciativa y la disposición para aprender, crear, investigar, comunicar y emprender. Este es el eje del cambio hacia la formación integral del educando, basada, entre otras cosas, en la generación de la currícula que permita aprovechar todas las oportunidades formativas que ofrece la Universidad en su conjunto.

En la Facultad de Ciencias Marinas (FCM) se trabaja permanentemente para ofrecer las mejores condiciones académicas para brindar una educación moderna y completa, que forme profesionistas en Oceanología comprometidos con la resolución de problemas relacionados con el mar y la zona costera. Con ese criterio, la evaluación y revisión de los Planes de Estudio que en ella se imparten, pretende ser un ejercicio continuo y permanente (PE-FCM, 2003-1).

El programa de licenciatura en Oceanología, ofertado en la FCM Unidad Ensenada de la UABC, tiene como función preparar Oceanólogos, para actuar en el campo regional, local, nacional y hasta internacional, debido a las características de los sistemas marinos y la zona costera.

El objetivo principal de esta propuesta es la actualización con respecto a las necesidades del mercado laboral del Oceanólogo, así como para mantener al programa de Oceanología dentro de la legislación del estatuto escolar universitario de la UABC y, con ello, mantener la acreditación como programa de calidad. Estos cambios son necesarios debido al constante avance y dinamismo del quehacer del Oceanólogo en su ejercicio profesional, así como a la respuesta universitaria a las políticas nacionales de formación de profesionistas a nivel licenciatura.

La presente propuesta, basada en la guía metodológica de modificación y actualización de planes de estudio de la UABC, contempla la justificación de la misma, la filosofía educativa de la UABC, la descripción detallada de la propuesta, el plan de estudios, el sistema de evaluación y la descripción de las unidades de aprendizaje. En general se identificaron las problemáticas en las que el Oceanólogo puede incidir, a través de un análisis interno y externo, involucrando a egresados, empleadores, posgrados, académicos y otros interesados. A partir de estas problemáticas se definieron y actualizaron las competencias generales como profesionista, de las cuales surgieron las competencias específicas necesarias para llevarlas a cabo. Posteriormente, se llegó, tras una serie de análisis, al contenido temático de las unidades de aprendizaje que se requiere para cumplir con estas competencias específicas, así como su carga crediticia ajustada al estatuto universitario.

La importancia de la propuesta radica en la actualización y modernización del plan de estudios, tanto en contenido temático como en su ámbito legal en cuanto al estatuto

universitario. El principal alcance de esta propuesta es que se empieza a formar a un profesionalista que estará fuertemente capacitado para enfrentar los retos del mundo y sociedad modernos, respaldado por todas las ventajas del moderno modelo educativo de la UABC. Las implicaciones giran alrededor de un profesionalista con una mejor ventaja competitiva en el mercado laboral o su superación académica profesional.

## **2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **2.1 Fundamentación**

Consideramos que la fundamentación del programa de estudios sustentará y apoyará el porqué de la modificación de la carrera de oceanología y por qué esa opción es la más adecuada para resolver los problemas detectados. Sin una fundamentación, probablemente el programa de estudio no tendría ninguna vinculación real con la problemática económica, política y social, apremiante del estado o del país ni con el mercado laboral; por lo tanto, carecería de un valor real. Con la fundamentación justificaremos nuestra propuesta de modificación del programa de estudios en oceanología, en ella plasmamos los argumentos convincentes que motivaron su modificación; ésta fundamentación describe los antecedentes, causas y motivos que orientan y sustentan la propuesta. También consideramos la situación en las que se encuentra el Plan de Estudios vigente (2003-1) y cuál es la perspectiva que deseamos alcanzar con un proyecto educativo viable y sin perder los rasgos insustituibles que dan la identidad a la carrera de Oceanología.

Ante los retos del cambio global nos encontramos con la urgente necesidad de formar profesionistas interdisciplinarios y transdisciplinarios, competentes para el manejo de diversos contextos, como el científico, el cultural y el social, capaces de desarrollarse de manera integral en el ámbito profesional. La UABC ha establecido entre sus políticas institucionales la apertura a los procesos de evaluación académica externa, en donde en particular, el programa de oceanología de la FCM ha sido evaluado, obteniendo la primera acreditación en ciencias del mar en nuestro país. Para mantener dicho estatus y en congruencia con el estatuto universitario aprobado en el 2006, la FCM está en proceso de modificación del Plan de Estudios.

Por lo tanto, con base en el Plan de Estudios 2003-1, las recomendaciones hechas por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), el seguimiento de egresados y con la experiencia de mas de cuarenta y cinco años impartiendo la licenciatura de Oceanología, presentamos este Proyecto de Modificación de la Carrera de Oceanólogo, el cual apunta a la enseñanza centrada en el alumno, con el objetivo ya planteado de lograr una educación de alta calidad en Oceanología, acorde con las exigencias profesionales del México del presente siglo, basada en la riqueza formativa que ofrece nuestra UABC.

Las Instituciones de Educación Superior - por ser lugares de discusión, crítica y reflexión, donde confluyen diversas corrientes de pensamiento, así como por su capacidad de aportar conocimientos - son uno de los principales agentes en quienes recae la responsabilidad, como piedras angulares del progreso de México, en virtud de su papel como formadoras de los cuadros de profesionales comprometidos con el desarrollo de la tecnología y la producción de conocimiento al servicio de la sociedad. Para alcanzar ese objetivo, se plantea la necesidad de adecuar el plan de estudios para satisfacer los cambios estructurales requeridos por el estatuto universitario UABC aprobado en 2006.

La formación del educando debe generar profesionistas con actitud emprendedora, habilidades para el autoaprendizaje y capacidad de actualización continua.

La cultura de la excelencia que se promueve en la FCM implica acciones planificadas de evaluación del trabajo en educación; currículos flexibles y, por ende, adaptables a las rápidas transformaciones sociales y económicas; innovaciones en las técnicas docentes y en los métodos de enseñanza, que permitan el desarrollo de las habilidades de razonamiento; la integración del binomio docencia-investigación y la búsqueda de fuentes alternas de financiamiento para la labor educativa, entre otras. Los esfuerzos de la FCM se unen a los que realiza la UABC en su conjunto, para ofrecer el tipo de educación que hará de sus egresados profesionistas exitosos al servicio de nuestro país.

El plan de estudios de la carrera de Oceanólogo se ve beneficiado con el programa de movilidad, que amplía las posibilidades que se presentan a nivel internacional integrando ámbitos científicos, técnicos, administrativos y humanísticos en un contexto más universal necesarios para una carrera que en esencia es multidisciplinaria, y que por sus campos de aplicación, requiere de la educación integral que el entorno ofrece.

En esta modificación se pretende impulsar el plan de estudios bajo una modalidad flexible que responde a las necesidades de formación de recursos humanos de alta calidad en las Ciencias del Mar que México demanda, buscando siempre la excelencia.

El proceso de modificación requerido por el estatuto escolar (2006) está fundamentado en diagnósticos tanto internos como externos, cuyo propósito fue identificar las fortalezas y debilidades del plan de estudios vigente. Los resultados de los diagnósticos realizados tanto internos como externos son presentados y discutidos posteriormente.

## 2.2 Metodología

### 2.2.1 Creación de la Comisión de Modificación del Plan de Estudios de la Carrera de Oceanología.

Para elaborar la actual propuesta la Dirección de la FCM creó una comisión a la cual se le encomendó llevar al cabo el proceso completo de modificación del plan de estudios, con apego a los lineamientos descritos en la Guía Metodológica UABC (2006 y 2007) y el Guión Metodológico UABC (2007) para la modificación de planes de estudio en la UABC siempre en comunicación y con asesoría del Departamento de Actualización Curricular y Formación Docente de la UABC. La comisión está formada por cinco catedráticos representando las áreas de conocimiento existentes en la FCM.

### 2.2.2 Guías Metodológicas de la UABC

El primer paso para efectuar un diseño curricular adecuado, descrito en las Guías Metodológicas previamente referidas, consiste en el análisis de las evaluaciones internas y externas. Para la evaluación interna se hizo el análisis de congruencia por fortaleza, debilidades y oportunidades (FODA), descrito en detalle posteriormente. La evaluación externa consistió en encuestas aplicadas a egresados de las últimas 10 generaciones, así como a empleadores. Adicionalmente, se aplicaron encuestas para obtener la visión de expertos en diferentes áreas de la oceanología, así como de un grupo de expertos que nombro el Consejo Directivo Nacional de la Asociación de Oceanólogos de México A.C. (**ASOCEAN**).

La FCM como es recomendado para fines de una modificación, llevó a cabo una evaluación interna y externa que permitió reconocer las problemáticas que deben ser abordadas por el profesionista, no sólo en el momento actual, sino también en su desarrollo de acuerdo con las posibles consecuencias, y así se llegó a una propuesta curricular.

El estudio de factibilidad permitió identificar las fortalezas y debilidades del plan de estudios vigente. El diagnóstico fue la etapa inicial del proceso de modificación, y consistió en examinar con atención la situación de factores que pudiesen repercutir en los resultados del nuevo plan. En esta etapa, se analizaron los aspectos externos del contexto socioeconómico en diferentes niveles implicados directamente con el estudio. Por otra parte, se desarrolló un análisis interno, con el fin de examinar los aspectos institucionales específicos vinculados directamente con la factibilidad del proyecto académico.

Mediante las evaluaciones se identificaron los principales problemas y aciertos del plan de estudios vigente, tanto en su operación como en el documento. Los problemas se refirieron a diversos aspectos: los correspondientes a la estructura organizacional de la FCM, competencias generales, campo ocupacional, prácticas profesionales, programas de asignaturas, contenidos, modelo pedagógico, etc., del plan de estudios como tal, y los referidos a las múltiples relaciones del plan con aspectos sociales, económicos, políticos, institucionales, etc.

### 2.2.3 Evaluación Externa.

La evaluación de congruencia externa se realizó conjuntando información de diferentes fuentes:

- a) Una encuesta realizada vía Internet y diseñada específicamente para verificar el logro de los objetivos institucionales del programa educativo vigente, fue aplicada a egresados de las últimas 10 generaciones.
- b) Una encuesta realizada vía Internet y diseñada específicamente para verificar el logro de los objetivos institucionales del programa educativo vigente, fue aplicada a empleadores.
- c) Una encuesta llevada a cabo por la comisión de seguimiento de egresados.
- d) La consulta directa de profesionistas para diagnosticar la pertinencia del actual programa de estudios.
- e) Las recomendaciones sugeridas por organismos evaluadores externos (ANPROMAR y CIEES).

Con la Evaluación Externa se verificó el logro de los objetivos institucionales propios del programa educativo en oceanología, y fue considerado como principal indicador el grado de inserción del egresado en el mercado de trabajo, la relación que existe entre el egresado y las necesidades de todos los sectores sociales que han dado origen al programa. Se consideraron también los aspectos socioeconómicos.

Procesos y productos de la evaluación externa:

- a) Se analizaron planes de estudio (nacionales e internacionales): Se analizaron planes de estudio que se estén implementando en otras instituciones, similares al programa en oceanología, para conocer el perfil profesional, el alcance de la disciplina, viabilidad y congruencia del plan.
- b) La Coordinación de Seguimiento de Egresados de la FCM llevó a cabo un estudio para conocer aspectos del profesionista. Se analizaron los puestos que ocupan en las empresas y de esta forma detectamos el campo ocupacional del egresado, sus actividades, funciones, así como las competencias predominantes y emergentes de la profesión.
- c) Se analizaron los resultados del seguimiento del servicio social segunda etapa y de prácticas profesionales.

- d) Para el análisis del campo ocupacional se consideraron las competencias requeridas del egresado (inciso b), para modificar o ampliar los aspectos desarrollados en la etapa de la organización y modificación curricular; se analizó el alcance de la incidencia de la labor profesional del egresado en las diferentes áreas especificadas en el perfil profesional y las actividades que el egresado desempeña.
- e) Con el análisis de opinión de empleadores se detectaron los requerimientos del entorno (empresa, instituciones de los diversos sectores y de los ámbitos regional, nacional e internacional). Con la revisión del tipo de práctica profesional se elaboró el perfil con base en las competencias profesionales.
- f) Con base en el análisis de las opiniones externas por especialistas, académicos, organismos evaluadores, organismos acreditadores y otras instituciones educativas, se redactó el presente documento incorporando las recomendaciones efectuadas producto del análisis de estas opiniones.

Otras recomendaciones consideradas son las que hacen los especialistas en el área, organismos evaluadores como los CIEES, organismos acreditadores reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), entre otros.

#### 2.2.4 Evaluación Interna

El diagnóstico del plan de estudios vigente nos permitió incluir en esta propuesta las fortalezas y corregir las debilidades detectadas mediante una evaluación interna. Para la evaluación interna, la academia de la FCM analizó toda la información disponible de diversas fuentes.

La congruencia interna del plan de estudios y el grado de articulación que existe entre los elementos que lo componen se verificó con la Evaluación Interna. Durante esta etapa se realizó una profunda reflexión desde el punto de vista educativo sobre lo que debe ser un Oceanólogo para que pueda incidir con éxito en el campo laboral desde un punto de vista humano, social y científico. La evaluación interna resaltó el contexto educativo del alumno, así como los recursos disponibles y requeridos para la implementación del nuevo plan de estudios. Además, se analizaron las diferentes modalidades curriculares para aportar mayor flexibilización y pertinencia a los programas de formación. El modelo educativo está centrado en el aprendizaje del alumno a lo largo de la vida, desde el punto de vista epistemológico, psicológico y pedagógico.

Para llevar acabo la Evaluación Interna se analizaron los siguientes aspectos:

1. Análisis y revisión de los fundamentos teóricos del plan de estudios (justificación de su creación o modificación, antecedentes del programa, competencias profesionales).
2. Análisis de la congruencia o coherencia entre las competencias profesionales y el perfil profesional propio o específico de cada carrera, así como entre las áreas, módulos, ejes, líneas y contenidos especificados en la propuesta.
3. Análisis de la vigencia de las competencias profesionales con base en la información obtenida en el análisis de la población estudiantil, de los avances disciplinarios, de los cambios sociales, de los nuevos campos emergentes, etc.
4. Análisis de la viabilidad del currículo a partir de los recursos, así como su adecuación.
5. Análisis de congruencia y pertinencia de la secuencia y dependencia entre las unidades de aprendizaje, así como su adecuación.

6. Análisis de la adecuación de contenidos de los programas de estudio y actividades curriculares con los principios epistemológicos y psicológicos relativos a la población estudiantil y a las disciplinas que sustentan el currículo.
7. Actualización de tópicos, contenidos, carga académica, créditos y bibliografía con base en los puntos anteriores.
8. Análisis de la operatividad del funcionamiento de los aspectos académico-administrativos institucionales e interinstitucionales.
9. Investigación de la actividad docente de los profesores y su relación con el rendimiento de los alumnos.
10. Investigación de los factores relacionados con el rendimiento académico de los alumnos, principalmente de las causas e índices de reprobación, deserción, nivel de retención y logro académico, etc., así como de estrategias de aprendizaje, factores de motivación y rasgos personales asociados al rendimiento académico.
11. Análisis de los documentos básicos normativos existentes para visualizar la correspondencia del programa con el proyecto institucional (Ley Orgánica, Estatutos, Reglamentos Universitarios, etc.)
12. Personal académico de la FCM (categorías, perfil, distribución de horas, etc.)

Para elaborar la actual propuesta la Academia y la Comisión de Modificación del Plan de Estudios de la Facultad de Ciencias Marinas procedieron a realizar lo siguiente:

#### 2.2.5 Definición y análisis de congruencia FODA,

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un diagnóstico de la situación actual de la institución, permitiendo de manera objetiva tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

##### 2.2.5.1 Definición

El término FODA se conforma por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (en inglés SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). De entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas. Fortalezas: son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc. Oportunidades son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas. Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. Recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc. Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

##### 2.2.5.2 Análisis FODA

El Análisis FODA es un concepto muy simple y claro, pero detrás de su simpleza residen conceptos fundamentales de administración. Tenemos un objetivo: convertir los datos del universo (según lo percibimos) en información, procesada y lista para la toma

de decisiones (estratégicas en este caso). En términos de sistemas, tenemos un conjunto inicial de datos (universo a analizar), un proceso y un producto, que es la información para la toma de decisiones y que resulta del análisis FODA. Para hacer un análisis FODA, se debe de tener la capacidad para distinguir en un sistema:

1. Lo relevante de lo irrelevante
2. Lo externo de lo interno
3. Lo bueno de lo malo

El fin último del análisis FODA es ayudar a establecer los objetivos de la institución y a desarrollar las estrategias para implementar el programa para que, por un lado, se capitalicen las oportunidades y fortalezas y, por otro, contrarresten las amenazas y debilidades. Planteado así, es bastante sencillo, y la dificultad estriba en saber distinguir las amenazas y las debilidades y, sobre todo en dirigir las acciones para conseguir que estas características se conviertan en fortalezas y oportunidades. El FODA es un pequeño rompecabezas al cual hay que ir ensamblando, estudiando, analizando para convertirlo en lo que es: una herramienta fundamental para saber qué lugar ocupa cada programa en el mercado laboral y cómo fortalecer o mejorar esa presencia y cómo no, para dirigir los pasos hacia el futuro

Esta metodología la siguieron los 16 integrantes de la academia de la FCM para diagnosticar la congruencia interna. Los resultados se presentan en la siguiente sección.

## 2.3 Resultados de los análisis

### 2.3.1 Resultados del análisis FODA

Se realizó un análisis tipo FODA (fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades) de la carrera de Oceanólogo por parte de la academia de la facultad, los resultados de dicho análisis se presentan en términos de estrategias generales:

1. La Facultad de Ciencias Marinas tiene 45 años de experiencia y un capital humano e intelectual consolidado que le permitirá optimizar y mejorar el nuevo plan de estudios.
2. La Facultad cuenta con una estructura operativa basada en órganos colegiados (Academias, Consejo Técnico, y diferentes coordinaciones) que proponen, orientan y recomiendan a las autoridades internas, las medidas que permiten superar dificultades, cumplir con compromisos e impulsar iniciativas, por lo que se recomienda continuar y vigorizar con más participación de las bases, fomentando la formación de mini-academias, encuentros magisteriales y la descarga de horas para actividades en apoyo académico.
3. La Facultad cuenta con un número grande de académicos con perfil Promep, SNI y Ppredepa, cumpliendo adecuadamente con las funciones sustantivas de la Universidad, por lo que se propone mantener y promover el número de académicos con perfiles de calidad.
4. La Facultad de Ciencias Marinas tiene acceso a infraestructura de: bibliotecas, centro de cómputo, aulas, laboratorios, materiales y equipo de campo, todo lo cual se pretende mantener y mejorar aplicando los recursos PIFI para continuar siendo un programa de calidad.
5. La Facultad cuenta con convenios con instituciones y organismos como: IIO, CICESE, CRIP, SAGARPA, SEMARNAT, SECMAR, Ecología del Estado de BC, Ecología Municipal, Pro-esteros, Pronatura, y otras ONGs, por lo que se recomienda mantener y

hacer efectivos los convenios mediante proyectos de vinculación con valor crediticio, y/o de investigación, prácticas profesionales y educación continua.

6. Se cuenta con el reconocimiento a nivel internacional de las actividades académicas de la Facultad, por lo que se deberá de fomentar la internacionalización, por medio de más convenios de movilidad (estudiantil y del profesorado) y formación de redes académicas, para lo cual se requiere de mayor difusión de actividades docentes y de investigación vía foros, congresos, páginas de Internet personales y grupales y de los cuerpos académicos.

7. La Facultad cuenta con foros de investigación y congresos estudiantiles que permiten divulgar el quehacer académico de los profesores y el alumnado, sin embargo se hace necesario mantener, vigorizar y hacer más dinámica esta actividad dando mayor difusión y acceso a los estudiantes.

8. La Facultad, al igual que todo el país, adolece de la dependencia tecnológica y, ante esto, se recomienda fomentar la creatividad e iniciativa de los estudiantes en cada unidad de aprendizaje y promover concursos de innovación en la semana de Ciencias Marinas.

9. Se detectó la falta de equipo y la renovación del mismo en los laboratorios, por lo que se recomienda generar un programa de mantenimiento y reemplazo de equipo destinando, en la medida de lo posible, recursos económicos a este programa, sin embargo, se hace imprescindible ajustar las prácticas de laboratorio y optimizar al máximo el uso del equipo existente.

10. Falta integración del programa de oceanología con sector social, por lo que se requiere generar un programa de difusión de los servicios susceptibles de ser prestados, incrementar convenios con sector productivo y social, agilizar trámites internos de vinculación, reactivar la coordinación de vinculación mediante un plan de trabajo, y establecer los reglamentos adecuados para todas las partes involucradas.

11. Ante la modificación del plan de estudios actual se recomienda reubicar a los profesores en otras unidades de aprendizaje de la carrera o carreras de la Facultad, e involucrarlos en el diseño de diplomados, especialidades o unidades de aprendizaje de educación continua.

12. Al contar con acceso real y virtual a los sistemas bibliotecarios del sur de California: Scripps-UCSD, SDSU, USC, etc., se propone mantener y fortalecer el uso efectivo de estos sistemas de información especializada, incluyendo dentro de las estrategias de aprendizaje de las unidades de aprendizaje del plan de estudios, actividades de investigación bibliográfica.

13. Atendiendo las recomendaciones del órgano acreditador (ANPROMAR), se pretende reacreditar el programa de la carrera de Oceanólogo para septiembre del año 2008.

14. Los laboratorios que realizan actividades de vinculación no están certificados bajo ninguna norma nacional o internacional, por lo que se deberían asignar recursos para obtener la certificación, con el fin de obtener mayores apoyos económicos al sistema de becas interno para estudiantes, y así también, poner en contacto a los estudiantes con las condiciones óptimas de trabajo.

15. En apoyo a la labor del tutor, se recomienda la generación del reglamento interno por parte de la academia de la facultad, y su aprobación correspondiente.

16. Teniendo experiencia en la operación de planes flexibles, la facultad deberá de aprovechar los beneficios y virtudes del sistema de créditos, movilidad estudiantil, prácticas profesionales, tutorías, servicio social, y realizando un análisis de las relaciones de las unidades de aprendizaje tanto en lo vertical como en lo horizontal, para conformar un plan flexible con la debida seriación de unidades de aprendizaje.

17. Dada la formación interdisciplinaria de los Oceanólogos, se requiere fomentar este carácter en aquellas unidades de aprendizaje que lo necesiten, mediante la revisión de los contenidos particulares por medio de grupos colegiados inter-área, y promover la capacitación continua de los profesores que imparten las unidades de aprendizaje.

18. Al contar la Facultad con un programa de tutorías personalizado, y para mejorar el desempeño de los estudiantes, se propone elaborar un programa de evaluación del funcionamiento de cada tutor buscando la mejora continua de la relación y resultados de la actividad tutoría. Además, se hace necesario continuar con el programa de capacitación a tutores.

19. Por ser la carrera de Oceanólogo formadora de recursos humanos en los ámbitos estatal, regional, nacional e internacional, se cuenta con visiones de tipo global y multicultural que enriquecen la discusión académica, la cual deberá de ser aprovechada promoviendo el estudio de casos locales, regionales, nacionales e internacionales dentro de las unidades de aprendizaje, foros y seminarios.

20. Se detectó dentro del plan de estudios vigente algunas unidades de aprendizaje muy teóricas con poca práctica y aplicación, por lo que se recomienda rediseñar los nuevos contenidos de las unidades de aprendizaje, analizando el balance de la teoría y los aspectos prácticos, elaborar las cartas descriptivas incluyendo nuevas estrategias de aprendizaje, y que estas sean sancionadas por cuerpos colegiados o por pares académicos.

21. Se recomienda que la FCM promueva e incremente unidades de aprendizaje de actualización y de educación continua.

22. No todas las unidades de aprendizaje fomentan la interdisciplina, esto se puede remediar mediante la modificación colegiada, o por pares, de los contenidos y cartas descriptivas de las unidades de aprendizaje, fomentando experiencias de carácter interdisciplinario en el salón de clase, laboratorios y campos, que sean el producto de la discusión académica entre profesores.

23. La Facultad de Ciencias Marinas se encuentra ubicada en una zona fronteriza lejana de las principales ciudades del país, lo que puede representar una desventaja para los estudiantes de la misma, por lo que se recomienda: promocionar el sistema de becas de la Universidad en la página de la facultad, fortalecer el sistema de becas interno, y promover la participación de estudiantes con apoyo económico en los proyectos de investigación y vinculación.

24. En la carrera de oceanología se tiene una deserción estudiantil por causas varias (vocacional, familiar e insuficiencia académica), por lo que se plantean como estrategias a seguir, mejorar el apoyo psicopedagógico, incluir actividades motivacionales en unidades de aprendizaje clave, y mejorar la selección del alumno insumo en términos de calidad académica y vocacional, entre otros.

25. Se detecta una alta tasa de reprobación, particularmente en la etapa básica de la carrera, y cuyas causas pueden ser: mala preparación académica y actitud por parte de los estudiantes, manejo del currículo oculto por parte de los profesores, o bien por un mal diseño y operación del plan de estudios. Para atacar estos puntos se propone: adecuada distribución de créditos y unidades de aprendizaje, continuar y ampliar la oferta de unidades de aprendizaje propedéuticos en línea de las unidades de aprendizaje clave; motivar el cambio de actitud en los profesores mediante unidades de aprendizaje de actualización didáctica y su seguimiento; la evaluación colegiada del desempeño de alumnos y profesores mediante el diseño y aplicación de los exámenes de área iniciando con la etapa básica, difusión de la carrera más dinámica por medio de Internet, mostrando información actualizada de las páginas personales del equipo académico, así como la de los grupos de investigación y cuerpos académicos, todo con el fin de motivar a los futuros aspirantes a la carrera.

26. La Facultad de Ciencias Marinas, como en todas las carreras de ciencias en el mundo, posee una baja matrícula, por lo que se recomienda aumentar la difusión-promoción de las carreras y, de esta manera, mejorar la selección del estudiante insumo, lo que en el largo plazo nos permitirá generar una nueva imagen de la Facultad.

27. Se detectó que algunos profesores no se encuentran adecuadamente actualizados, por lo que se propone fomentar la movilidad académica interna y externa; generar y promover un programa de unidades de aprendizaje de actualización interna (educación continua).

28. No todas las unidades de aprendizaje o profesores aplican sus experiencias y resultados de investigación en la docencia, por lo que se recomienda, promover mayor interrelación posible entre los resultados de la investigación y la docencia buscando la actualización continua de las unidades de aprendizaje de la carrera.

29. Teniendo evidencias del desempeño exitoso de los egresados de la carrera en los sectores productivo, gubernamental y académico, se plantea continuar fomentando el autoempleo así como el servicio público, mediante el servicio social, prácticas profesionales, proyectos de vinculación con valor crediticio, movilidad estudiantil, etc.

30. Reconociendo la capacidad autodidacta, independencia y de aprender a aprender, de los egresados de la carrera, se plantea continuar y fomentar en todas las unidades de aprendizaje, la inclusión de estrategias de aprendizaje adecuadas, que motiven la investigación, la consulta de acervos bibliográficos, y el aprendizaje a través del estudio de casos y planteamiento de problemas.

### 2.3.2 Resultados de la evaluación externa

- Por medio del programa de seguimiento de egresados se realizó una encuesta abierta a los egresados por medio de la página electrónica de la FCM.
- Los resultados a la fecha muestran que un 91% (figura 1) considera que su formación académica respecto al ejercicio profesional es pertinente y favorable. El 85 % afirma que la versatilidad de su formación les permite enfrentar exitosamente diversos escenarios académicos, tecnológicos, científicos y laborales (figura 2).
- Una de las grandes ventajas de la licenciatura en oceanología ofrecida en la FCM recae en su carácter interdisciplinario. Esta formación representa una cualidad altamente valorada por los profesionistas (figura 3), de los cuales el 94 % la consideran de buena a excelente. Los empleadores (figura 4), por otro lado, consideran la formación interdisciplinaria (14 %) solo después de los conocimientos (19 %) y la capacidad para el trabajo en equipo (21 %)

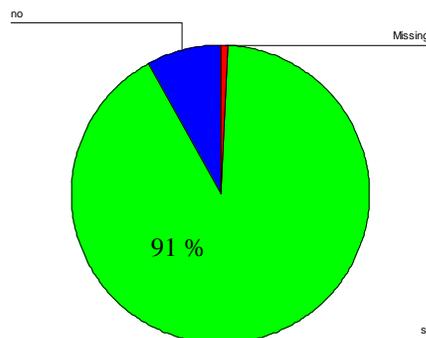
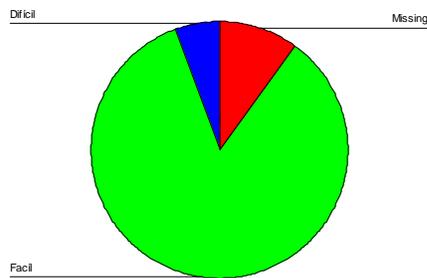
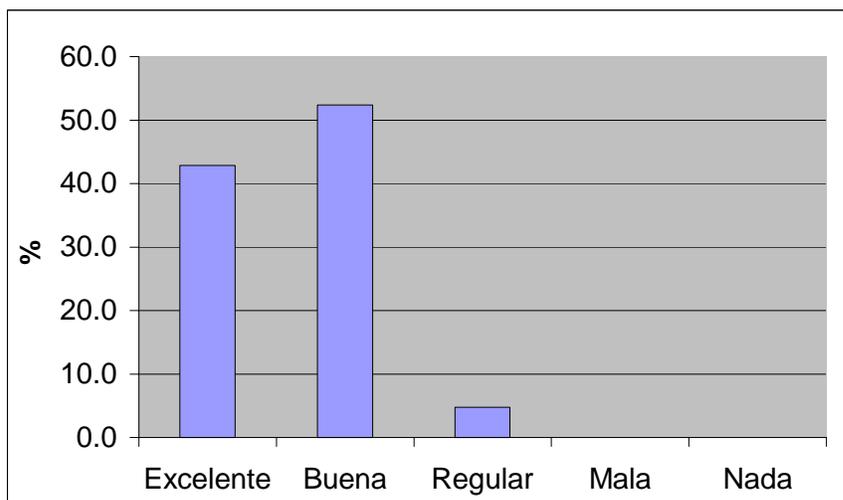


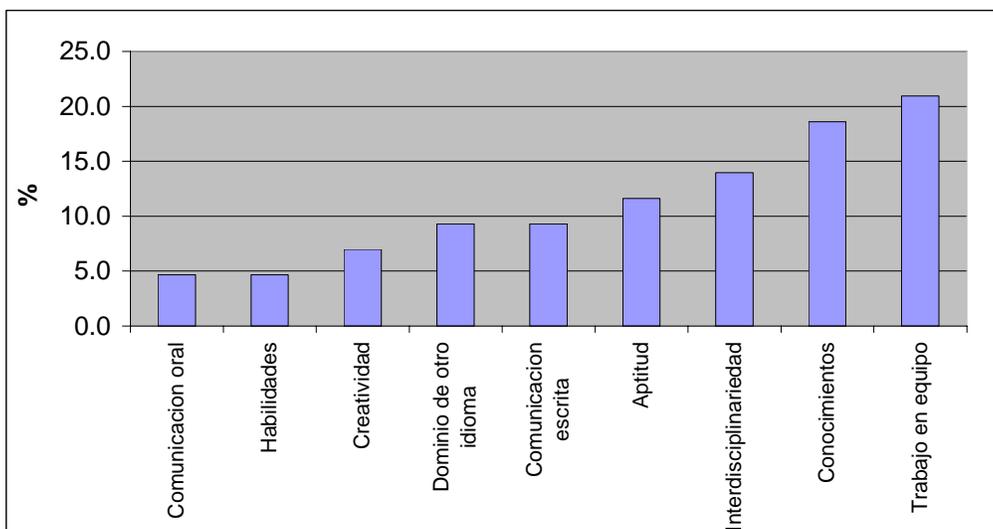
Figura 1. La formación profesionalmente me preparó realmente para el campo laboral?. Verde=SI (91%), Azul=NO (8%). Total encuestados=110.



**Figura 2. La adaptabilidad de los egresados a cambios tecnológicos ha sido: Verde=Fácil (85%), Azul=Difícil (6 %). Total encuestados=110.**



**Figura 3. Los beneficios de la formación interdisciplinaria han sido: Excelente (42 %), Buena (52 %), Regular (6 %). Total de encuestados: 21.**



**Figura 4. ¿Cuáles capacidades profesionales y/o experiencia presenta el oceanólogo que usted contrató o aceptó en el programa de posgrado?. Total de encuestados: 43.**

- En cuanto a la consulta a profesionistas expertos insertos en el campo laboral, el 100% coincide en que la formación académica es pertinente y en que la versatilidad es una cualidad que les permite desarrollarse en su profesión de manera exitosa.
- Se ha realizado una fuerte campaña de difusión del programa a nivel nacional. Se han realizado videos promocionales, trípticos, carteles, un sitio electrónico (<http://www.oceanologia.uabc.mx>), así como participación en eventos de orientación vocacional a estudiantes de educación de nivel medio superior y se ha implementado el examen de selección en la Ciudad de México semestralmente.
- Vincular las actividades académicas con los sectores productivo, social y educativo. Se creó el comité de Vinculación de la Facultad de Ciencias Marinas, se realizan visitas periódicas a diversas empresas correlacionadas a las ciencias del mar tanto públicas como privadas, se imparten conferencias periódicamente en escuelas y museos, se participa en diferentes exposiciones locales, estatales y nacionales, se atiende a estudiantes de todos los niveles educativos en las instalaciones de la facultad y, se realiza investigación encaminada a resolver problemas específicos de los diferentes sectores.
- Se llevó a cabo reunión con la Asociación de oceanólogos de México, se anexa documento de apoyo.

### **3. FILOSOFÍA EDUCATIVA**

En concordancia con el modelo educativo de la UABC, la filosofía educativa de la Facultad de Ciencias Marinas se centra en la capacidad de formar profesionistas con conocimientos sólidos en las ciencias del mar, que se caractericen por su compromiso social y vocación de servicio, por su sentido de responsabilidad, así como por su espíritu emprendedor y capacidad de hacer frente a los retos que les depara la vida, no sólo con la adquisición de conocimientos que quedan obsoletos al paso del tiempo, si no, que sepan, aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Una filosofía capaz de equilibrar el desarrollo de la ciencia y la conciencia para lograr la realización del ser; el desarrollo de la inteligencia; el cultivo de la imaginación y la creatividad; la formación cívica; la promoción de la iniciativa y la disposición para aprender, crear, investigar, comunicar y emprender. Una formación integral, que considere elementos teóricos, prácticos y herramientas metodológicas que le permiten un aprendizaje permanente con actitudes de liderazgo, perseverancia, autodisciplina y honradez.

En la Facultad de Ciencias Marinas se concibe la enseñanza y el aprendizaje como procesos, en los que el docente participa como facilitador o promotor de una serie de actividades que generan o propician la autoformación del alumno, quien asume un papel activo y protagónico responsable de su propio desarrollo, donde el primero se vale de toda una gama de herramientas pedagógicas que van desde la clásica exposición y uso de pizarrón hasta el uso de nuevas tecnologías, pasando por todos los medios audiovisuales modernos y el segundo aprende haciendo y desarrollando al mismo tiempo la habilidad de plantear correctamente problemas y visualizar soluciones. Es con esta concepción que la Facultad de Ciencias Marinas cumpliendo con su misión, promueve la formación de seres humanos independientes, críticos, propositivos y con un alto sentido ético.

Es importante resaltar que para lograr el cumplimiento del ideal de competencia del egresado tanto en conocimientos como en habilidades y en los aspectos humanísticos, se desarrollará un trabajo en conjunto con todos y cada uno de los maestros que intervengan en la formación del estudiante en el que se enseñan a través

de los principios éticos de la profesión con énfasis en el reforzamiento de valores con la finalidad de comprometer al estudiante a actuar con honestidad y respeto en la sociedad en el ejercicio de su profesión.

#### 4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Tradicionalmente, los campos ocupacionales del Oceanólogo han sido los sectores público, privado, social y académico. La actividad de este profesionista ha estado relacionada con la asesoría en la toma de decisiones sobre aspectos del uso de los recursos marinos, en el desarrollo de obras de ingeniería en la franja costera, la investigación y la enseñanza de las Ciencias del Mar, etc. La Oceanología involucra el estudio de las ciencias, particularmente la Biología, la Física, la Geología, la Química y las Matemáticas. Dado que los recursos marinos se extraen para su aprovechamiento, se requiere también conocimiento de principios de economía y administración. Asimismo, la actividad productiva que se genera cada vez con mayor intensidad en la franja costera, hace necesario el conocimiento técnico relacionado con el impacto de las diversas actividades humanas. Este universo de requerimientos y aplicaciones crea la necesidad de un profesionista con un amplio espectro de habilidades, que pueden ser adquiridas sólo mediante un currículo adecuado.

El planteamiento que aquí se presenta, toma como base estas necesidades para dar cabida a un plan abierto a las oportunidades de formación que ofrece la Universidad mediante los planes de otras carreras relacionadas a las actividades que realiza el Oceanólogo, sus programas deportivos y culturales y las actividades externas coordinadas por los diversos departamentos universitarios, como complemento formativo a la preparación de las etapas básica, disciplinaria y terminal, que se imparten en la Facultad de Ciencias Marinas.

El plan de estudios de la carrera de Oceanólogo, se encuentra estructurado por tres etapas de formación; éstas son:

##### 4.1 Etapa básica y tronco común

La etapa básica se constituye de tres semestres, con un total de 113 créditos obligatorios. El primer semestre de la etapa básica es un **Tronco Común** compartido con las otras dos carreras de la FCM que son Ciencias Ambientales y Biotecnólogo en Acuicultura. Este tronco común se compone por las siguientes unidades de aprendizaje: Matemáticas, Comunicación oral y escrita, Seminario de ciencias del mar y medio ambiente, Biología, Fundamentos de cartografía, y Medio ambiente y sociedad, con un total de 32 créditos.

El principal beneficio del tronco común es la estandarización del conocimiento básico de los estudiantes que inician un programa de licenciatura en las ciencias del mar y ambientales. Además, le permite al estudiante tener un semestre para visualizar las diferentes ofertas educativas de la FCM, y así contar con mayores elementos para poder decidirse por cualquiera de ellas. Por otro lado, administrativamente permite optimizar recursos humanos y el uso de la infraestructura.

El principal objetivo del tronco común es, además de la formación académica sólida del estudiante, motivarlo y brindarle una visión amplia de las ciencias marinas y ambientales, así como ofrecerle todas las herramientas para una toma de decisiones apropiada de acuerdo a su vocación, apoyado con el esfuerzo y dedicación del tutor.

El estudiante al terminar la etapa básica será competente para: Explicar y medir los fenómenos y procesos de los sistemas marinos mediante el estudio y manejo de los mismos, utilizando las técnicas y métodos de las ciencias básicas afines a la

oceanografía, para establecer las bases de comprensión y modelación del comportamiento y relaciones funcionales del sistema marino, con actitud responsable y honesta, fomentando el trabajo en equipo.

#### 4.2 Etapa disciplinaria

Esta etapa consta de tres semestres, con 118 créditos obligatorios.

El estudiante al terminar la etapa disciplinaria será competente para: Modelar de manera interdisciplinaria los fenómenos y procesos de los sistemas marinos, mediante la aplicación de las leyes, conceptos fundamentales y técnicas adecuadas, con el fin de contar con las bases necesarias y suficientes para generar planes de manejo y medidas preventivas, mitigación y/o correctivas, con una actitud autocrítica, reflexiva y objetiva, fomentando la responsabilidad social y ambiental.

#### 4.3 Etapa terminal

Esta etapa consta de un semestre, con 38 créditos obligatorios.

Durante esta etapa el estudiante de la carrera de Oceanólogo será competente para proponer medidas preventivas, mitigantes y/o correctivas de los impactos naturales y antropogénicos, mediante la elaboración de diagnósticos integrales e interdisciplinarios de los sistemas marinos con la metodología adecuada, para solucionar los problemas sociales relacionados con el entorno marino, con una actitud propositiva y reflexiva, con responsabilidad social, ambiental y profesional, fomentando una superación y actualización permanente.

#### 4.4 Modalidades de aprendizaje y obtención de créditos

Para acreditar la carrera de Oceanólogo, deberán cubrirse 340 créditos.

El plan de estudios contempla un número de unidades de aprendizaje y actividades obligatorias que dan los elementos mínimos para la carrera de oceanología. Éstos están ordenados de una manera tal, que se sigue la secuencia más conveniente para que el alumno obtenga los mayores y mejores beneficios y conocimientos para unidades de aprendizaje posteriores.

De acuerdo con su Tutor podrá elegir unidades de aprendizaje optativas, seleccionándolas del conjunto de unidades de aprendizaje ofertadas de plan de estudios, de otras unidades académicas o de otras universidades, tanto nacionales como extranjeras, hasta completar el número de créditos que por este tipo de unidades de aprendizaje especifica el Plan de Estudios. Para acreditar la carrera de Oceanólogo, deberán cubrirse 66 créditos optativos.

El alumno podrá inscribirse a unidades de aprendizaje de la etapa disciplinaria, siempre y cuando haya o esté cursando el 100 % de los créditos de la etapa básica. De igual manera podrá tomar unidad de aprendizaje de la etapa terminal cuando haya o este cursando el 100 % de créditos de la etapa disciplinaria.

A partir del tercer semestre, el estudiante tendrá la oportunidad de adquirir créditos mediante las siguientes opciones:

- Ayudantías docentes. Contar con el 50% de créditos de la etapa básica. El estudiante colabora como ayudante de docencia en grupos de estudio y talleres para el apoyo académico a estudiantes de los tres primeros semestres, es decir,

en las unidades de aprendizaje correspondientes a la etapa básica. Los estudiantes elegibles para cubrir créditos por esta opción deberán cumplir con los requisitos de promedio y de aprovechamiento en las unidades de aprendizaje que habrán de participar.

- Becarías. Contar con el 50% de créditos de la etapa básica. Se podrán cubrir créditos por esta opción, cuando se reúnan los requisitos estipulados por el Reglamento de Becas en lo relativo a Becas Compensación.
- Actividades deportivas, artísticas y culturales. Contar con el 50% de créditos de la etapa básica. Se aprovecharán las oportunidades que ofrece la Universidad por medio de sus Direcciones de Extensión Universitaria y Bienestar Estudiantil para acreditar unidades de aprendizaje en el área deportiva y/o cultural promovidos por estas instancias. La FCM cuenta con unidades de aprendizaje optativas tales como natación, salvamento, buceo libre y buceo autónomo, que son actividades deportivas que, a su vez, apoyan directamente la formación del Oceanólogo.
- Ayudantía de investigación. A partir de la etapa disciplinaria. Se podrán obtener créditos por participación en proyectos de investigación que realicen profesores o investigadores de la FCM o del IIO. Para registrar estudiantes en esta opción, se requiere que la Subdirección Académica conozca el programa de actividades del estudiante dentro del proyecto con la autorización del jefe de proyecto y el tutor del estudiante.
- Estudios dirigidos. A partir de la etapa terminal. Se refiere a estudios bajo la asesoría de un maestro. Se pueden referir a estudios preliminares para el desarrollo de un proyecto de investigación, estudios bibliográficos sobre un tema de interés para el estudiante o el profesor.
- Prácticas profesionales. Como una oportunidad adicional de práctica en el campo ocupacional, y con el propósito de que el estudiante amplíe su ejercicio profesional, la práctica profesional es obligatoria en la carrera de Oceanólogo. Para llevar a cabo esta actividad, el alumno deberá estar cursando 6o. o 7o. semestre, ya que las prácticas profesionales se ofrecen como actividades de aprendizaje dentro de las unidades de aprendizaje de estos semestres. Las unidades de aprendizaje asociadas son: Oceanografía Biológica I, Oceanografía Biológica II, Desarrollo Sustentable, Sedimentología, Oceanografía Geológica, Oceanografía Química, Oceanografía Física, Dinámica del Océano y Temas Selectos.
- Estudios independientes. El alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que conlleve a lograr las competencias teórico-prácticas de una temática específica, en coordinación y asesoría de un docente.
- Otras que la FCM designe
- Servicio Social. El estudiante de la facultad deberá cumplir con lo establecido en el reglamento de Servicio Social de la UABC, que contempla el servicio social comunitario y el servicio social profesional. Para cumplir con el servicio social profesional, se contempla que dentro de las unidades de aprendizaje de la etapa terminal, se realice el servicio social en una unidad receptora cuya actividad este relacionada con el contenido del curso que se encuentre inscrito. El profesor de la unidad de aprendizaje deberá de cumplir con los requisitos establecidos en el reglamento de servicio social de la UABC. Este requisito es para la titulación. Las unidades de aprendizaje asociadas al servicio social profesional son: Oceanografía Biológica I, Oceanografía Biológica II, Desarrollo Sustentable, Sedimentología,

Oceanografía Geológica, Oceanografía Química, Oceanografía Física, Dinámica del Océano y Temas Selectos.

- Movilidad académica. Para favorecer la movilidad intra e inter universitaria, los estudiantes podrán cursar unidades de aprendizaje en otras unidades académicas de la universidad, otras universidades del estado, del país, o del extranjero, a partir de haber cumplido con el 50% de los créditos totales del plan de estudios. El procedimiento será mediante el contacto establecido por el estudiante en esas universidades, con las cuales la dirección de la facultad establecerá la comunicación para lograr que la movilidad estudiantil sea efectiva. Este procedimiento será previo a la inscripción al semestre a cursar y la solicitud deberá contar con el visto bueno del tutor correspondiente y el registro ante la subdirección académica.
- Idioma extranjero. Dado que el reglamento de la UABC marca como requisito de egreso el tener dominio de un idioma extranjero con nivel intermedio de las unidades de aprendizaje ofrecidos en la escuela de Idiomas de la UABC. Se plantea incluir en el plan de estudios un curso de inglés técnico equivalente al nivel intermedio (III). Al inicio de cada semestre se hará el examen de ubicación a los estudiantes de nuevo ingreso, con el propósito de que cumplan con este requisito antes de completar el total de créditos necesarios para egresar de la carrera.
- Proyectos de vinculación con valor de créditos. Esta modalidad de aprendizaje forma parte de las opciones de obtención de créditos para la etapa Terminal, y se define como una elección múltiple de obtención de créditos, que incluye, de manera integral y simultánea, varias modalidades de aprendizaje (artículo 155 y 156 del estatuto escolar). Dentro de estas modalidades se encuentran las actividades tales como prácticas profesionales, el servicio social segunda etapa, la investigación, emprendedores, consultorías, ayudantía de investigación y docentes, o una combinación entre estas y otras modalidades de obtención de créditos. La Academia de la FCM será la encargada de revisar (contenidos y valor crediticio) y, en su caso, avalar, los proyectos de vinculación generados por los cuerpos colegiados. Como un ejemplo del tipo de proyecto de vinculación con valor de créditos, se presentan los siguientes ejemplos:

#### Manejo de Recursos Pesqueros

Descripción del Proyecto: Se basa en el uso de las herramientas para el manejo y administración de las poblaciones sujetas a la pesca, con un enfoque hacia la sustentabilidad.

Actividades: Prácticas profesionales, ayudantías de investigación, intercambio estudiantil, ejercicio investigativo, servicio social profesional y estudios independientes.

Unidades de Aprendizaje obligatorias asociadas:

Oceanografía Biológica I

Oceanografía Biológica II

Desarrollo Sustentable

Unidades de Aprendizaje optativas asociadas:

Temas Selectos en Oceanografía Biológica (énfasis en pesquerías)

Métodos y Artes de Pesca

Otras unidades de aprendizaje optativas que se generen para este caso

### Monitoreo de eventos de marea roja

Descripción del Proyecto: Planificar la evaluación y monitoreo continuo de los eventos de marea roja asociados a diferentes actividades humanas (ranchos atuneros, actividades turísticas, uso de playa, etc).

Actividades: Prácticas profesionales, ayudantías de investigación, intercambio estudiantil, ejercicio investigativo, servicio social profesional y estudios independientes.

Unidades de Aprendizaje obligatorias asociadas:

Ecología Marina

Estadística

Oceanografía Biológica I

Desarrollo Sustentable

Unidades de Aprendizaje optativas asociadas:

Temas Selectos en Oceanografía Biológica (énfasis en fitoplancton)

Biología de Microalgas (de la carrera de Biotecnólogo en Acuicultura, FCM)

Otras unidades de aprendizaje optativas que se generen para este caso

### Titulación

Actualmente, el procurar que los estudiantes de los distintos programas académicos obtengan un título profesional al momento de egresar, evitando así las pasantías prolongadas, es una de las metas planteadas por la Universidad.

La Universidad está sumando esfuerzos para identificar áreas de oportunidad, diseñar e implementar estrategias que conlleven a incrementar la eficiencia terminal en sus diferentes programas educativos, enfatizando la incorporación de los alumnos en los programas de vinculación empresa-escuela, proyectos de investigación, diplomados, memorias de servicio social profesional, etc., impulsando así, la diversas modalidades de titulación contempladas en el Estatuto Escolar de la UABC en el artículo 106.

Por otra parte, gracias a la acreditación de los planes de estudio como programas educativos de buena calidad, los alumnos que egresen de dichos planes, obtienen su titulación de forma automática como se establece en el Estatuto Escolar de la UABC en el artículo 105.

La Comisión de Titulación de la FCM constantemente revisa y actualiza sus procedimientos para agilizar el proceso, e incrementar la eficiencia de titulación sin menoscabo de la calidad de sus egresados.

### Titulados por Opción y Eficiencia de Titulación Histórica de la FCM al 14 de Noviembre de 2007

Opción	Tesis	Unidad Audiovisua I	Informe de S S	Promedio General	Curso o Seminario	Estudios Posgrado	Práctica Profesional	Exención de Examen	Buena Calidad	Total
No. Tit.	965	30	4	91	303	118	92	81	40	1724
%	56.0	1.7	0.2	5.3	17.6	6.8	5.3	4.7	2.3	100.0
<b>Eficiencia de Titulación 80.1%</b>										

## 4.5 Requerimientos de implementación

### 4.5.1 Difusión del programa educativo

La FCM cuenta con una página en Internet, a través de la cual ofrece información sobre los planes de estudio, fechas de trámites, sistema de oportunidades, planta docente, etc. Se ha observado que en años recientes, muchos estudiantes se han enterado de la existencia de los programas de licenciatura a través de esta página de Internet.

Adicionalmente, la FCM participa en los foros regionales y locales (Casa Abierta, Día Mundial del Medio Ambiente, Ferias Vocacionales, Semana del Oceanólogo, Expoambiente, etc.), promocionando los programas educativos.

Se cuenta con material publicitario impreso (trípticos, carteles, etc.), así como DVDs, CDs plumas, botones, etc. que son utilizados y distribuidos en los foros anteriormente mencionados, así como en los congresos nacionales e internacionales a los que la planta docente asiste.

### 4.5.2 Descripción de la planta académica

La FCM posee los elementos para implementar el plan de estudios de la carrera de Oceanólogo, ya que cuenta con lo siguiente:

Director  
Subdirector  
Administrador  
Coordinadores de área  
Coordinador de Posgrado e Investigación  
Coordinador de Carrera  
Coordinador de Egresados  
Coordinador de Movilidad Estudiantil  
Coordinador de Tutores  
Coordinador de Servicio Social  
35 Profesores de tiempo completo definitivo  
3 Profesores de tiempo completo interino  
15 Profesores de asignatura  
5 Secretarias

Cabe mencionar que los profesores de tiempo completo y de asignatura comparten su tiempo con otros programas educativos de la facultad.

### 4.5.3 Descripción de infraestructura, materiales y equipo de la unidad académica

La infraestructura disponible se compartirá con los demás programas educativos que se ofertan en la FCM, tanto en licenciatura como en posgrado. La FCM cuenta con acceso al centro de cómputo, a la biblioteca central, a espacios recreativos, deportivos y áreas verdes, todo dentro del mismo campus universitario.

Dentro de la FCM se cuenta con:

6 Edificios de aulas y laboratorios con:  
12 Aulas

- 1 Aula magna
- 1 Salón Audiovisual
- 5 Laboratorios de Biología
- 3 Laboratorios de Física
- 3 Laboratorios de Geología
- 5 Laboratorios de Química
- 2 Laboratorio de Computación
- 1 Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota.
- 30 Cubículos para docentes
- 1 Edificio de almacén general.
- 1 Edificio Administrativo

#### 4.5.4 Evaluación colegiada del aprendizaje

La FCM cuenta con exámenes diagnóstico de Matemáticas y Química antes de iniciar el curso, así como con el material didáctico para que los alumnos subsanen sus deficiencias, que incluyen cursos en línea, los que pueden inclusive ser utilizados por futuros estudiantes de la carrera de oceanología con el propósito de facilitar el ingreso, prevenir la reprobación y disminuir la deserción.

Así mismo, algunas unidades de aprendizaje de la etapa básica y disciplinaria cuentan con exámenes ordinarios y extraordinarios elaborados y validados por cuerpos colegiados. Una de las áreas disciplinarias cuenta, además, con un examen diagnóstico al finalizar las etapas básica y la disciplinaria.

Se tiene el compromiso de continuar con los esfuerzos de generar los exámenes ordinarios y extraordinarios elaborados y validados por cuerpos colegiados.

De manera paralela al sistema de evaluación del desempeño docente aplicado por la UABC, la FCM cuenta con un sistema propio de evaluación que se aplica a la mitad del período lectivo para con ello tomar las medidas pertinentes en las estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan el cumplimiento de las competencias de cada unidad de aprendizaje. Por su parte, los profesores que comparten el mismo grupo de estudiantes evalúan las actitudes colectivas con el fin de diseñar estrategias para aumentar el rendimiento, esta reunión se lleva a cabo posterior al primer mes de clases.

#### 4.5.5 Descripción de la estructura organizacional de la unidad académica

Actualmente la FCM cuenta con los siguientes puestos:

**Director.** Cumple con las funciones genéricas de planear, organizar, coordinar y supervisar las actividades que realiza el personal a su cargo en las áreas de docencia, investigación y extensión, administrando en forma óptima los recursos disponibles para la consecución de las metas del Plan de Desarrollo Institucional en la Unidad Académica.

**Subdirector.** Coordina y controla las actividades del personal a su cargo, verificando el cumplimiento de los objetivos de los planes y programas de estudio. Coordina las actividades de extensión y difusión de la cultura y prestación de servicios.

**Administrador.** Administra los recursos materiales, financieros y humanos, programando, coordinando, integrando y controlando las gestiones y trámites administrativos que resulten de las funciones sustantivas y adjetivas.

**Coordinador de Etapa Básica.** Coordina la implementación de la etapa básica de los programas de estudio y las actividades de formación del profesorado. Supervisa al Coordinador de Servicio Social y al Coordinador de Tutorías. Actualmente coordina también el Tronco Común.

**Coordinador de Etapa Profesional y Vinculación.** Coordina y controla las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa disciplinaria y terminal de los planes y programas de estudio, así como organiza y supervisa los programas y actividades para la evaluación y la vinculación universitaria.

**Coordinador de Investigación y Posgrado.** Coordina las actividades del personal a su cargo para el desarrollo de la investigación, da seguimiento a las tareas de los Cuerpos Académicos, así como organiza y supervisa los programas de posgrado de la Facultad.

**Coordinador de Carrera.** Para el funcionamiento óptimo del nuevo plan de estudios, se plantea la necesidad de contar con un coordinador de carrera, quien coordinará las actividades del personal docente del programa específico, verificando el cumplimiento de los propósitos del plan de estudios.

**Coordinadores de Área.** Su función es coordinar equipos de docentes que imparten unidades de aprendizaje de una determinada área de conocimientos. Apoyan en la elaboración de cartas descriptivas y dan seguimiento al cumplimiento del plan de estudios en lo correspondiente al área que coordinan.

**Coordinador de Servicio Social.** Coordina todo lo relacionado con la gestión, registro e implementación de los programas de servicio social, internos y externos, comunitarios y profesionales.

**Coordinador de Tutorías.** El sistema de tutores está organizado por el coordinador de tutores. Podrá ser cualquier profesor de la planta, de preferencia aquellos que se han capacitado en unidades de aprendizaje y diplomados con ese fin. La actividad de los tutores será apoyada por el departamento psicopedagógico de la Unidad.

**Coordinadores de laboratorios:** Coordinan los materiales, equipos y salidas al campo de las diferentes áreas disciplinarias, así como la gestión de recursos para la adquisición del material necesario.

#### Estructuración por áreas

En la FCM la planta de profesores está organizada por áreas de conocimiento según la división tradicional de las ciencias naturales y exactas: Biología, Física, Geología, Química y Matemáticas. Cada área cuenta con un Coordinador Académico y otro Administrativo (excepto en el área de Matemáticas que sólo cuenta con coordinador académico), quienes bajo la dirección del Subdirector y Administrador, realizan la planeación semestral de las actividades académicas relacionadas directamente con el currículo formal de la carrera de Oceanología y revisan las necesidades administrativas por área.

Para la organización, seguimiento y evaluación de las funciones sustantivas complementarias a la educación formal en Oceanología, se cuenta con el apoyo de coordinadores de tutores, servicio social, difusión, vinculación, titulación, egresados y de emprendedores.

## Sistema de Tutorías

Esta organización académica, cuenta con un sistema de tutores que interactúa directamente con los estudiantes para elaborar proyectos individuales. La función genérica del Tutor será la de entrevistarse con el estudiante para conocer sus intereses dentro de la carrera de Oceanología, establecer mediante el diálogo un proyecto de carrera en cuanto a unidades de aprendizaje, secuencia, carga académica y actividades complementarias. El tutor dará seguimiento al desempeño del estudiante y servirá como consejero académico para propiciar el máximo rendimiento durante el curso de su carrera.

El estudiante, en función de sus expectativas, podrá tener un sólo tutor a lo largo de su carrera o bien, cambiar de tutor según sus requerimientos académicos.

### Cuerpos colegiados:

En la FCM, la planeación, el seguimiento y la evaluación del trabajo académico se analizan y discute al seno de los cuerpos colegiados.

El Consejo Técnico ha participado siempre con un papel preponderante en la sanción tanto de los Planes de Estudio, como de los mecanismos operativos para brindar las condiciones más adecuadas para la implementación de la carrera de Oceanólogo.

La Dirección de la FCM ha formado una comisión especial para la modificación del Plan de Estudios, que esta encargada del diseño del plan de estudios que aquí se presenta conforme al nuevo estatuto académico de la UABC. Esta comisión trabaja en conjunto con un cuerpo colegiado que ha sido un apoyo invaluable para el buen desempeño de las actividades académicas al seno de la Facultad, que es la Academia de la FCM.

La Academia de la FCM esta conformada por un grupo de profesores, y será el órgano para darle seguimiento al funcionamiento del Plan de Estudios. Es el cuerpo colegiado asesor de la dirección por excelencia. Está presidido por el Subdirector y participan en él los coordinadores de área y un profesor por área.

Además, la Facultad cuenta con una comisión de titulación promueve la titulación entre los egresados bajo las diferentes opciones de titulación.

## 5. PLAN DE ESTUDIOS

### 5.1 Perfil de ingreso

Es deseable que el aspirante a cursar la carrera de Oceanólogo posea las siguientes características:

- Haber recibido formación, en el nivel medio superior, en Ciencias Naturales y Exactas.
- Tener aptitud para las disciplinas científicas.
- Identificar al medio marino como el lugar idóneo para desarrollar su vida profesional.
- Una actitud positiva para el trabajo en contacto armonioso con la naturaleza.
- Que sea una persona honesta, responsable, creativa y propositiva.

## 5.2 Perfil de egreso

El egresado de la carrera de Oceanólogo es un profesionalista, con un enfoque interdisciplinario, competente en generar información básica de los sistemas marinos para planear su uso sustentable; proponer medidas de explotación, mitigación y/o alternativas para los recursos no renovables, y medidas de manejo precautorio para los recursos renovables; proponer esquemas de solución y/o mitigación óptimas a los problemas de introducción de agentes externos; y elaborar planes de corrección y/o mitigación pertinentes a los impactos de fenómenos naturales en el sistema marino y en las comunidades costeras. Un requerimiento en los egresados de Oceanología es contar con una actitud propositiva, con base en la autocrítica, reflexión y creatividad, siendo responsable en el ejercicio de su profesión y manteniendo un compromiso con el bien social y ambiental; a través de la superación y actualización permanente.

### Competencias generales

Las competencias generales del egresado en Oceanología son:

- I. Generar información básica química, física, biológica y/o geológica de los sistemas marinos, mediante la aplicación de la metodología más actualizada y óptima de cada área del conocimiento, para comprender y modelar la variabilidad y dinamismo de los procesos y fenómenos de los sistemas marinos desde un punto de vista interdisciplinario, con una actitud creativa, propositiva y responsable, fomentando el trabajo en equipo
- II. Elaborar un diagnóstico interdisciplinario y modelar los efectos del uso de los sistemas marinos, mediante los métodos y técnicas apropiadas, para planear un uso sustentable de los sistemas marinos y solucionar los problemas que amenazan tanto a los sistemas marinos como a las actividades humanas, con un enfoque de respeto al medio marino y de responsabilidad social.
- III. Proponer medidas de explotación, mitigación y/o alternativas para los recursos no renovables, y medidas de manejo precautorio para los recursos renovables, mediante la elaboración de diagnósticos y modelación de las capacidades y funcionamiento de los sistemas marinos, con el fin de evitar su desaparición completa o un marcado decremento, con una actitud responsable y propositiva, manteniendo un compromiso con el bien social, con un enfoque hacia la sustentabilidad y dentro de la legislación vigente.
- IV. Proponer esquemas de solución y/o mitigación óptimas a los problemas de introducción de agentes externos a los sistemas marinos, mediante el estudio, diagnóstico y modelación de sus efectos con las técnicas aprendidas más apropiadas, para evitar daños al ambiente y a las actividades humanas, dentro de la legislación vigente, con una actitud honesta, creativa y responsable, fomentando el trabajo en equipo.
- V. Elaborar planes de corrección y/o mitigación pertinentes, mediante diagnósticos integrales y modelación del grado de impacto de fenómenos naturales en el sistema marino y en las comunidades costeras, con las técnicas y métodos óptimos aprendidos, para solucionar los problemas ambientales y humanos generados por estos fenómenos, con una actitud propositiva y un énfasis en la sustentabilidad y una responsabilidad social, fomentando el trabajo en equipo.

### 5.3 Campo ocupacional

El egresado de la carrera de Oceanólogo podrá desarrollar su quehacer profesional en lugares donde se requiera evaluar, diagnosticar y modelar los sistemas marinos con una visión de aprovechamiento sustentable. Los Oceanólogos laboran en:

i) El Sector privado:

Empresas del rubro

Constructoras

Consultorías ambientales y otras

ii) El sector social:

Cooperativas pesqueras y acuícolas

Ejidos

iii) El sector público:

Diferentes Secretarías de Gobierno que tengan relación con los sistemas marinos y zonas adyacentes.

Industrias paraestatales relacionadas con la extracción de productos marinos

iv) El sector académico:

Institutos de investigación

Instituciones educativas de enseñanza media superior y superior

v) Como profesionista independiente:

Despachos privados, prestando asesoría sobre la explotación y el aprovechamiento de los recursos marinos renovables y no renovables.

Elaborando investigaciones que mejoren las condiciones del medio ambiente marino.

vi) Organizaciones No Gubernamentales (ONGs)

vii) Otras

### 5.4 Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación

Tabla I. Características de las Unidades de Aprendizaje del TRONCO COMÚN

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
1	Biología	2	3	0	1	2	8	
2	Fundamentos de Cartografía	2	2	0	0	2	6	
3	Matemáticas	3	0	2	0	3	8	
4	Comunicación Oral y Escrita	0	0	2	0	0	2	
5	Medio Ambiente y Sociedad	2	0	0	0	2	4	
6	Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente	2	0	0	0	2	4	

Tabla II. Características de las Unidades de Aprendizaje de la etapa BÁSICA

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
7	Recursos Botánicos Marinos	2	3	0	1	2	8	Biología
8	Geología Marina	2	3	1	1	2	9	Biología, Fundamentos de Cartografía
9	Cálculo I	1	2	3	0	1	7	Matemáticas
10	Química	2	3	2	0	2	9	
11	Física I	1	2	3	0	1	7	Matemáticas
12	Zoología Marina	2	3	2	1	2	10	
13	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG)	2	3	0	0	2	7	
14	Estadística	2	0	4	0	2	8	
15	Química Orgánica	2	3	2	0	2	9	
16	Física II	1	2	3	0	1	7	Física I

Tabla III. Características de las Unidades de Aprendizaje de la etapa DISCIPLINARIA

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
17	Ecología Marina	3	3	0	1	3	10	
18	Sedimentología	2	3	1	1	2	9	
19	Cálculo II	1	2	3	0	1	7	Cálculo I
20	Fisicoquímica	1	0	4	0	1	6	Química
21	Física III	1	2	3	0	1	7	Física II
22	Oceanografía Biológica I	3	3	0	1	3	10	
23	Oceanografía Geológica	3	3	0	1	3	10	Ecología Marina y Sedimentología
24	Programación	1	3	2	0	1	7	
25	Bioquímica	2	3	2	0	2	9	Fisicoquímica
26	Física de fluidos	1	2	3	0	1	7	Física III
27	Oceanografía Biológica II	3	3	0	1	3	10	Oceanografía Biológica I
28	Ecuaciones Diferenciales	1	2	3	0	1	7	Cálculo II
29	Oceanografía Química	1	3	4	1	1	10	Bioquímica
30	Oceanografía Física	2	2	2	1	2	9	Física de fluidos

\* seriación conveniente

Tabla IV. Características de las Unidades de Aprendizaje de la etapa TERMINAL

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
31	Dinámica del Océano	2	2	2	1	2	9	Oceanografía Física
32	Procesos Costeros	3	3	0	3	3	12	
33	Oceanografía de mares de México	3	0	3	1	3	10	
34	Seminario de Oceanografía	1	0	0	0	1	2	
35	Desarrollo Sustentable	1	0	3	0	1	5	

\* seriación conveniente

## 5.5 Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento

Tabla V. Características de las Unidades de Aprendizaje del área HUMANÍSTICA

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
4	Comunicación Oral y Escrita	0	0	2	0	0	2	
5	Medio Ambiente y Sociedad	2	0	0	0	2	4	
6	Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente	2	0	0	0	2	4	
35	Desarrollo Sustentable	1	0	3	0	1	5	

Tabla VI. Características de las Unidades de Aprendizaje del área de BIOLOGÍA

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
1	Biología	2	3	0	1	2	8	
7	Recursos Botánicos Marinos	2	3	0	1	2	8	Biología
12	Zoología Marina	2	3	2	1	2	10	
17	Ecología Marina	3	3	0	1	3	10	
22	Oceanografía Biológica I	3	3	0	1	3	10	
27	Oceanografía Biológica II	3	3	0	1	3	10	Oceanografía Biológica I

Tabla VII. Características de las Unidades de Aprendizaje del área de GEOLOGÍA

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
2	Fundamentos de Cartografía	2	2	0	0	2	6	
8	Geología Marina	2	3	1	1	2	9	Biología, Fundamentos de Cartografía
13	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG)	2	3	0	0	2	7	
18	Sedimentología	2	3	1	1	2	9	
23	Oceanografía Geológica	3	3	0	1	3	10	Ecología Marina y Sedimentología
32	Procesos Costeros	3	3	0	3	3	12	

Tabla VIII. Características de las Unidades de Aprendizaje del área de QUÍMICA

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
10	Química	2	3	2	0	2	9	
15	Química Orgánica	2	3	2	0	2	9	
20	Fisicoquímica	1	0	4	0	1	6	Química
25	Bioquímica	2	3	2	0	2	9	Fisicoquímica
29	Oceanografía Química	1	3	4	1	1	10	Bioquímica
33	Oceanografía de mares de México	3	0	3	1	3	10	

Tabla IX. Características de las Unidades de Aprendizaje del área de FÍSICA

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
11	Física I	1	2	3	0	1	7	Matemáticas

16	Física II	1	2	3	0	1	7	Física I
21	Física III	1	2	3	0	1	7	Física II
26	Física de fluidos	1	2	3	0	1	7	Física III
30	Oceanografía Física	2	2	2	1	2	9	Física de fluidos
31	Dinámica del Océano	2	2	2	1	2	9	Oceanografía Física
34	Seminario de Oceanografía	1	0	0	0	1	2	

Tabla X. Características de las Unidades de Aprendizaje del área de MATEMÁTICAS

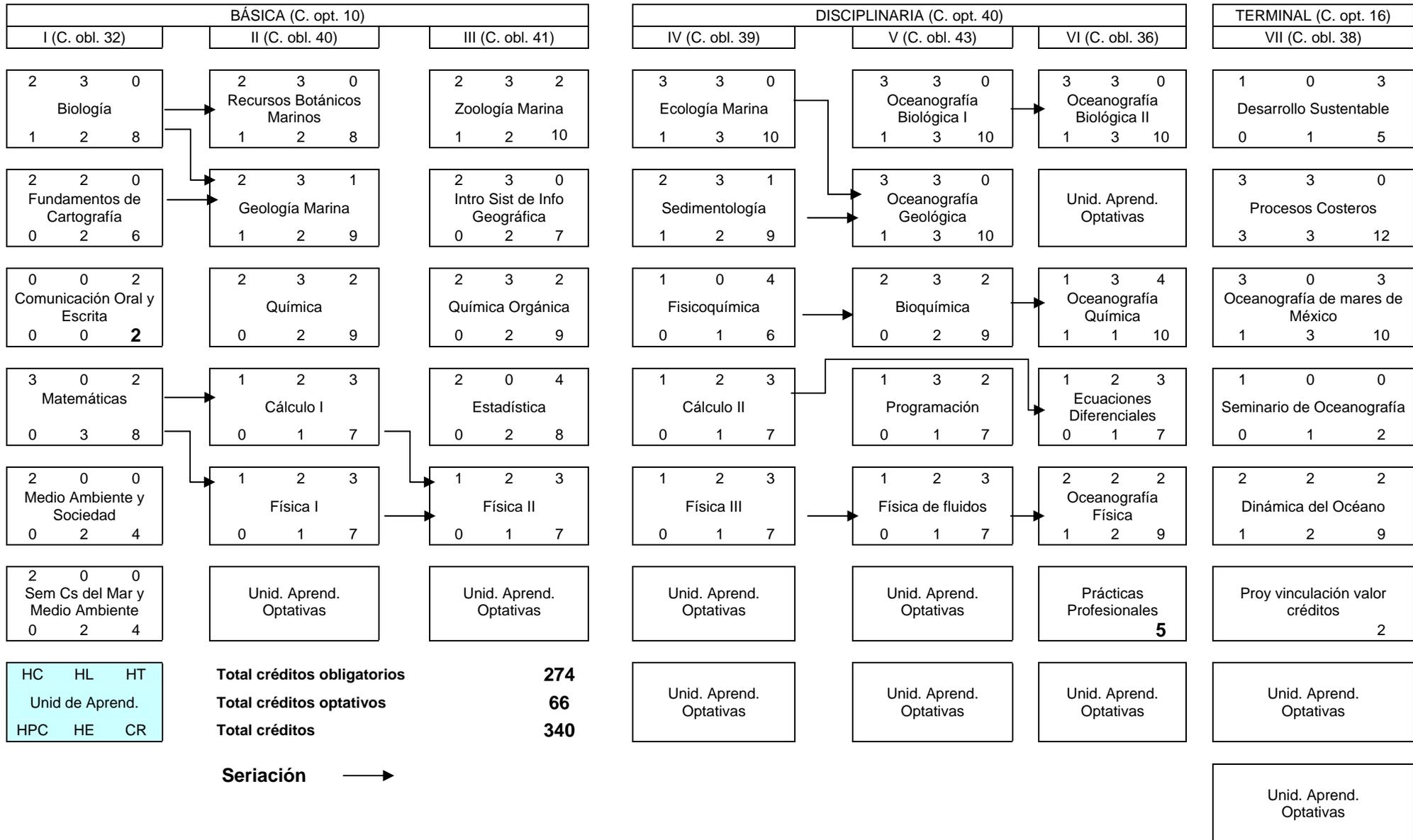
Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
3	Matemáticas	3	0	2	0	3	8	
9	Cálculo I	1	2	3	0	1	7	Matemáticas
14	Estadística	2	0	4	0	2	8	
19	Cálculo II	1	2	3	0	1	7	Cálculo I*
24	Programación	1	3	2	0	1	7	
28	Ecuaciones Diferenciales	1	2	3	0	1	7	Cálculo II

Tabla XI. Características de algunas de las Unidades de Aprendizaje optativas

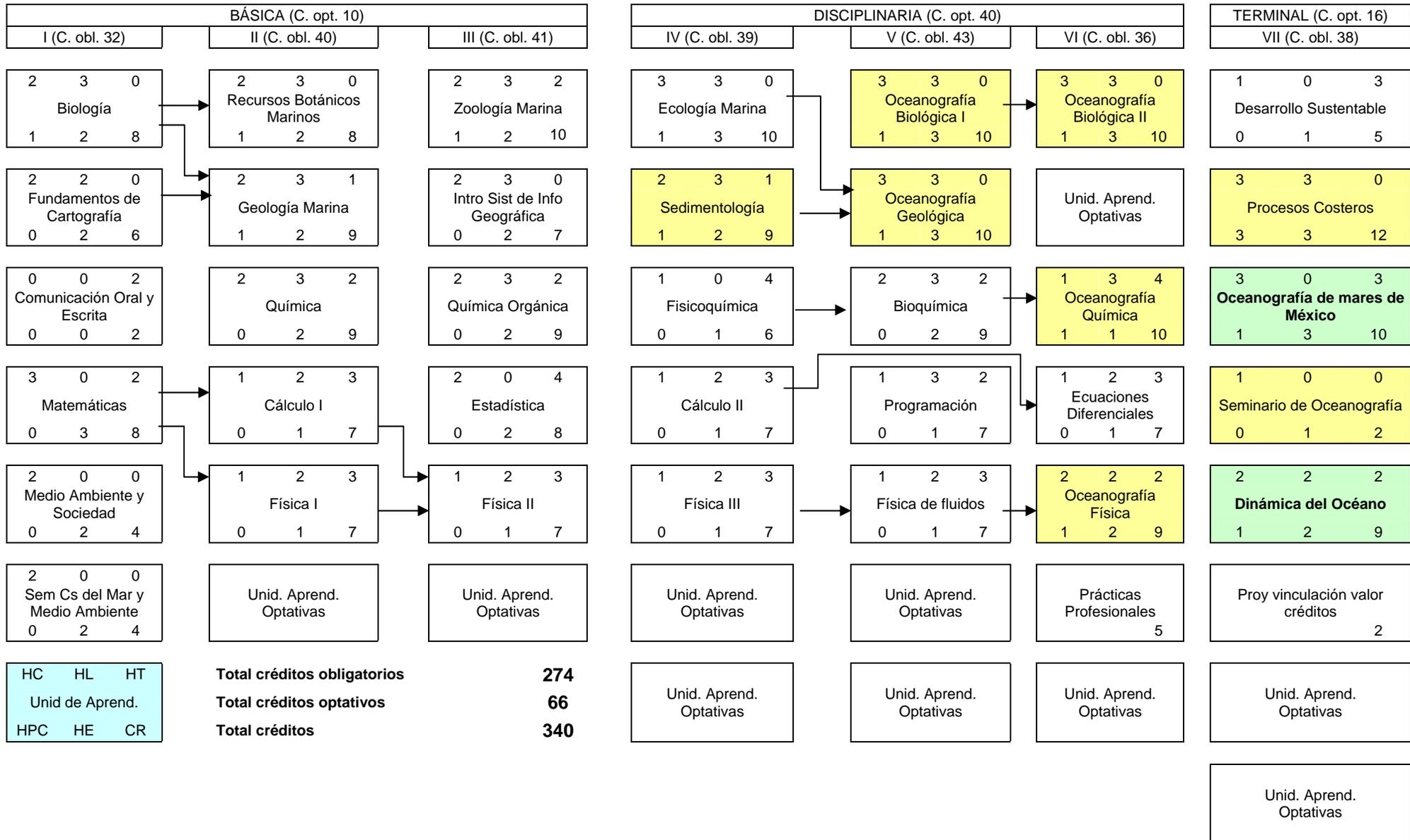
Clave	Etapas	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
36	Básica	Computación Básica	0	2	0	0	0	2	
37	Básica	Actividades deportivas	0	0	5	0	0	5	
38	Básica	Actividades artísticas	0	0	5	0	0	5	
39	Básica	Actividades culturales	0	0	5	0	0	5	
40	Básica	Ayudantía docente	0	0	5	0	0	5	
41	Disciplinaria	Inglés Técnico	0	3	1	0	0	4	
42	Disciplinaria	Métodos y Artes de Pesca	0	1	4	1	0	6	
43	Disciplinaria	Mastozoología	3	0	1	1	3	8	Zoología marina
44	Disciplinaria	Natación	0	0	1	5	0	6	
45	Disciplinaria	Buceo Libre	1	0	0	5	1	7	
46	Disciplinaria	Buceo Autónomo	1	0	0	5	1	7	Buceo Libre
47	Disciplinaria	Salvamento	0	0	1	5	0	6	
48	Disciplinaria	Ayudantía de investigación	0	0	5	0	0	5	
49	Terminal	Temas Selectos de Oceanografía Física	1	0	2	0	1	4	
50	Terminal	Temas Selectos de Oceanografía Química	1	0	2	0	1	4	
51	Terminal	Temas Selectos de Oceanografía Geológica	1	0	2	0	1	4	
52	Terminal	Temas Selectos de Oceanografía Biológica	1	0	2	0	1	4	
53	Terminal	Plan de Negocios	2	0	3	0	2	7	
		Otras unidades de aprendizaje					0	variable	



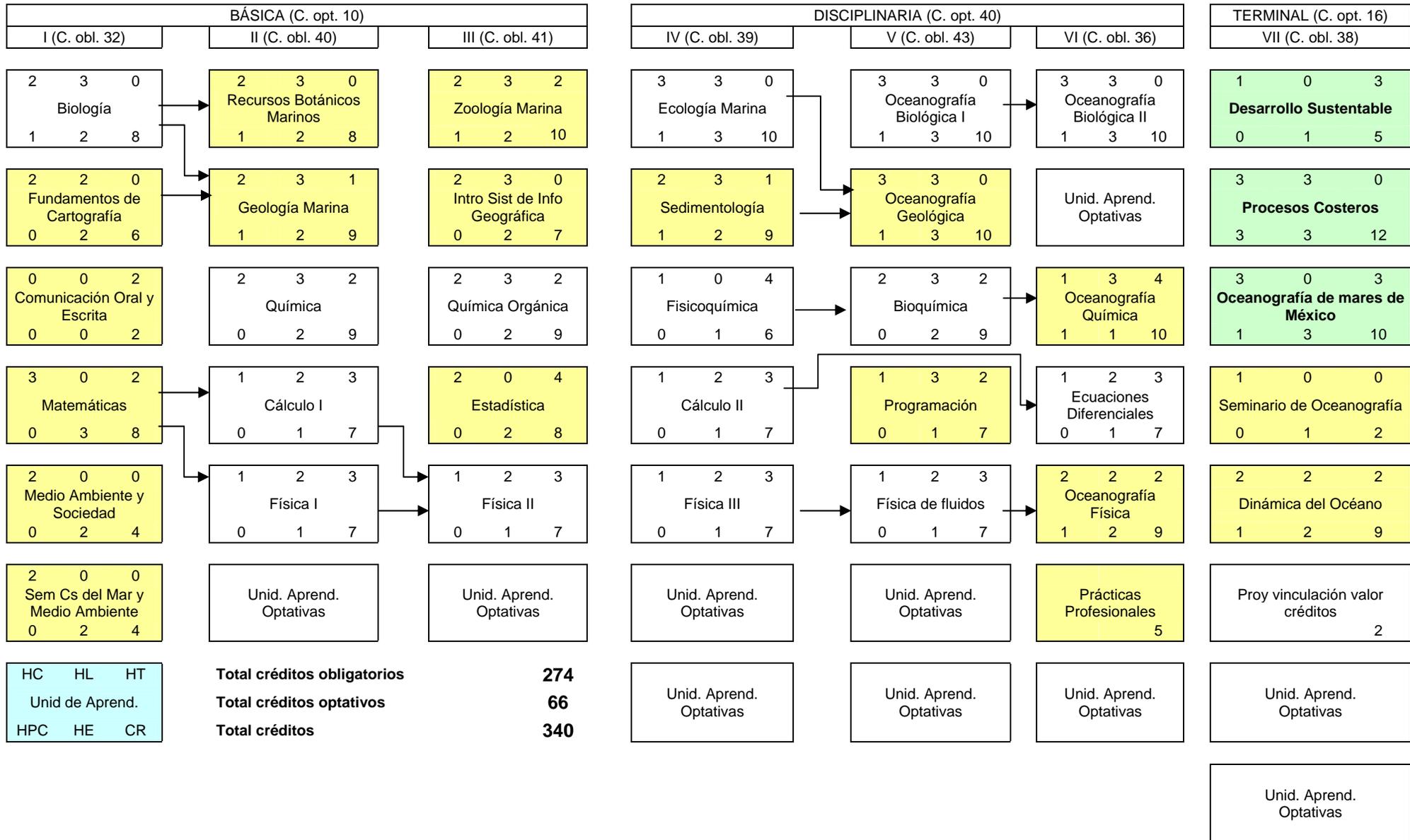
## 5.6 Mapa Curricular de Oceanología. Seriación.



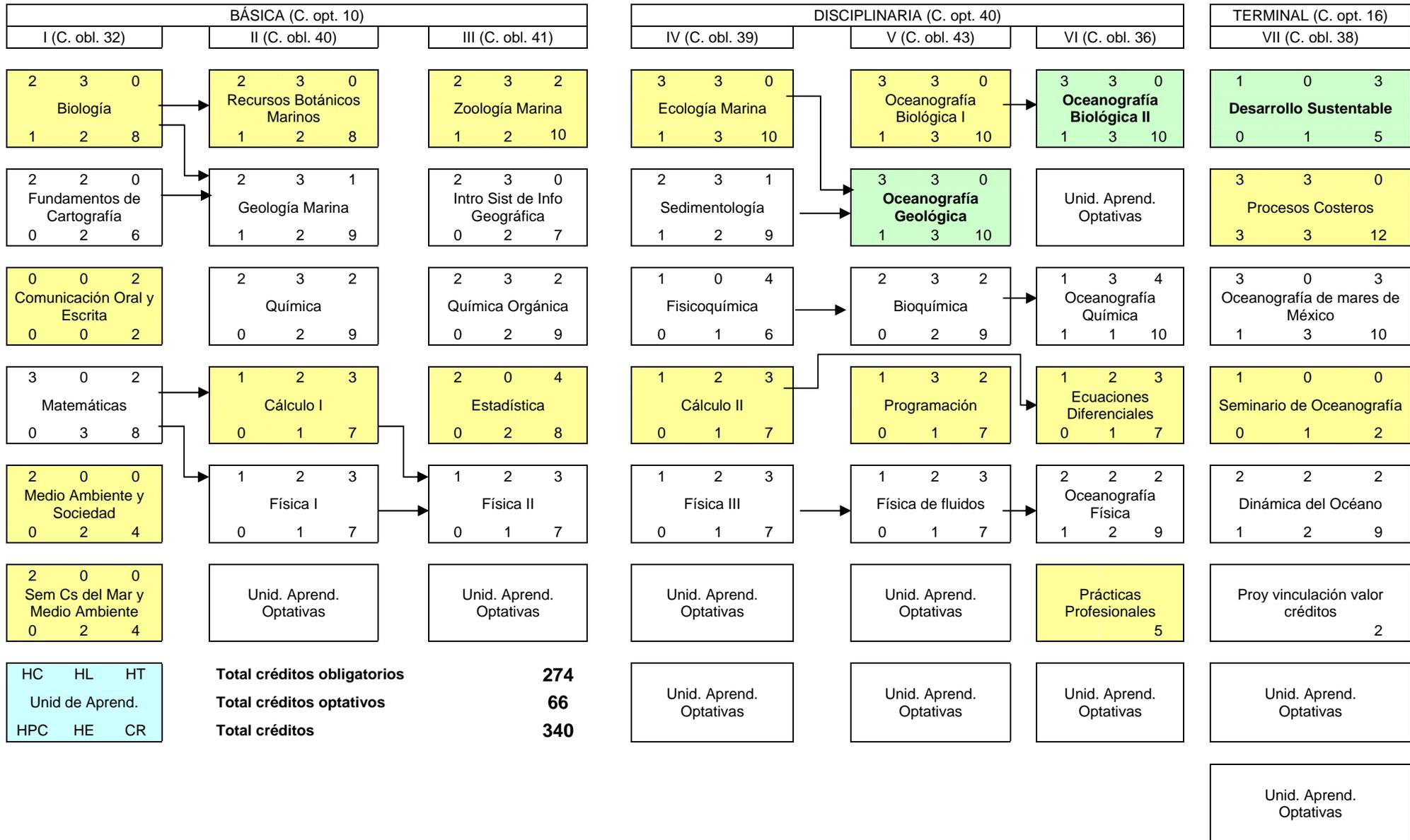
# Mapa curricular para la Competencia General I.



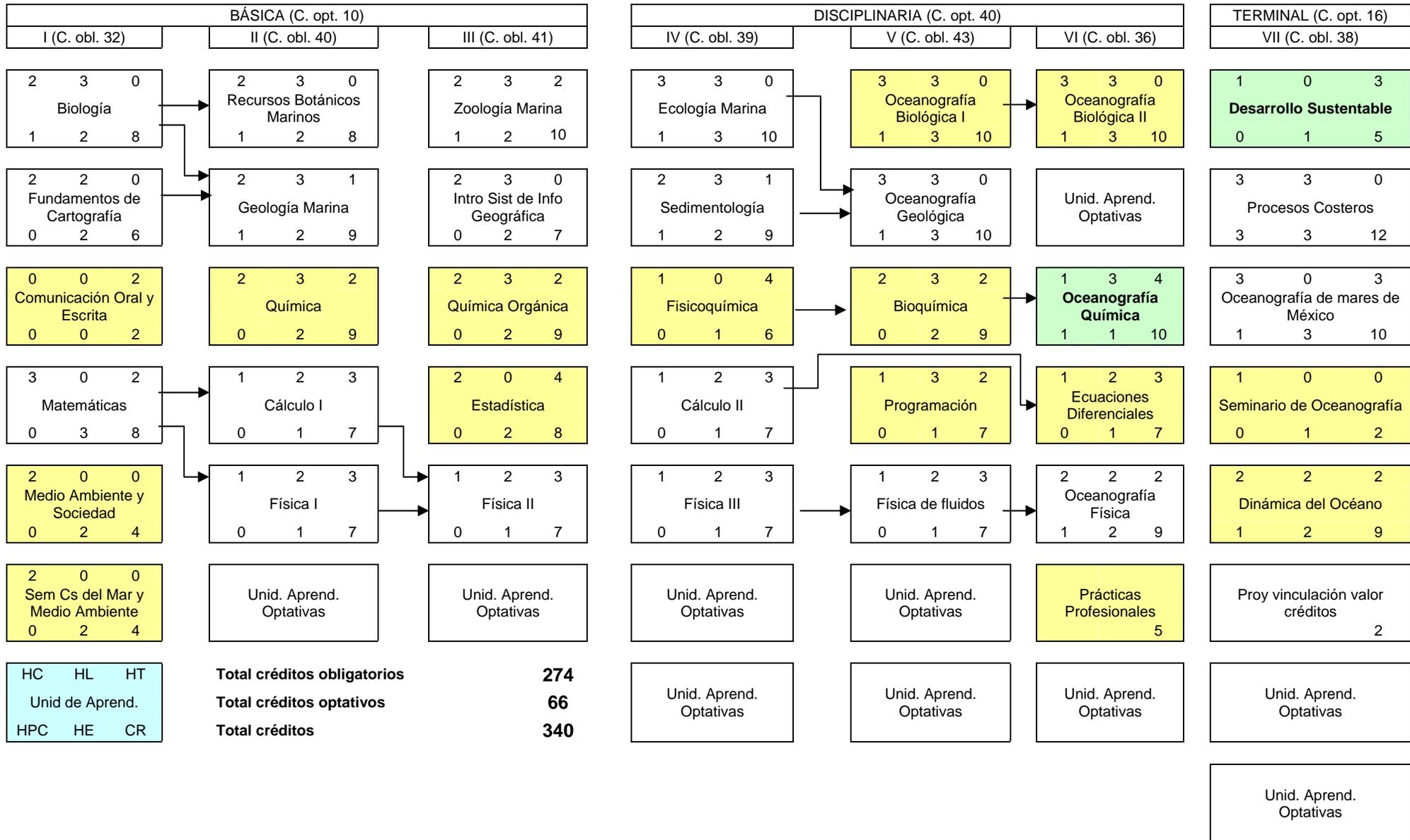
# Mapa curricular para la Competencia General II.



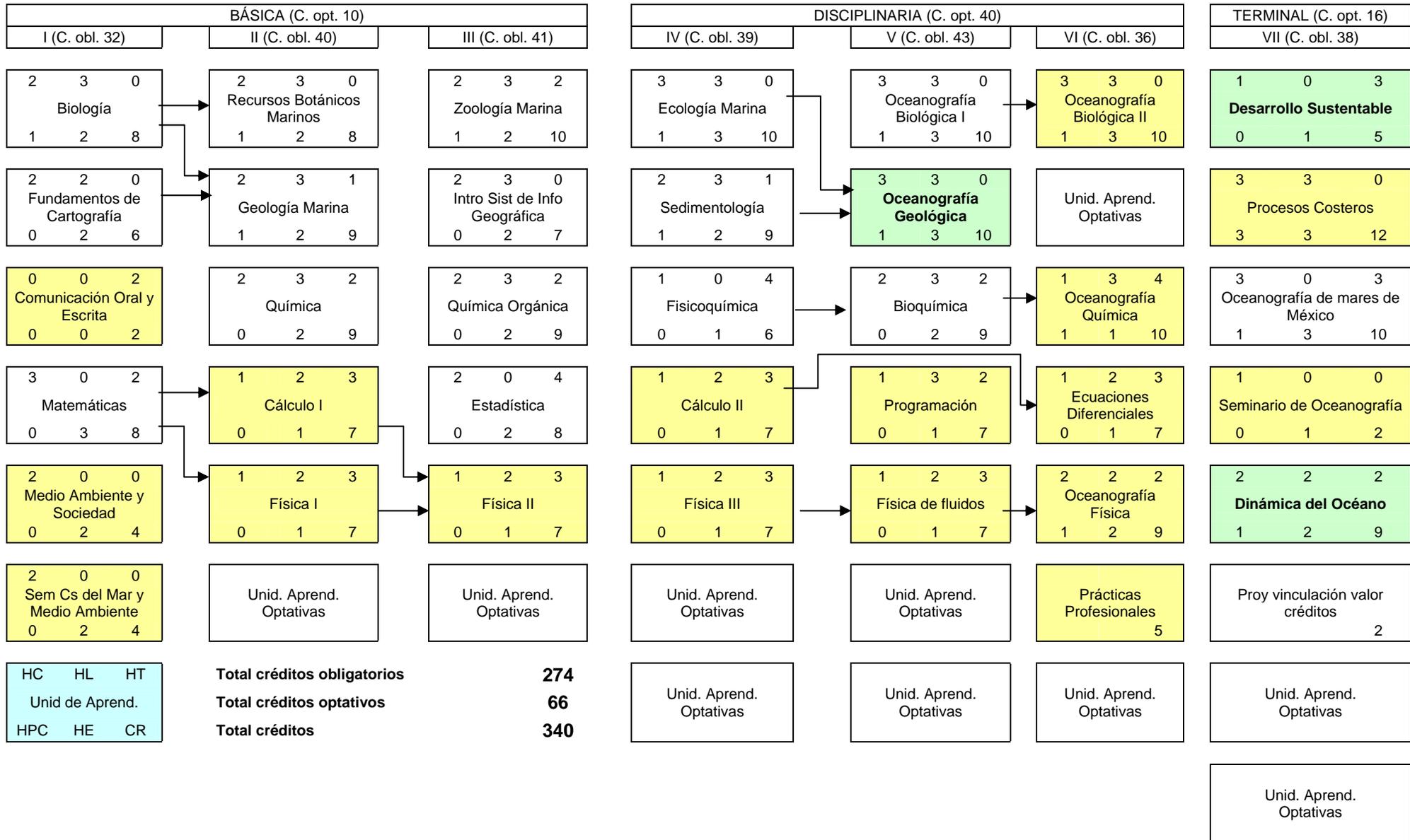
# Mapa curricular para la Competencia General III.



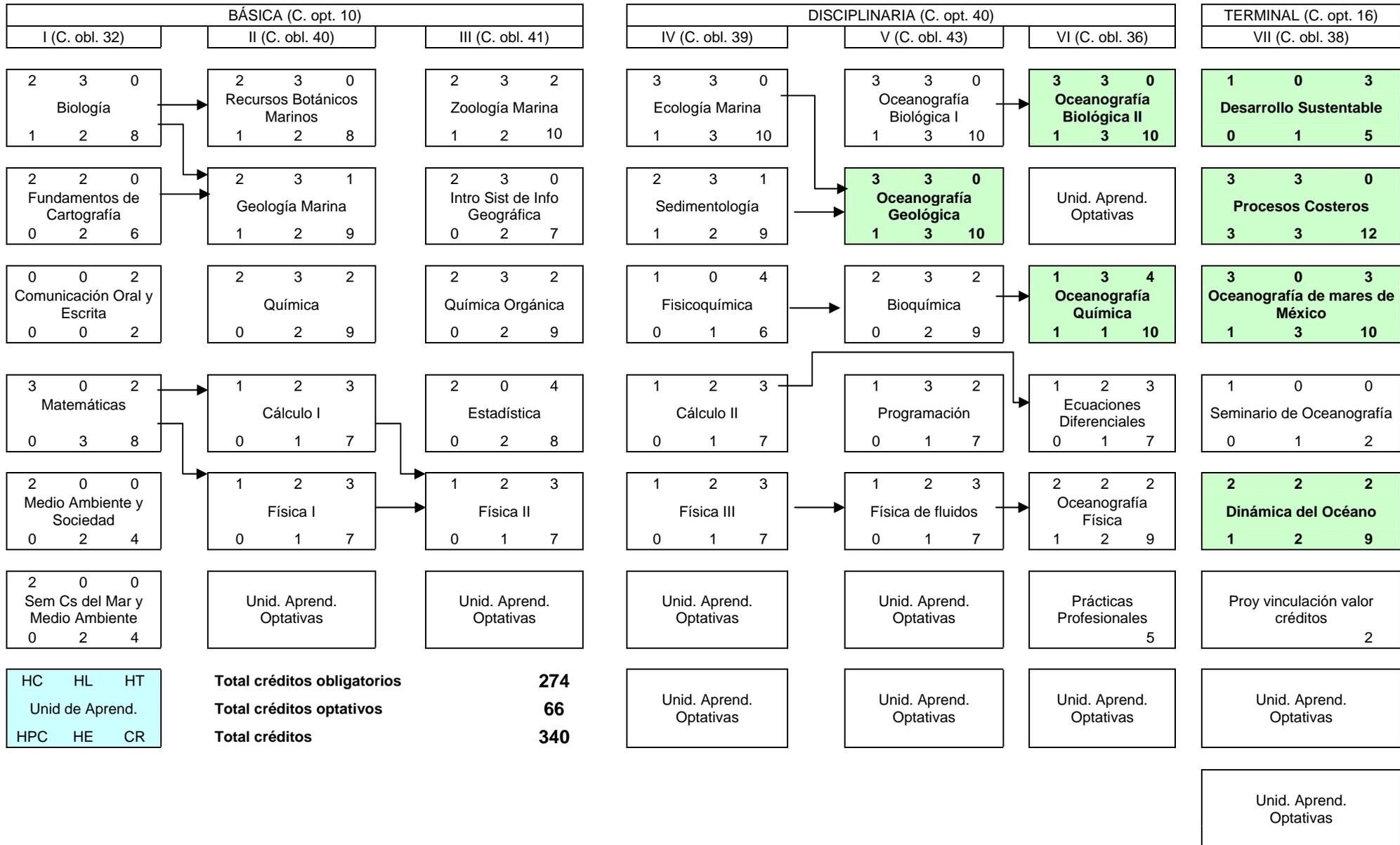
# Mapa curricular para la Competencia General IV.



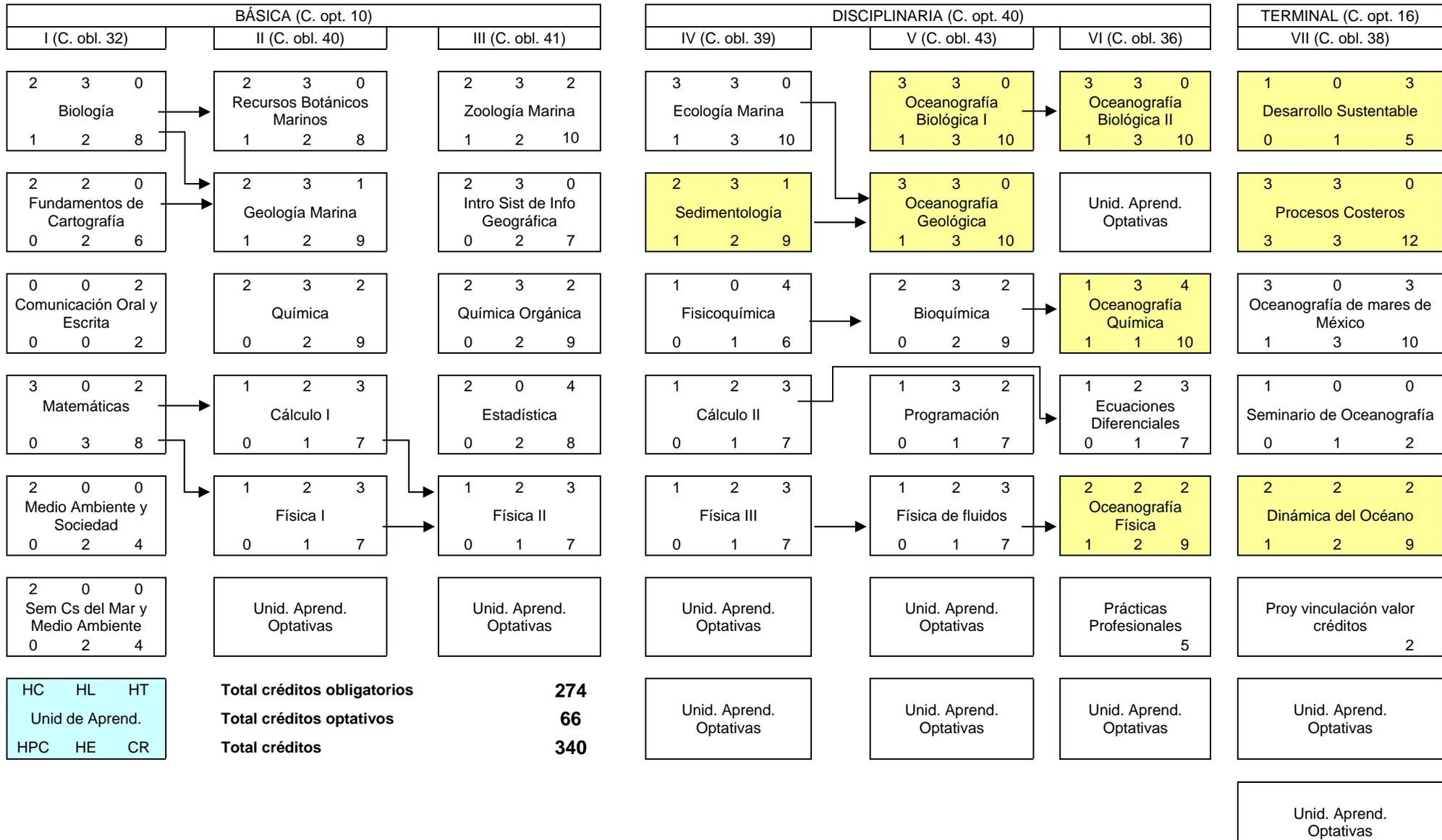
# Mapa curricular para la Competencia General V.



# Mapa Curricular de unidades de aprendizaje integradoras



# Mapa Curricular de unidades de aprendizaje asociadas a Prácticas Profesionales





## 5.7 Descripción cuantitativa del plan de estudios

Tabla XII. Distribución de créditos por etapa de formación

ETAPA	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS*	Total	Porcentaje
Básica	113	8	121	35.6
Disciplinaria	118	40	158	46.5
Terminal	38	16	54	15.9
Prácticas profesionales	5		5	1.5
Proyectos de vinculación		2	2	0.6
Total	274	66	340	100
Porcentaje	80.6	19.4	100	

\* Pueden variar dependiendo de la elección del estudiante

Tabla XIII. Distribución de créditos por áreas de conocimiento

ÁREA	BÁSICA	DISCIPLINARIA	TERMINAL	Total	Porcentaje
HUMANÍSTICA	10	0	5	15	5.6
BIOLOGÍA	26	30	0	56	20.8
FÍSICA	14	23	11	48	17.8
QUÍMICA	18	25	10	53	19.7
GEOLOGÍA	22	19	12	53	19.7
MATEMÁTICAS	23	21	0	44	16.4
Total	113	118	38	269	100.0
Porcentaje	42.0	43.9	14.1	100.0	

## 5.8 Tipología de las unidades de aprendizaje

Tabla XIV. Tipología de las unidades de aprendizaje obligatorias

(1= de 6 a 10 estudiantes, 2 = de 12 a 20 estudiantes, 3 = de 24 a 40 estudiantes)

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	Tipo	OBSERVACIONES
1	Biología	3	
	Laboratorio de Biología	1	
	Práctica de Campo de Biología	2	
2	Fundamentos de Cartografía	3	
	Laboratorio de Fundamentos de Cartografía	2	
3	Matemáticas	3	
	Taller de Matemáticas	2	
4	Comunicación Escrita	3	
5	Medio Ambiente y Sociedad	3	
6	Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente	3	
7	Recursos Botánicos Marinos	3	
	Laboratorio de Recursos Botánicos Marinos	1	
	Práctica de Campo de Recursos Botánicos Marinos	2	

8	Geología Marina	3	
	Laboratorio de Geología Marina	1	
	Taller de Geología Marina	2	
	Práctica de Campo de Geología Marina	2	
9	Cálculo I	3	
	Laboratorio de Cálculo I	2	
	Taller de Cálculo I	2	
10	Química	3	
	Laboratorio de Química	1	
	Taller de Química	2	
11	Física I	3	
	Laboratorio de Física I	1	
	Taller de Física I	2	
12	Zoología Marina	3	
	Laboratorio de Zoología Marina	1	
	Taller de Zoología Marina	3	
	Práctica de campo de Zoología Marina	2	
13	Sistemas de Información Geográfica	3	
	Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica	2	
14	Estadística	3	
	Taller de Estadística	2	
15	Química Orgánica	3	
	Laboratorio de Química Orgánica	1	
	Taller de Química Orgánica	2	
16	Física II	3	
	Laboratorio de Física II	1	
	Taller de Física II	2	
17	Ecología Marina	3	
	Laboratorio de Ecología Marina	1	
	Práctica de Campo de Ecología Marina	2	
18	Sedimentología	3	
	Laboratorio de Sedimentología	1	
	Taller de Sedimentología	2	
	Práctica de Campo de Sedimentología	2	
19	Cálculo II	3	
	Laboratorio de Cálculo II	2	
	Taller de Cálculo II	2	
20	Fisicoquímica	3	
	Taller de Fisicoquímica	2	
21	Física III	3	
	Laboratorio de Física III	1	
	Taller de Física III	2	
22	Oceanografía Biológica I	3	
	Laboratorio de Oceanografía Biológica I	1	
	Práctica de Campo de Oceanografía Biológica I	2	
23	Oceanografía Geológica	3	
	Laboratorio de Oceanografía Geológica	1	
	Práctica de Campo de Oceanografía Geológica	2	
24	Programación	3	
	Laboratorio de Programación	1	

	Taller de Programación	2	
25	Bioquímica	3	
	Laboratorio de Bioquímica	1	
	Taller de Bioquímica	2	
26	Física de fluidos	3	
	Laboratorio de Física de fluidos	1	
	Taller de Física de fluidos	2	
27	Oceanografía Biológica II	3	
	Laboratorio de Oceanografía Biológica II	1	
	Práctica de Campo de Oceanografía Biológica II	2	
28	Ecuaciones Diferenciales	3	
	Laboratorio de Ecuaciones Diferenciales	2	
	Taller de Ecuaciones Diferenciales	2	
29	Oceanografía Química	3	
	Laboratorio de Oceanografía Química	1	
	Taller de Oceanografía Química	2	
	Práctica de Campo de Oceanografía Química	2	
30	Oceanografía Física	3	
	Laboratorio de Oceanografía Física	1	
	Taller de Oceanografía Física	2	
	Práctica de Campo de Oceanografía Física	2	
31	Dinámica del Océano	3	
	Laboratorio de Dinámica del Océano	1	
	Taller de Dinámica del Océano	2	
	Práctica de Campo de Dinámica del Océano	2	
32	Procesos Costeros	3	
	Laboratorio de Procesos Costeros	1	
	Práctica de Campo de Procesos Costeros	2	
33	Oceanografía de mares de México	3	
	Taller de Oceanografía de mares de México	2	
	Práctica de Campo de Oceanografía de mares de México	2	
34	Seminario de Oceanografía	3	
35	Desarrollo Sustentable	3	
	Taller de Desarrollo Sustentable	2	

Tabla XIV. Tipología de algunas de las unidades de aprendizaje optativas  
(1= de 6 a 10 estudiantes, 2 = de 12 a 20 estudiantes, 3 = de 24 a 40 estudiantes)

Clave	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	Tipo	OBSERVACIONES
36	Laboratorio de Computación Básica	2	
37	Taller de Actividades deportivas	2	
38	Taller de Actividades artísticas	2	
39	Taller de Actividades culturales	2	
40	Taller de Ayudantía docente	1	
41	Laboratorio de Inglés Técnico	2	
	Taller de Inglés Técnico	2	
42	Laboratorio de Métodos y Artes de Pesca	1	
	Taller de Métodos y Artes de Pesca	2	
	Práctica de Campo de Métodos y Artes de	2	

	Pesca		
43	Mastozoología	2	
	Taller de Mastozoología	2	
	Práctica de Campo de Mastozoología	2	
44	Taller de Natación	2	
	Práctica de Campo de Natación	2	
45	Buceo Libre	2	
	Práctica de Campo de Buceo Libre	2	
46	Buceo Autónomo	2	
	Práctica de Campo de Buceo Autónomo	2	
47	Taller de Salvamento	2	
	Práctica de Campo de Salvamento	2	
48	Taller de Ayudantía de investigación	1	
49	Temas Selectos de Oceanografía Física	2	
	Taller de Temas Selectos de Oceanografía Física	2	
50	Temas Selectos de Oceanografía Química	2	
	Taller de Temas Selectos de Oceanografía Química	2	
51	Temas Selectos de Oceanografía Geológica	2	
	Taller de Temas Selectos de Oceanografía Geológica	2	
52	Temas Selectos de Oceanografía Biológica	2	
	Taller de Temas Selectos de Oceanografía Biológica	2	
53	Plan de Negocios	2	
	Taller de Plan de Negocios	2	

## 5.9 Equivalencia de las unidades de aprendizaje

Tabla XV. Equivalencias (Oceanología 2008-2 y Oceanología 2003-1)

Clave	Oceanólogo 2008-2	Clave	Oceanólogo 2003-1
Etapa BÁSICA			
1	Biología	-	sin equivalencia
2	Fundamentos de Cartografía	5296	Métodos Cartográficos
3	Matemáticas	809	Matemáticas
4	Comunicación Oral y Escrita	-	sin equivalencia
5	Medio Ambiente y Sociedad	-	sin equivalencia
6	Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente	-	sin equivalencia
7	Recursos Botánicos Marinos	807	Botánica Marina
8	Geología Marina	808	Geología Marina
9	Cálculo I	5295	Cálculo I
10	Química	810	Química General
11	Física I	813	Física I
12	Zoología Marina	816	Zoología de Invertebrados Marinos
13	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG)	5389	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG)
14	Estadística	828	Estadística Avanzada

15	Química Orgánica	815	Química Orgánica
16	Física II	820	Física II
Etapa DISCIPLINARIA			
17	Ecología Marina	823	Ecología General
18	Sedimentología	825	Introducción a la Sedimentología
19	Cálculo II	1014	Cálculo II
20	Fisicoquímica	5300	Fisicoquímica
21	Física III	5298	Termodinámica
22	Oceanografía Biológica I	834	Oceanografía Biológica I
23	Oceanografía Geológica	830	Oceanografía Geológica
24	Programación	822	Computación
25	Bioquímica	5299	Bioquímica
26	Física de fluidos	829	Introducción a la Meteorología
27	Oceanografía Biológica II	838	Oceanografía Biológica II
28	Ecuaciones Diferenciales	824	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
29	Oceanografía Química	831	Oceanografía Química I
30	Oceanografía Física	835	Oceanografía Física I
Etapa TERMINAL			
31	Dinámica del Océano	5368	Dinámica del Océano
32	Procesos Costeros	840	Procesos Costeros
33	Oceanografía de Mares de México	-	sin equivalencia
34	Seminario de Oceanografía	-	sin equivalencia
35	Desarrollo Sustentable		Desarrollo Sustentable
OPTATIVAS			
36	Computación básica	822	Computación
40	Ayudantía docente		Ayudantía docente
41	Inglés Técnico	9647	Inglés III
42	Métodos y Artes de Pesca	5386	Métodos y Artes de Pesca
43	Mastozoología	5381	Mastozoología Marina
44	Natación	5395	Natación
45	Buceo Libre	5394	Buceo Libre
46	Buceo Autónomo	5393	Buceo Autónomo
47	Salvamento	5396	Salvamento Acuático
48	Ayudantía de investigación		Ayudantía de investigación
49	Temas Selectos de Oceanografía Física	5383	Temas Selectos de Oceanografía Física
50	Temas Selectos de Oceanografía Química	5385	Temas Selectos de Oceanografía Química
51	Temas Selectos de Oceanografía Geológica	5384	Temas Selectos de Oceanografía Geológica
52	Temas Selectos de Oceanografía Biológica	5380	Temas Selectos de Oceanografía Biológica
53	Plan de Negocios	-	sin equivalencia

Tabla XVI. Equivalencias (Oceanología 2008-2 y Biotecnólogo en Acuicultura 2007-1)

Clave	Oceanólogo 2008-2	Clave	Biotecnólogo en Acuicultura 2007-1
ETAPA BÁSICA			
1	Biología		Biología
2	Fundamentos de Cartografía		Fundamentos de Cartografía
3	Matemáticas		Matemáticas
4	Comunicación Oral y Escrita		Comunicación Oral y Escrita
5	Medio Ambiente y Sociedad		Medio Ambiente y Sociedad

6	Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente		Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente
7	Recursos Botánicos Marinos		Botánica Marina
8	Geología Marina		Geología Marina
9	Cálculo I		Cálculo I
10	Química		Química General
11	Física I		Física I
12	Zoología Marina		sin equivalencia
13	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG)		sin equivalencia
14	Estadística		Estadística General
15	Química Orgánica		Química Orgánica
16	Física II		Física II
ETAPA DISCIPLINARIA			
17	Ecología Marina		Ecología General
18	Sedimentología		sin equivalencia
19	Cálculo II		Calculo II
20	Fisicoquímica		sin equivalencia
21	Física III		Termodinámica
22	Oceanografía Biológica I		sin equivalencia
23	Oceanografía Geológica		sin equivalencia
24	Programación		sin equivalencia
25	Bioquímica		Bioquímica
26	Física de fluidos		sin equivalencia
27	Oceanografía Biológica II		sin equivalencia
28	Ecuaciones Diferenciales		sin equivalencia
29	Oceanografía Química		sin equivalencia
30	Oceanografía Física		sin equivalencia
31	Dinámica del Océano		sin equivalencia
32	Procesos Costeros		Procesos Costeros
33	Oceanografía de Mares de México		sin equivalencia
34I	Seminario de Oceanografía		sin equivalencia
35	Desarrollo Sustentable		sin equivalencia
OPTATIVAS			
36	Computación básica		sin equivalencia
40	Ayudantía docente		sin equivalencia
41	Inglés Técnico		Ingles III
42	Métodos y Artes de Pesca		sin equivalencia
43	Mastozología		sin equivalencia
44	Natación		sin equivalencia
45	Buceo Libre		sin equivalencia
46	Buceo Autónomo		sin equivalencia
47	Salvamento		sin equivalencia
48	Ayudantía de investigación		sin equivalencia
49	Temas Selectos de Oceanografía Física		sin equivalencia
50	Temas Selectos de Oceanografía Química		sin equivalencia
51	Temas Selectos de Oceanografía Geológica		sin equivalencia
52	Temas Selectos de Oceanografía Biológica		sin equivalencia
53	Plan de Negocios		Análisis Financiero

Tabla XVII. EQUIVALENCIAS (Oceanología 2008-2 y Ciencias Ambientales)

Clave	Oceanólogo 2008-2	Clave	Ciencias ambientales
<b>ETAPA BÁSICA</b>			
1	Biología		Biología
2	Fundamentos de Cartografía		Fundamentos de Cartografía
3	Matemáticas		Matemáticas del Ambiente
4	Comunicación Oral y Escrita		Comunicación Oral y Escrita
5	Medio Ambiente y Sociedad		Medio Ambiente y Sociedad
6	Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente		Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente
7	Recursos Botánicos Marinos		sin equivalencia
8	Geología Marina		Medio Físico y el Ambiente
9	Cálculo I		Matemáticas del ambiente
10	Química		Química del Ambiente I
11	Física I		Física del Ambiente I
12	Zoología Marina		sin equivalencia
13	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG)		Sistemas de información geográfica
14	Estadística		Estadística General
15	Química Orgánica		Química del ambiente II
16	Física II		Física del ambiente II
<b>ETAPA DISCIPLINARIA</b>			
17	Ecología Marina		Ecología
18	Sedimentología		sin equivalencia
19	Cálculo II		sin equivalencia
20	Fisicoquímica		sin equivalencia
21	Física III		sin equivalencia
22	Oceanografía Biológica I		sin equivalencia
23	Oceanografía Geológica		sin equivalencia
24	Programación		sin equivalencia
25	Bioquímica		sin equivalencia
26	Física de fluidos		sin equivalencia
27	Oceanografía Biológica II		sin equivalencia
28	Ecuaciones Diferenciales		sin equivalencia
29	Oceanografía Química		sin equivalencia
30	Oceanografía Física		sin equivalencia
<b>ETAPA TERMINAL</b>			
31	Dinámica del Océano		sin equivalencia
32	Procesos Costeros		sin equivalencia
33	Oceanografía de Mares de México		sin equivalencia
34	Seminario de Oceanografía		sin equivalencia
35	Desarrollo Sustentable		sin equivalencia
<b>OPTATIVAS</b>			
36	Computación básica		sin equivalencia
40	Ayudantía docente		Ayudantía Docente
41	Inglés Técnico		Ingles III
42	Métodos y Artes de Pesca		sin equivalencia
43	Mastozoología		sin equivalencia
44	Natación		sin equivalencia

45	Buceo Libre		sin equivalencia
46	Buceo Autónomo		sin equivalencia
47	Salvamento		sin equivalencia
48	Ayudantía de investigación		Ayudantía de Investigación
49	Temas Selectos de Oceanografía Física		sin equivalencia
50	Temas Selectos de Oceanografía Química		sin equivalencia
51	Temas Selectos de Oceanografía Geológica		sin equivalencia
52	Temas Selectos de Oceanografía Biológica		sin equivalencia
53	Plan de Negocios		sin equivalencia

## 6. SISTEMA DE EVALUACION

### 6.1 Evaluación del plan de estudios

Identificación de los momentos y formas de realizar la evaluación.

El órgano que dará seguimiento al Plan de Estudios será la Academia de la Facultad de Ciencias Marinas. Para tal efecto, se tomará en cuenta la congruencia interna mediante el análisis de las relaciones existentes entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y su contexto. En particular, las facilidades existentes en cuanto a infraestructura, la relación estudiantes - profesor, y la interacción de la actividad sustantiva de docencia con las funciones adjetivas.

Para lograr una evaluación continua del Plan de Estudios de la carrera, se llevarán a cabo:

- Evaluaciones de los docentes por parte de los alumnos al final del primer mes y al término de cada semestre.
- Reuniones de profesores por semestre posteriores a la primera evaluación de los alumnos, coordinadas por el Subdirector Académico con el fin de evaluar el desempeño de los grupos de estudiantes. De esta manera, se pretende caracterizar cada grupo y planear estrategias comunes para lograr la máxima eficacia en su formación.
- Exámenes colegiados para el seguimiento de las unidades de aprendizaje de acuerdo con las cartas descriptivas.
- Reuniones periódicas de los académicos por área de conocimiento.
- Reuniones periódicas de la Academia de la Facultad.
- El seguimiento de las actividades académicas de los estudiantes mediante el sistema de tutores.
- Continuación del Programa de Seguimiento de Egresados de la Facultad de Ciencias Marinas.
- Mediante el Sistema de Tutores, se hará un seguimiento de las actividades formales que realicen los estudiantes tanto en otras Unidades Académicas como extramuros.

Como resultado de lo anterior, se definirán las necesidades de la planta docente en cuanto a unidad de aprendizaje de formación tanto disciplinaria como docente y pedagógica. Además se detectarán las prioridades respecto a la elaboración de material didáctico y de apoyo a los programas de estudio.

Se formalizarán las reuniones con la ASOCEAN, el recientemente formado Colegio de Oceanólogos y otros profesionistas y empleadores claves, para establecer mecanismos de evaluación, actualización, modificación y ajustes de los contenidos de las

unidades de aprendizaje, así como de otros aspectos relevantes del plan de estudios, para considerar las necesidades del sector productivo y social.

Además se considerarán los comentarios y recomendaciones de organismos evaluadores externos, tales como COPAES (ANPROMAR), CIEES, ANUIES; etc.

## 6.2 Evaluación del aprendizaje

La FCM cuenta con exámenes diagnóstico de Matemáticas y Química antes de iniciar el curso, así como con el material didáctico para que los alumnos subsanen sus deficiencias, que incluyen cursos en línea, los que pueden inclusive ser utilizados por futuros estudiantes de la carrera de oceanología con el propósito de facilitar el ingreso, prevenir la reprobación y disminuir la deserción.

Así mismo, algunas unidades de aprendizaje de la etapa básica y disciplinaria cuentan con exámenes ordinarios y extraordinarios elaborados y validados por cuerpos colegiados. Una de las áreas disciplinarias cuenta, además, con un examen diagnóstico al finalizar las etapas básica y la disciplinaria.

Se tiene el compromiso de continuar con los esfuerzos de generar los exámenes ordinarios y extraordinarios elaborados y validados por cuerpos colegiados.

De manera paralela al sistema de evaluación del desempeño docente aplicado por la UABC, la FCM cuenta con un sistema propio de evaluación que se aplica a la mitad del período lectivo para con ello tomar las medidas pertinentes en las estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan el cumplimiento de las competencias de cada unidad de aprendizaje. Por su parte, los profesores que comparten el mismo grupo de estudiantes evalúan las actitudes colectivas con el fin de diseñar estrategias para aumentar el rendimiento, esta reunión se lleva a cabo posterior al primer mes de clases.

Cada profesor deberá evaluar el aprendizaje en función de las evidencias de desempeño de su respectiva unidad de aprendizaje, con especial énfasis en las unidades de aprendizaje integradoras y las evidencias de desempeño de las competencias específicas, así como las habilidades y valores correspondientes. La Academia dará seguimiento oportuno a estas evidencias de desempeño de las unidades de aprendizaje integradoras, para con ello tomar, en caso necesario, las medidas necesarias y pertinentes.

Por su parte, la Academia de la FCM, a través de los reportes de los profesores, receptores y alumnos, le dará seguimiento al desempeño del estudiante en sus Prácticas Profesionales, en términos de que las competencias sean pertinentes, adecuadas y logradas.

## **7. APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO**

Acta de Consejo de Consejo Técnico No 113

## 8. ANEXOS

### 8.1 Formatos metodología

#### Diagnóstico de problemáticas

#### Diagnóstico general de las problemáticas por competencia general

DIAGNÓSTICO DE PROBLEMÁTICAS		
PROBLEMÁTICAS	COMPETENCIA GENERAL	AMBITO
I. Escasa información sobre la variabilidad y dinamismo de los sistemas marinos.	I. Generar información básica química, física, biológica y/o geológica de los sistemas marinos, mediante la aplicación de la metodología más actualizada y óptima de cada área del conocimiento, para comprender y modelar la variabilidad y dinamismo de los procesos y fenómenos de los sistemas marinos desde un punto de vista interdisciplinario, con una actitud creativa, propositiva y responsable, fomentando el trabajo en equipo.	Incidirá en el sector público y privado, con cobertura local, regional, nacional e internacional.
II. El desconocimiento de los efectos del uso no sustentable de los sistemas marinos genera problemas que amenazan tanto al sistema como a las actividades humanas.	II. Planear un uso sustentable de los sistemas marinos, mediante la elaboración de diagnósticos interdisciplinarios y modelación de los efectos del uso de los sistemas marinos con los métodos y técnicas apropiadas, para solucionar los problemas que amenazan tanto a los sistemas marinos como a las actividades humanas, con una actitud honesta y crítica, fomentando el pensamiento lógico-práctico con un enfoque de respeto al medio marino y de responsabilidad social.	Incidirá en el sector público y privado, con cobertura local, regional, nacional e internacional.
III. La explotación irracional y desmedida de recursos marinos genera la desaparición completa de los recursos o un marcado decremento en la disponibilidad de los mismos.	III. Proponer medidas de explotación, mitigación y/o alternativas para los recursos no renovables, y medidas de manejo precautorio para los recursos renovables, mediante la elaboración de diagnósticos y modelación de las capacidades y funcionamiento de los sistemas marinos, con el fin de evitar su desaparición completa o un marcado decremento, con una actitud responsable y propositiva, manteniendo un compromiso con el bien social, con un enfoque hacia la sustentabilidad y dentro de la legislación vigente.	Incidirá en el sector público y privado, con cobertura local, regional, nacional e internacional.
IV. Insuficientes medidas de solución a los problemas suscitados por la introducción de agentes externos al medio marino.	IV. Proponer esquemas de solución y/o mitigación óptimas a los problemas de introducción de agentes externos a los sistemas marinos, mediante el estudio, diagnóstico y modelación de sus efectos con las técnicas aprendidas más apropiadas, para evitar daños al ambiente y a las actividades humanas, dentro de la legislación vigente, con una actitud honesta, creativa y responsable, fomentando el trabajo en equipo.	Incidirá en el sector público y privado, con cobertura local, regional, nacional e internacional.
V. Escasez de medidas de corrección y/o mitigación para evitar daños al sistema marino y a las comunidades debido a los fenómenos naturales.	V. Elaborar planes de corrección y/o mitigación pertinentes, mediante diagnósticos integrales y modelación del grado de impacto de fenómenos naturales en el sistema marino y en las comunidades costeras, con las técnicas y métodos óptimos aprendidos, para solucionar los problemas ambientales y humanos generados por estos fenómenos, con una actitud propositiva y un énfasis en la sustentabilidad y una responsabilidad social, fomentando el trabajo en equipo.	Incidirá en el sector público y privado, con cobertura local, regional, nacional e internacional.

## Identificación de competencias específicas

### Identificación de competencias específicas para la competencia general I

IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>I. Generar información básica química, física, biológica y/o geológica de los sistemas marinos, mediante la aplicación de la metodología más actualizada y óptima de cada área del conocimiento, para comprender y modelar la variabilidad y dinamismo de los procesos y fenómenos de los sistemas marinos desde un punto de vista interdisciplinario, con una actitud creativa, propositiva y responsable, fomentando el trabajo en equipo.</p>	<p>I.1. Utilizar y practicar los métodos y técnicas óptimas, de forma ordenada y sistemática, mediante experimentos en laboratorio y/o campo, para familiarizarse con el manejo del equipo y obtener resultados precisos, con una actitud responsable, con un respeto al entorno, desarrollando la capacidad de lectura y escritura, fomentando el trabajo en equipo, y desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.</p>
	<p>I.2. Describir y analizar los procesos de los sistemas marinos, mediante la obtención de muestras en salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información necesaria para comprender y modelar el funcionamiento de los sistemas, con una actitud crítica y reflexiva, fomentando la comunicación oral y escrita de forma clara y precisa, desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.</p>
	<p>I.3. Diseñar un esquema de obtención y análisis de muestras, mediante la experiencia adquirida en laboratorios, salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información básica que permita describir, analizar y modelar un aspecto específico de un proceso marino, con una actitud creativa y reflexiva, desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.</p>

### Identificación de competencias específicas para la competencia general II

IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>II. Elaborar un diagnóstico interdisciplinario y modelar los efectos del uso de los sistemas marinos, mediante los métodos y técnicas apropiadas, para planear un uso sustentable de los sistemas marinos y solucionar los problemas que amenazan tanto a los sistemas marinos como a las actividades humanas, con un enfoque de respeto al medio marino y de responsabilidad social.</p>	<p>II.1. Identificar los efectos del uso de los sistemas marinos, mediante la observación detallada y comparación con sistemas no perturbados, para modelar de manera cualitativa las modificaciones a los sistemas, con una actitud crítica, analítica y objetiva, fomentando la comunicación oral y escrita clara y precisa</p>
	<p>II.2. Medir los efectos causados por el uso de los sistemas marinos, mediante la aplicación de las metodologías aprendidas en laboratorio y/o salidas de campo, para obtener información que permita cuantificar el grado de modificación de los sistemas, con una actitud responsable y reflexiva, de manera sistemática y ordenada, fomentando el pensamiento lógico-práctico, con un enfoque hacia el respecto al medio marino.</p>
	<p>II.3. Diseñar un esquema de toma de muestras y análisis del uso de los sistemas marinos, mediante la revisión de estudios de caso y discusiones con diversos actores involucrados en situaciones similares, para solucionar la escasez de información y mitigar los efectos del uso no sustentable, con una actitud creativa y propositiva, responsable social y ambientalmente, fomentando el pensamiento lógico-práctico e interdisciplinario.</p>

### Identificación de competencias específicas para la competencia general III

IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>III. Proponer medidas de explotación, mitigación y/o alternativas para los recursos no renovables, y medidas de manejo precautorio para los recursos renovables, mediante la elaboración de diagnósticos y modelación de las capacidades y funcionamiento de los sistemas marinos, con el fin de evitar su desaparición completa o un marcado decremento, con una actitud responsable y propositiva, manteniendo un compromiso con el bien social, con un enfoque hacia la sustentabilidad y dentro de la legislación vigente.</p>	<p>III.1. Modelar las relaciones funcionales de los recursos con el sistema y su potencial económico, mediante la identificación y descripción de los objetos de explotación y su relación con el sistema, así como mediante modelos cualitativos de recursos naturales, para tener las bases suficientes y necesarias para proponer soluciones a los problemas de sobreexplotación, con una actitud responsable y honesta, con ética profesional, alentando el desarrollo de formas de pensamiento críticas y analíticas.</p>
	<p>III.2. Estimar el potencial de explotación de los recursos marinos, mediante las metodologías apropiadas, para proponer las tasas, medios y procedimientos necesarios para la administración de forma eficiente y, en su caso, sustentable, de los recursos naturales, con una actitud responsable y objetiva, velando por el bienestar de la sociedad y la preservación y uso adecuado del medio natural.</p>
	<p>III.3. Analizar y modelar las relaciones entre los cambios en los sistemas marinos y los procesos de explotación, mediante la comparación con estudios de casos, para proponer medidas de optimización del uso de los recursos naturales, con una actitud responsable y objetiva, fomentando un pensamiento crítico, analítico y propositivo.</p>

### Identificación de competencias específicas para la competencia general IV

IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>IV. Proponer esquemas de solución y/o mitigación óptimas a los problemas de introducción de agentes externos a los sistemas marinos, mediante el estudio, diagnóstico y modelación de sus efectos con las técnicas aprendidas más apropiadas, para evitar daños al ambiente y a las actividades humanas, dentro de la legislación vigente, con una actitud honesta, creativa y responsable, fomentando el trabajo en equipo.</p>	<p>IV.1. Identificar y medir a los agentes externos al sistema marino, mediante la toma y análisis de muestras con procedimientos analíticos claros y precisos, para registrar las alteraciones a los niveles normales del sistema, con una actitud crítica y objetiva.</p>
	<p>IV.2. Analizar los efectos de los agentes externos al sistema marino, mediante la utilización de modelos apropiados, para generar la información necesaria y suficiente para realizar un diagnóstico del estado del sistema, con una actitud reflexiva y crítica, y con un alto sentido de protección social y ambiental.</p>
	<p>IV.3. Diseñar un sistema de muestreo y/o monitoreo de agentes externos en un sistema marino, mediante la revisión de estudios de caso y experiencia académica, que cumpla con la legislación vigente, para obtener información del estado del sistema marino y proponer soluciones y/o medidas de mitigación, con una actitud propositiva y honesta, apegada al contexto de su entorno y a la realidad social y ambiental.</p>

## Identificación de competencias específicas para la competencia general V

IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>V. Elaborar planes de corrección y/o mitigación pertinentes, mediante diagnósticos integrales y modelación del grado de impacto de fenómenos naturales en el sistema marino y en las comunidades costeras, con las técnicas y métodos óptimos aprendidos, para solucionar los problemas ambientales y humanos generados por estos fenómenos, con una actitud propositiva y un énfasis en la sustentabilidad y una responsabilidad social, fomentando el trabajo en equipo.</p>	<p>V.1. Determinar los riesgos naturales en el sistema marino y, específicamente, en la zona costera, mediante la identificación de los agentes de impacto producto de los fenómenos y procesos naturales en las áreas susceptibles de los sistemas marinos, por medio de las técnicas de reconocimiento y análisis del entorno natural o artificial, para tener una base firme de propuestas de solución a las problemáticas ambientales y humanas, con una actitud crítica y objetiva, mostrando un compromiso social y hacia el medio ambiente.</p>
	<p>V.2. Medir los cambios producidos por los impactos naturales en los sistemas marinos, y particularmente en las zonas de uso y riesgo de la comunidad costera, contrastando los cambios de la estructura y dinámica de los sistemas marinos en el espacio y el tiempo, para generar información útil y poder modelar la dinámica de estos fenómenos o procesos naturales, mostrando una actitud responsable y objetiva, y de responsabilidad social y hacia el medio ambiente.</p>
	<p>V.3. Proponer acciones precautorias y/o correctivas en las zonas de riesgo por impactos naturales, mediante el análisis de la magnitud y posibilidades de contingencias y sus efectos, para proteger y cuidar al sistema marino y las actividades humanas asociadas, con una actitud reflexiva, analítica y propositiva, fomentando la comunicación oral y escrita de forma clara y precisa, con un enfoque hacia la responsabilidad social y la protección civil.</p>

## Análisis de competencias

### Análisis de competencias respecto a conocimientos, habilidades, actitudes y valores de la competencia general I

ANÁLISIS DE COMPETENCIAS COMPETENCIA GENERAL			
I. Generar información básica química, física, biológica y/o geológica de los sistemas marinos, mediante la aplicación de la metodología más actualizada y óptima de cada área del conocimiento, para comprender y modelar la variabilidad y dinamismo de los procesos y fenómenos de los sistemas marinos desde un punto de vista interdisciplinario, con una actitud creativa, propositiva y responsable, fomentando el trabajo en equipo			
Competencia específica	Conocimientos (saber)	Habilidades (hacer)	Actitudes y valores (ser)
I.1. Utilizar y practicar los métodos y técnicas óptimas, de forma ordenada y sistemática, mediante experimentos en laboratorio y /o campo, para familiarizarse con el manejo del equipo y obtener resultados precisos, con una actitud responsable, con un respeto al entorno, desarrollando la capacidad de lectura y escritura , fomentando el trabajo en equipo, y desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Método científico de manera interdisciplinaria de las áreas curriculares</li> <li>Riesgos del equipo, material reactivos para los usuarios y el medio ambiente</li> <li>Técnicas e instrumentos</li> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>Diseño de muestreo</li> <li>Diseño experimental</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Comunicación</li> <li>Manejo de instrumentación</li> <li>Consulta de bases de información especializada</li> <li>Trabajo en equipo e individual</li> <li>Análisis y síntesis</li> <li>Pensamiento lógico y práctico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Honesta</li> <li>Responsable</li> <li>Respeto al entorno</li> <li>Objetiva</li> <li>Autodidacta</li> <li>Independiente</li> </ol>
I.2. Describir y analizar los procesos de los sistemas marinos, mediante la obtención de muestras en salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información necesaria para comprender y modelar el funcionamiento de los sistemas, con una actitud crítica y reflexiva, fomentando la comunicación oral y escrita de forma clara y precisa, desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Elementos principales de los sistemas marinos</li> <li>Procesos de los sistemas marinos</li> <li>Modelación</li> <li>Análisis de datos</li> <li>Teoría de sistemas</li> <li>Diseño de muestreo en campo y/o cruceros oceanográficos</li> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>Bases matemáticas sólidas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Comunicación</li> <li>Análisis y síntesis</li> <li>Trabajo en equipo e individual</li> <li>Pensamiento deductivo</li> <li>Consulta de bases de información especializada</li> <li>Pensamiento abstracto</li> <li>Reconocer problemas</li> <li>Pensamiento lógico y práctico</li> <li>Enfoque interdisciplinario</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Crítica</li> <li>Reflexiva</li> <li>Honesta</li> <li>Responsable</li> <li>Objetiva</li> <li>Autodidacta</li> <li>Independiente</li> </ol>
I.3. Diseñar un esquema de obtención y análisis de muestras, mediante la experiencia adquirida en laboratorios, salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información básica que permita describir, analizar y modelar un aspecto específico de un proceso marino, con una actitud creativa y reflexiva, desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Diseño de muestreo</li> <li>Diseño experimental</li> <li>Elementos químicos, biológicos y geológicos del sistema marino y sus procesos</li> <li>Modelación</li> <li>Análisis de datos</li> <li>Teoría de sistemas</li> <li>El método científico</li> <li>Bases matemáticas sólidas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>Consulta de bases de información especializada</li> <li>Ajustarse a protocolos metodológicos</li> <li>Determinar términos de referencia</li> <li>Trabajo en equipo e individual</li> <li>Reconocer problemas</li> <li>Liderazgo y organización</li> <li>Pensamiento lógico y práctico</li> <li>Enfoque interdisciplinario</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Creativa</li> <li>Crítica</li> <li>Reflexiva</li> <li>Honesta</li> <li>Responsable</li> <li>Objetiva</li> <li>Autodidacta</li> <li>Independiente</li> </ol>

## Análisis de competencias respecto a conocimientos, habilidades, actitudes y valores de la competencia general II

ANÁLISIS DE COMPETENCIAS COMPETENCIA GENERAL			
II. Elaborar un diagnóstico interdisciplinario y modelar los efectos del uso de los sistemas marinos, mediante los métodos y técnicas apropiadas, para planear un uso sustentable de los sistemas marinos y solucionar los problemas que amenazan tanto a los sistemas marinos como a las actividades humanas, con un enfoque de respeto al medio marino y de responsabilidad social.			
Competencia específica	Conocimientos (saber)	Habilidades (hacer)	Actitudes y Valores (ser)
II.1. Identificar los efectos del uso de los sistemas marinos, mediante la observación detallada y comparación con sistemas no perturbados, para modelar de manera cualitativa las modificaciones a los sistemas, con una actitud crítica, analítica y objetiva, fomentando la comunicación oral y escrita clara y precisa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementos principales de los sistemas marinos</li> <li>2. Procesos de los sistemas marinos</li> <li>3. Contrastar ambientes</li> <li>4. Análisis de datos</li> <li>5. Modelación</li> <li>6. Redacción de reportes y ensayos, y comunicación oral y escrita</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicación</li> <li>2. Trabajo en equipo e individual</li> <li>3. Análisis y síntesis</li> <li>4. Abstracción</li> <li>5. Consulta de bases de información especializada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Honesta</li> <li>2. Responsable</li> <li>3. Crítica</li> <li>4. Analítica</li> <li>5. Objetiva</li> <li>6. Autodidacta</li> <li>7. Independiente</li> </ol>
II.2. Medir los efectos causados por el uso de los sistemas marinos, mediante la aplicación de las metodologías aprendidas en laboratorio y/o salidas de campo, para obtener información que permita cuantificar el grado de modificación de los sistemas, con una actitud responsable y reflexiva, de manera sistemática y ordenada, fomentando el pensamiento lógico-práctico, con un enfoque hacia el respeto al medio marino.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrumentación y técnicas de medición</li> <li>2. Efectos del uso de los sistemas marinos</li> <li>3. Diseño de muestreo</li> <li>4. Diseño experimental</li> <li>5. Análisis de datos</li> <li>6. Modelación</li> <li>7. Bases matemáticas sólidas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo en equipo e individual</li> <li>2. Trabajo ordenado y sistemático</li> <li>3. Análisis y síntesis</li> <li>4. Comunicación</li> <li>5. Pensamiento lógico y práctico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responsable</li> <li>2. Honesta</li> <li>3. Reflexiva</li> <li>4. Respeto al medio marino</li> <li>5. Creativa</li> <li>6. Analítica</li> <li>7. Autodidacta</li> <li>8. Independiente</li> </ol>
II.3. Diseñar un esquema de toma de muestras y análisis del uso de los sistemas marinos, mediante la revisión de estudios de caso y discusiones con diversos actores involucrados en situaciones similares, para solucionar la escasez de información y mitigar los efectos del uso no sustentable, con una actitud creativa y propositiva, responsable social y ambientalmente, fomentando el pensamiento lógico-práctico e interdisciplinario.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso y generación de protocolos de investigación</li> <li>2. Uso racional de recursos</li> <li>3. Comunicación oral y escrita</li> <li>4. Diseño de muestreo</li> <li>5. Diseño experimental</li> <li>6. Redacción de ensayos y reportes</li> <li>7. Conceptos de sustentabilidad y mitigación</li> <li>8. Legislación ambiental</li> <li>9. Teoría de sistemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liderazgo y organización</li> <li>2. Comunicación</li> <li>3. Consulta de bases de información especializada</li> <li>4. Manejo de Internet</li> <li>5. Trabajo en equipo e individual</li> <li>6. Defensa de argumentos</li> <li>7. Pensamiento lógico y práctico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Creativa</li> <li>2. Propositiva</li> <li>3.- Responsable social y ambientalmente</li> <li>4. Honesta</li> <li>5. Reflexiva</li> <li>6. Crítica</li> <li>7. Iniciativa</li> <li>8. Autodidacta</li> <li>9. Independiente</li> </ol>

### Análisis de competencias respecto a conocimientos, habilidades, actitudes y valores de la competencia general III

ANÁLISIS DE COMPETENCIAS COMPETENCIA GENERAL			
III. Proponer medidas de explotación, mitigación y/o alternativas para los recursos no renovables, y medidas de manejo precautorio para los recursos renovables, mediante la elaboración de diagnósticos y modelación de las capacidades y funcionamiento de los sistemas marinos, con el fin de evitar su desaparición completa o un marcado decremento, con una actitud responsable y propositiva, manteniendo un compromiso con el bien social, con un enfoque hacia la sustentabilidad y dentro de la legislación vigente.			
Competencia específica	Conocimientos (saber)	Habilidades (hacer)	Actitudes y valores (ser)
III.1. Modelar las relaciones funcionales de los recursos con el sistema y su potencial económico, mediante la identificación y descripción de los objetos de explotación y su relación con el sistema, así como mediante modelos cualitativos de recursos naturales, para tener las bases suficientes y necesarias para proponer soluciones a los problemas de sobreexplotación, con una actitud responsable y honesta, con ética profesional, alentando el desarrollo de formas de pensamiento críticas y analíticas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos marinos</li> <li>2. Relaciones funcionales de los sistemas marinos</li> <li>3. Modelación</li> <li>4. Análisis de datos</li> <li>5. Conceptos básicos de biología, geología y matemáticas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis y síntesis</li> <li>2. Trabajo en equipo e individual</li> <li>3. Comunicación</li> <li>4. Consulta de bases de información especializada</li> <li>5. Manejo de Internet</li> <li>6. Reconocer problemas</li> <li>7. Pensamiento crítico y analítico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crítico</li> <li>2. Analítico</li> <li>3. Responsable</li> <li>4. Honesta</li> <li>5. Ética profesional</li> <li>6. Autodidacta</li> <li>7. Independiente</li> </ol>
III.2. Estimar el potencial de explotación de los recursos marinos, mediante las metodologías apropiadas, para proponer las tasas, medios y procedimientos necesarios para la administración de forma eficiente y, en su caso, sustentable, de los recursos naturales, con una actitud responsable y objetiva, velando por el bienestar de la sociedad y la preservación y uso adecuado del medio natural.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrumentos de medición</li> <li>2. Modelación</li> <li>3. Manejo de recursos naturales</li> <li>4. Tecnología de explotación</li> <li>5. Conceptos básicos de sustentabilidad</li> <li>6. Legislación ambiental</li> <li>7. Análisis de datos</li> <li>8. Teoría de sistemas</li> <li>9. Conceptos básicos de biología, geología y matemáticas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicación</li> <li>2. Trabajo en equipo e individual</li> <li>3. Consulta de basas de información especializada</li> <li>4. Análisis y síntesis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responsable</li> <li>2. Profesional</li> <li>3. Objetiva</li> <li>4. Honesta</li> <li>5. Responsable social y ambientalmente</li> <li>6. Crítica</li> <li>7. Autodidacta</li> <li>8. Independiente</li> </ol>
III.3. Analizar y modelar las relaciones entre los cambios en los sistemas marinos y los procesos de explotación, mediante la comparación con estudios de casos, para proponer medidas de optimización del uso de los recursos naturales, con una actitud responsable y objetiva, fomentando un pensamiento crítico, analítico y propositivo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesos de los sistemas marinos</li> <li>2. Modelación</li> <li>3. Técnicas de explotación</li> <li>4. Análisis de datos</li> <li>5. Legislación ambiental</li> <li>6. Concepto de sustentabilidad</li> <li>7. Teoría de sistemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo en equipo e individual</li> <li>2. Comunicación</li> <li>3. Organización y liderazgo</li> <li>4. Consulta de bases de información especializada</li> <li>5. Manejo de Internet</li> <li>6. Análisis y síntesis</li> <li>7. Enfoque interdisciplinario</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responsable</li> <li>2. Honesta</li> <li>3. Crítica</li> <li>4. Analítica</li> <li>5. Propositiva</li> <li>6. Iniciativa</li> <li>7. Creatividad</li> <li>8. Autodidacta</li> <li>9. Independiente</li> </ol>

## Análisis de competencias respecto a conocimientos, habilidades, actitudes y valores de la competencia general IV

ANÁLISIS DE COMPETENCIAS COMPETENCIA GENERAL			
IV. Proponer esquemas de solución y/o mitigación óptimas a los problemas de introducción de agentes externos a los sistemas marinos, mediante el estudio, diagnóstico y modelación de sus efectos con las técnicas aprendidas más apropiadas, para evitar daños al ambiente y a las actividades humanas, dentro de la legislación vigente, con una actitud honesta, creativa y responsable, fomentando el trabajo en equipo.			
Competencia específica	Conocimientos (saber)	Habilidades (hacer)	Actitudes y valores (ser)
IV.1. Identificar y medir a los agentes externos al sistema marino, mediante la toma y análisis de muestras con procedimientos analíticos claros y precisos, para registrar las alteraciones a los niveles normales del sistema, con una actitud crítica y objetiva.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Química, biología y geología marina</li> <li>2. Diseño de muestreo</li> <li>3. Diseño experimental</li> <li>4. Instrumentación</li> <li>5. Análisis de datos</li> <li>6. Conceptos básicos de química, biología y geología</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicación</li> <li>2. Trabajo en equipo e individual</li> <li>3. Análisis y síntesis</li> <li>4. Manejo de Internet</li> <li>5. Consulta de bases de información especializada</li> <li>6. Reconocer problemas</li> <li>7. Trabajo ordenado y sistemático</li> <li>8. Observador</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responsable</li> <li>2. Honesta</li> <li>3. Crítica</li> <li>4. Objetiva</li> <li>5. Autodidacta</li> <li>6. Independiente</li> </ol>
IV.2. Analizar los efectos de los agentes externos al sistema marino, mediante la utilización de modelos apropiados, para generar la información necesaria y suficiente para realizar un diagnóstico del estado del sistema, con una actitud reflexiva y crítica, y con un alto sentido de protección social y ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementos químicos, biológicos y geológicos del sistema marino y sus procesos</li> <li>2. Análisis de datos</li> <li>3. Modelación</li> <li>4. Perturbación de agentes externos</li> <li>5. Teoría de sistemas</li> <li>6. Conceptos básicos de química, biología y geología</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis y síntesis</li> <li>2. Trabajo en equipo e individual</li> <li>3. Consulta de bases de información especializada</li> <li>4. Comunicación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responsable</li> <li>2. Reflexiva</li> <li>3. Honesta</li> <li>4. Crítica</li> <li>5. Responsabilidad social y ambiental</li> <li>6. Autodidacta</li> <li>7. Independiente</li> </ol>
IV.3. Diseñar un sistema de muestreo y/o monitoreo de agentes externos en un sistema marino, mediante la revisión de estudios de caso y experiencia académica, que cumpla con la legislación vigente, para obtener información del estado del sistema marino y proponer soluciones y/o medidas de mitigación, con una actitud propositiva y honesta, apegada al contexto de su entorno y a la realidad social y ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño de muestreo y monitoreo</li> <li>2. Diseño experimental</li> <li>3. Legislación ambiental</li> <li>4. Medidas de mitigación</li> <li>5. Modelación</li> <li>6. Conceptos básicos de química, biología, geología y matemáticas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liderazgo y organización</li> <li>2. Consulta de bases de información especializada</li> <li>3. Manejo de Internet</li> <li>4. Comunicación</li> <li>5. Observador</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propositiva</li> <li>2. Honesta</li> <li>3. Responsable</li> <li>4. Objetiva</li> <li>5. Empatía con el entorno</li> <li>6. Autodidacta</li> <li>7. Independiente</li> </ol>

## Análisis de competencias respecto a conocimientos, habilidades, actitudes y valores de la competencia general V

ANÁLISIS DE COMPETENCIAS COMPETENCIA GENERAL			
V. Elaborar planes de corrección y/o mitigación pertinentes, mediante diagnósticos integrales y modelación del grado de impacto de fenómenos naturales en el sistema marino y en las comunidades costeras, con las técnicas y métodos óptimos aprendidos, para solucionar los problemas ambientales y humanos generados por estos fenómenos, con una actitud propositiva y un énfasis en la sustentabilidad y una responsabilidad social, fomentando el trabajo en equipo.			
Competencia específica	Conocimientos (saber)	Habilidades (hacer)	Actitudes y valores (ser)
V.1. Determinar los riesgos naturales en el sistema marino y, específicamente, en la zona costera, mediante la identificación de los agentes de impacto producto de los fenómenos y procesos naturales en las áreas susceptibles de los sistemas marinos, por medio de las técnicas de reconocimiento y análisis del entorno natural o artificial, para tener una base firme de propuestas de solución a las problemáticas ambientales y humanas, con una actitud crítica y objetiva, mostrando un compromiso social y hacia el medio ambiente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementos químicos, biológicos y geológicos del sistema marino y sus procesos</li> <li>2. Fenómenos naturales</li> <li>3. Regionalización</li> <li>4. Análisis de riesgos</li> <li>5. Conceptos básicos de geología y física</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo en equipo e individual</li> <li>2. Consulta de bases de información especializada</li> <li>3. Manejo de Internet</li> <li>4. Comunicación</li> <li>5. Observación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Honesta</li> <li>2. Responsable</li> <li>3. Crítica</li> <li>4. Objetiva</li> <li>5. Empatía social y ambiental</li> <li>6. Reflexivo</li> <li>7. Autodidacta</li> <li>8. Independiente</li> </ol>
V.2. Medir los cambios producidos por los impactos naturales en los sistemas marinos, y particularmente en las zonas de uso y riesgo de la comunidad costera, contrastando los cambios de la estructura y dinámica de los sistemas marinos en el espacio y el tiempo, para generar información útil y poder modelar la dinámica de estos fenómenos o procesos naturales, mostrando una actitud responsable y objetiva, y de responsabilidad social y hacia el medio ambiente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrumentación</li> <li>2. Diseño de muestreo</li> <li>3. Fenómenos y procesos naturales</li> <li>4. Regionalización y análisis de riesgos</li> <li>5. Análisis de datos</li> <li>6. Modelación</li> <li>7. Conceptos básicos de geología, física y matemáticas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis y síntesis</li> <li>2. Comunicación</li> <li>3. Trabajo en equipo e individual</li> <li>4. Trabajo ordenado y sistemático</li> <li>5. Consulta de bases de información especializada</li> <li>6. Observador</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Honesta</li> <li>2. Responsable</li> <li>3. Crítica</li> <li>4. Objetiva</li> <li>5. Responsabilidad social y ambiental</li> <li>6. Autodidacta</li> <li>7. Independiente</li> </ol>
V.3. Proponer acciones precautorias y/o correctivas en las zonas de riesgo por impactos naturales, mediante el análisis de la magnitud y posibilidades de contingencias y sus efectos, para proteger y cuidar al sistema marino y las actividades humanas asociadas, con una actitud reflexiva, analítica y propositiva, fomentando la comunicación oral y escrita de forma clara y precisa, con un enfoque hacia la responsabilidad social y la protección civil.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestión ambiental</li> <li>2. Legislación ambiental</li> <li>3. Regionalización de riesgos</li> <li>4. Planeación costera</li> <li>5. Comunicación oral y escrita</li> <li>6. Análisis de contingencias</li> <li>7. Modelación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liderazgo y organización</li> <li>2. Comunicación</li> <li>3. Trabajo en equipo e individual</li> <li>4. Análisis y síntesis</li> <li>5. Trabajo ordenado y sistemático</li> <li>6. Identificación de problemas</li> <li>7. Pensamiento lógico y práctico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crítica</li> <li>2. Reflexiva</li> <li>3. Analítica</li> <li>4. Propositiva</li> <li>5. Honesta</li> <li>6. Responsable</li> <li>7. Responsabilidad social y ambiental</li> <li>8. Autodidacta</li> <li>9. Independiente</li> </ol>

## Establecimiento de evidencias de desempeño

### Establecimiento de las evidencias de desempeño (productos evaluables) para la competencia general I

ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO COMPETENCIA GENERAL	
I. Generar información básica química, física, biológica y/o geológica de los sistemas marinos, mediante la aplicación de la metodología más actualizada y óptima de cada área del conocimiento, para comprender y modelar la variabilidad y dinamismo de los procesos y fenómenos de los sistemas marinos desde un punto de vista interdisciplinario, con una actitud creativa, propositiva y responsable, fomentando el trabajo en equipo.	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)
I.1. Utilizar y practicar los métodos y técnicas óptimas, de forma ordenada y sistemática, mediante experimentos en laboratorio y/o campo, para familiarizarse con el manejo del equipo y obtener resultados precisos, con una actitud responsable, con un respeto al entorno, desarrollando la capacidad de lectura y escritura, fomentando el trabajo en equipo, y desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.	Reportes de laboratorio y/o campo con los resultados precisos de los análisis realizados, enfatizando el apartado de métodos, materiales y uso de equipo.
I.2. Describir y analizar los procesos de los sistemas marinos, mediante la obtención de muestras en salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información necesaria para comprender y modelar el funcionamiento de los sistemas, con una actitud crítica y reflexiva, fomentando la comunicación oral y escrita de forma clara y precisa, desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reportes detallados de laboratorio, salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, con énfasis en el apartado de métodos, materiales y uso de equipo.</li> <li>2. Presentación escrita y oral de un proyecto final que comprenda la descripción y análisis de procesos de sistemas marinos, así como modelos de su funcionamiento.</li> <li>3. Ensayos del análisis de estudios de caso enfocados a los modelos del funcionamiento de los sistemas marinos, su descripción y análisis.</li> </ol>
I.3. Diseñar un esquema de obtención y análisis de muestras, mediante la experiencia adquirida en laboratorios, salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información básica que permita describir, analizar y modelar un aspecto específico de un proceso marino, con una actitud creativa y reflexiva, desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación escrita y oral de un esquema de obtención y análisis de muestras, que incluya un diseño apropiado y el tipo de modelo del sistema marino esperado.</li> <li>2. Resumen ejecutivo de un esquema de obtención y análisis de muestras, con énfasis en el apartado de generación de información básica, las descripciones, análisis y modelos a utilizar.</li> </ol>

## Establecimiento de las evidencias de desempeño (productos evaluables) para la competencia general II

ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO COMPETENCIA GENERAL	
II. Elaborar un diagnóstico interdisciplinario y modelar los efectos del uso de los sistemas marinos, mediante los métodos y técnicas apropiadas, para planear un uso sustentable de los sistemas marinos y solucionar los problemas que amenazan tanto a los sistemas marinos como a las actividades humanas, con un enfoque de respeto al medio marino y de responsabilidad social.	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)
II.1. Identificar los efectos del uso de los sistemas marinos, mediante la observación detallada y comparación con sistemas no perturbados, para modelar de manera cualitativa las modificaciones a los sistemas, con una actitud crítica, analítica y objetiva, fomentando la comunicación oral y escrita clara y precisa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte detallado de salidas de campo con una descripción de los usos de los sistemas marinos identificados, las modificaciones más importantes y modelos de los cambios.</li> <li>2. Ensayo del análisis de estudios de casos enfocados a modelos cualitativos de modificaciones a los sistemas marinos.</li> </ol>
II.2. Medir los efectos causados por el uso de los sistemas marinos, mediante la aplicación de las metodologías aprendidas en laboratorio y/o salidas de campo, para obtener información que permita cuantificar el grado de modificación de los sistemas, con una actitud responsable y reflexiva, de manera sistemática y ordenada, fomentando el pensamiento lógico-práctico, con un enfoque hacia el respecto al medio marino.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte técnico de prácticas de laboratorio y/o salidas de campo con énfasis en resultados cuantitativos y conclusiones sobre las modificaciones a sistemas marinos.</li> <li>2. Reporte detallado completo de laboratorio y/o salidas de campo, con énfasis en los resultados obtenidos de las modificaciones a los sistemas marinos estudiados.</li> <li>3. Presentación oral y escrita de un proyecto final con la descripción, análisis y los modelos de los cambios en el sistema marino por su uso.</li> </ol>
II.3. Diseñar un esquema de toma de muestras y análisis del uso de los sistemas marinos, mediante la revisión de estudios de caso y discusiones con diversos actores involucrados en situaciones similares, para solucionar la escasez de información y mitigar los efectos del uso no sustentable, con una actitud creativa y propositiva, responsable social y ambientalmente, fomentando el pensamiento lógico-práctico e interdisciplinario.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación oral y escrita de un esquema de toma de muestras para generar información sobre las modificaciones en los sistemas marinos producto de su uso.</li> <li>2. Presentación oral y escrita del análisis de un estudio de caso, que contenga la propuesta de medidas de mitigación del uso no sustentable de los sistemas marinos.</li> <li>3. Resumen ejecutivo del esquema de muestreo y análisis del uso de sistemas marinos, con énfasis en el apartado de las medidas de mitigación.</li> </ol>

### Establecimiento de las evidencias de desempeño (productos evaluables) para la competencia general III

ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO COMPETENCIA GENERAL	
<p>III. Proponer medidas de explotación, mitigación y/o alternativas para los recursos no renovables, y medidas de manejo precautorio para los recursos renovables, mediante la elaboración de diagnósticos y modelación de las capacidades y funcionamiento de los sistemas marinos, con el fin de evitar su desaparición completa o un marcado decremento, con una actitud responsable y propositiva, manteniendo un compromiso con el bien social, con un enfoque hacia la sustentabilidad y dentro de la legislación vigente.</p>	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)
<p>III.1. Modelar las relaciones funcionales de los recursos con el sistema y su potencial económico, mediante la identificación y descripción de los objetos de explotación y su relación con el sistema, así como mediante modelos cualitativos de recursos naturales, para tener las bases suficientes y necesarias para proponer soluciones a los problemas de sobreexplotación, con una actitud responsable y honesta, con ética profesional, alentando el desarrollo de formas de pensamiento críticas y analíticas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte detallado de salidas de campo, con énfasis en la modelación de las relaciones funcionales entre los recursos explotables y el sistema marino.</li> <li>2. Reporte de visitas a empresas que explotan recursos marinos, enfatizando el potencial económico y la relación funcional del recurso con el sistema marino, así como las medidas de solución a la sobreexplotación utilizadas por la empresa.</li> <li>3. Resumen y análisis de bases de datos especializadas de recursos explotados, mostrando las tendencias de sobreexplotación, así como los efectos de las medidas de manejo utilizadas.</li> <li>4. Presentación oral y escrita del proyecto final con énfasis en las soluciones a los problemas de sobreexplotación.</li> </ol>
<p>III.2. Estimar el potencial de explotación de los recursos marinos, mediante las metodologías apropiadas, para proponer las tasas, medios y procedimientos necesarios para la administración de forma eficiente y, en su caso, sustentable, de los recursos naturales, con una actitud responsable y objetiva, velando por el bienestar de la sociedad y la preservación y uso adecuado del medio natural.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte detallado de laboratorio y/o salidas de campo, con énfasis en la estimación de la viabilidad de explotación de los recursos.</li> <li>2. Presentación oral y escrita del análisis de estudios de caso que contengan mecanismos de explotación de los recursos.</li> <li>3. Proyecto final: Propuesta de tasas, medios y procedimientos para explotar un recurso marino, basado en estudios de caso y/o salidas de campo.</li> <li>4. Ensayo del análisis de la normatividad vigente aplicable, así como del estado de los recursos explotados más importantes de la región.</li> </ol>
<p>III.3. Analizar y modelar las relaciones entre los cambios en los sistemas marinos y los procesos de explotación, mediante la comparación con estudios de casos, para proponer medidas de optimización del uso de los recursos naturales, con una actitud responsable y objetiva, fomentando un pensamiento crítico, analítico y propositivo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte detallado de salidas de campo con el análisis y modelación de los cambios en el sistema marino causados por la explotación de recursos.</li> <li>2. Presentación oral y escrita del análisis de estudios de caso que contengan medidas de optimización del uso de recursos marinos.</li> </ol>

## Establecimiento de las evidencias de desempeño (productos evaluables) para la competencia general IV

ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO COMPETENCIA GENERAL	
IV. Proponer esquemas de solución y/o mitigación óptimas a los problemas de introducción de agentes externos a los sistemas marinos, mediante el estudio, diagnóstico y modelación de sus efectos con las técnicas aprendidas más apropiadas, para evitar daños al ambiente y a las actividades humanas, dentro de la legislación vigente, con una actitud honesta, creativa y responsable, fomentando el trabajo en equipo.	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)
IV.1. Identificar y medir a los agentes externos al sistema marino, mediante la toma y análisis de muestras con procedimientos analíticos claros y precisos, para registrar las alteraciones a los niveles normales del sistema, con una actitud crítica y objetiva.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reportes detallados de laboratorio y/o salidas de campo, con énfasis en la comparación de los resultados con estándares apropiados.</li> <li>2. Reporte técnico con énfasis en resultados y conclusiones sobre las alteraciones causadas por los agentes externos.</li> </ol>
IV.2. Analizar los efectos de los agentes externos al sistema marino, mediante la utilización de modelos apropiados, para generar la información necesaria y suficiente para realizar un diagnóstico del estado del sistema, con una actitud reflexiva y crítica, y con un alto sentido de protección social y ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte detallado de prácticas de laboratorio y/o salidas de campo con énfasis en los modelos analíticos.</li> <li>2. Presentaciones orales y escritas de un proyecto final sobre el análisis de agentes externos al sistema marino y el diagnóstico del mismo.</li> <li>3. Reporte técnico del estado de un sistema marino en el cual hayan sido introducidos agentes externos, y los efectos de éstos, así como propuestas de solución y/o mitigación.</li> <li>4. Ensayo del análisis de estudios de caso enfocados a los modelos y diagnósticos de sistemas afectados por agentes externos.</li> </ol>
IV.3. Diseñar un sistema de muestreo y/o monitoreo de agentes externos en un sistema marino, mediante la revisión de estudios de caso y experiencia académica, que cumpla con la legislación vigente, para obtener información del estado del sistema marino y proponer soluciones y/o medidas de mitigación, con una actitud propositiva y honesta, apegada al contexto de su entorno y a la realidad social y ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación oral y escrita de un sistema de muestreo y monitoreo de agentes externos.</li> <li>2. Resumen ejecutivo del protocolo de trabajo del sistema de muestreo y monitoreo de agentes externos en sistemas marinos.</li> <li>3. Ensayo del análisis de estudios de caso que contengan soluciones y medidas de mitigación a la introducción de agentes externos a los sistemas marinos.</li> <li>4. Ensayo del análisis de la normatividad vigente y del estado de un sistema marino en el cual hayan sido introducidos agentes externos, así como de los efectos de éstos.</li> </ol>

## Establecimiento de las evidencias de desempeño (productos evaluables) para la competencia general V

ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO COMPETENCIA GENERAL	
V. Elaborar planes de corrección y/o mitigación pertinentes, mediante diagnósticos integrales y modelación del grado de impacto de fenómenos naturales en el sistema marino y en las comunidades costeras, con las técnicas y métodos óptimos aprendidos, para solucionar los problemas ambientales y humanos generados por estos fenómenos, con una actitud propositiva y un énfasis en la sustentabilidad y una responsabilidad social, fomentando el trabajo en equipo.	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)
V.1. Determinar los riesgos naturales en el sistema marino y, específicamente, en la zona costera, mediante la identificación de los agentes de impacto producto de los fenómenos y procesos naturales en las áreas susceptibles de los sistemas marinos, por medio de las técnicas de reconocimiento y análisis del entorno natural o artificial, para tener una base firme de propuestas de solución a las problemáticas ambientales y humanas, con una actitud crítica y objetiva, mostrando un compromiso social y hacia el medio ambiente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte detallado de salidas de campo de los impactos generados por un fenómeno natural</li> <li>2. Ensayo de análisis de estudios de casos enfocados a los riesgos por fenómenos naturales al sistema marino y/o comunidades costeras.</li> </ol>
V.2. Medir los cambios producidos por los impactos naturales en los sistemas marinos, y particularmente en las zonas de uso y riesgo de la comunidad costera, contrastando los cambios de la estructura y dinámica de los sistemas marinos en el espacio y el tiempo, para generar información útil y poder modelar la dinámica de estos fenómenos o procesos naturales, mostrando una actitud responsable y objetiva, y de responsabilidad social y hacia el medio ambiente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte detallado de salidas de campo, con énfasis en modelos de la estructura y dinámica de los sistemas afectados por fenómenos naturales.</li> <li>2. Presentación oral y escrita de un proyecto final sobre el análisis de una problemática particular de impactos de fenómenos naturales a sistemas marinos y/o comunidades costeras.</li> <li>3. Ensayo comparativo espacio-temporal de sistemas afectados por fenómenos naturales.</li> <li>4. Reporte técnico de salidas de campo, con énfasis en resultados y conclusiones sobre los cambios en la estructura y dinámica de sistemas marinos debidos a fenómenos naturales.</li> </ol>
V.3. Proponer acciones precautorias y/o correctivas en las zonas de riesgo por impactos naturales, mediante el análisis de la magnitud y posibilidades de contingencias y sus efectos, para proteger y cuidar al sistema marino y las actividades humanas asociadas, con una actitud reflexiva, analítica y propositiva, fomentando la comunicación oral y escrita de forma clara y precisa, con un enfoque hacia la responsabilidad social y la protección civil.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resumen ejecutivo de un proyecto final con propuestas de acciones precautorias y/o correctivas en zonas de impacto de fenómenos naturales.</li> <li>2. Presentación escrita y oral de un plan de contingencias para proteger y cuidar al sistema marino y las actividades humanas asociadas.</li> <li>3. Ensayo de análisis de estudios de casos apropiados enfocadas a acciones precautorias y/o correctivas en zonas de riesgo por impactos naturales.</li> </ol>

## Ubicación de competencias específicas en el Mapa Curricular

### Ubicación de las competencias específicas en el Mapa Curricular para la competencia general I

UBICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN EL MAPA CURRICULAR				
COMPETENCIA GENERAL				
I. Generar información básica química, física, biológica y/o geológica de los sistemas marinos, mediante la aplicación de la metodología más actualizada y óptima de cada área del conocimiento, para comprender y modelar la variabilidad y dinamismo de los procesos y fenómenos de los sistemas marinos desde un punto de vista interdisciplinario, con una actitud creativa, propositiva y responsable, fomentando el trabajo en equipo.				
COMPETENCIA ESPECÍFICA	UNIDAD DE APRENDIZAJE (S) INTEGRADO-RA(S)	PERÍODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE
I.1. Utilizar y practicar los métodos y técnicas óptimas, de forma ordenada y sistemática, mediante experimentos en laboratorio y/o campo, para familiarizarse con el manejo del equipo y obtener resultados precisos, con una actitud responsable, con un respeto al entorno, desarrollando la capacidad de lectura y escritura, fomentando el trabajo en equipo, y desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.	Dinámica del Océano	Disciplinaria	Física	Oceanografía Biológica I, Sedimentología, Procesos Costeros, Oceanografía Física
I.2. Describir y analizar los procesos de los sistemas marinos, mediante la obtención de muestras en salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información necesaria para comprender y modelar el funcionamiento de los sistemas, con una actitud crítica y reflexiva, fomentando la comunicación oral y escrita de forma clara y precisa, desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.	Oceanografía de mares de México	Terminal	Química	Oceanografía Biológica II, Oceanografía Geológica, Procesos Costeros, Oceanografía Química
I.3. Diseñar un esquema de obtención y análisis de muestras, mediante la experiencia adquirida en laboratorios, salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información básica que permita describir, analizar y modelar un aspecto específico de un proceso marino, con una actitud creativa y reflexiva, desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.	Oceanografía de mares de México	Terminal	Química	Oceanografía Biológica I y II, Sedimentología, Oceanografía Geológica, Procesos Costeros, Oceanografía Química, Seminario de Oceanografía, Oceanografía Física

## Ubicación de las competencias específicas en el Mapa Curricular para la competencia general II

UBICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN EL MAPA CURRICULAR				
COMPETENCIA GENERAL				
II. Elaborar un diagnóstico interdisciplinario y modelar los efectos del uso de los sistemas marinos, mediante los métodos y técnicas apropiadas, para planear un uso sustentable de los sistemas marinos y solucionar los problemas que amenazan tanto a los sistemas marinos como a las actividades humanas, con un enfoque de respeto al medio marino y de responsabilidad social.				
COMPETENCIA ESPECÍFICA	UNIDAD DE APRENDIZAJE (S) INTEGRADO-RA(S)	PERIODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE
II.1. Identificar los efectos del uso de los sistemas marinos, mediante la observación detallada y comparación con sistemas no perturbados, para modelar de manera cualitativa las modificaciones a los sistemas, con una actitud crítica, analítica y objetiva, fomentando la comunicación oral y escrita clara y precisa.	Oceanografía de mares de México	Terminal	Química	Recursos Botánicos Marinos, Fundamentos de Cartografía, Geología Marina, Introducción a los Sistemas de Información Geográfica, Sedimentología, Oceanografía Geológica, Oceanografía Física, Dinámica del Océano, Procesos Costeros, Seminario de Oceanografía, Comunicación oral y escrita
II.2. Medir los efectos causados por el uso de los sistemas marinos, mediante la aplicación de las metodologías aprendidas en laboratorio y/o salidas de campo, para obtener información que permita cuantificar el grado de modificación de los sistemas, con una actitud responsable y reflexiva, de manera sistemática y ordenada, fomentando el pensamiento lógico-práctico, con un enfoque hacia el respeto al medio marino.	Procesos Costeros	Disciplinaria	Geología	Recursos Botánicos Marinos, Sedimentología, Matemáticas, Estadística, Programación, Dinámica del Océano, Medio Ambiente y Sociedad, Oceanografía Química
II.3. Diseñar un esquema de toma de muestras y análisis del uso de los sistemas marinos, mediante la revisión de estudios de caso y discusiones con diversos actores involucrados en situaciones similares, para solucionar la escasez de información y mitigar los efectos del uso no sustentable, con una actitud creativa y propositiva, responsable social y ambientalmente, fomentando el pensamiento lógico-práctico e interdisciplinario.	Desarrollo Sustentable	Terminal	Biología	Zoología marina, Oceanografía Química, Estadística, Prácticas Profesionales, Medio Ambiente y Sociedad, Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente, Procesos Costeros

### Ubicación de las competencias específicas en el Mapa Curricular para la competencia general III

UBICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN EL MAPA CURRICULAR				
COMPETENCIA GENERAL				
III. Proponer medidas de explotación, mitigación y/o alternativas para los recursos no renovables, y medidas de manejo precautorio para los recursos renovables, mediante la elaboración de diagnósticos y modelación de las capacidades y funcionamiento de los sistemas marinos, con el fin de evitar su desaparición completa o un marcado decrecimiento, con una actitud responsable y propositiva, manteniendo un compromiso con el bien social, con un enfoque hacia la sustentabilidad y dentro de la legislación vigente.				
COMPETENCIA ESPECÍFICA	UNIDAD DE APRENDIZAJE (S) INTEGRADO-RA(S)	PERÍODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE
III.1. Modelar las relaciones funcionales de los recursos con el sistema y su potencial económico, mediante la identificación y descripción de los objetos de explotación y su relación con el sistema, así como mediante modelos cualitativos de recursos naturales, para tener las bases suficientes y necesarias para proponer soluciones a los problemas de sobreexplotación, con una actitud responsable y honesta, con ética profesional, alentando el desarrollo de formas de pensamiento críticas y analíticas.	Oceanografía Geológica	Disciplinaria	Geología	Biología, Recursos Botánicos Marinos, Zoología Marina, Procesos Costeros, Cálculo I y II, Ecuaciones Diferenciales, Estadística, Programación, Medio Ambiente y Sociedad, Oceanografía Biológica I y II
III.2. Estimar el potencial de explotación de los recursos marinos, mediante las metodologías apropiadas, para proponer las tasas, medios y procedimientos necesarios para la administración de forma eficiente y, en su caso, sustentable, de los recursos naturales, con una actitud responsable y objetiva, velando por el bienestar de la sociedad y la preservación y uso adecuado del medio natural.	Oceanografía Biológica II	Disciplinaria	Biología	Ecología Marina, Procesos Costeros, Ecuaciones Diferenciales, Programación, Estadística, Medio Ambiente y Sociedad, Oceanografía Biológica I, Seminario de Oceanografía
III.3. Analizar y modelar las relaciones entre los cambios en los sistemas marinos y los procesos de explotación, mediante la comparación con estudios de casos, para proponer medidas de optimización del uso de los recursos naturales, con una actitud responsable y objetiva, fomentando un pensamiento crítico, analítico y propositivo.	Desarrollo Sustentable	Terminal	Biología	Oceanografía Biológica I y II, Procesos Costeros, Ecuaciones Diferenciales, Estadística, Programación, Prácticas Profesionales, Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente, Comunicación Oral y Escrita

## Ubicación de las competencias específicas en el Mapa Curricular para la competencia general IV

UBICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN EL MAPA CURRICULAR				
COMPETENCIA GENERAL				
IV. Proponer esquemas de solución y/o mitigación óptimas a los problemas de introducción de agentes externos a los sistemas marinos, mediante el estudio, diagnóstico y modelación de sus efectos con las técnicas aprendidas más apropiadas, para evitar daños al ambiente y a las actividades humanas, dentro de la legislación vigente, con una actitud honesta, creativa y responsable, fomentando el trabajo en equipo.				
COMPETENCIA ESPECÍFICA	UNIDAD DE APRENDIZAJE (S) INTEGRADO-RA(S)	PERÍODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE
IV.1. Identificar y medir a los agentes externos al sistema marino, mediante la toma y análisis de muestras con procedimientos analíticos claros y precisos, para registrar las alteraciones a los niveles normales del sistema, con una actitud crítica y objetiva.	Oceanografía Química	Disciplinaria	Química	Oceanografía Biológica I y II, Estadística, Química, Química Orgánica, Físicoquímica, Bioquímica
IV.2. Analizar los efectos de los agentes externos al sistema marino, mediante la utilización de modelos apropiados, para generar la información necesaria y suficiente para realizar un diagnóstico del estado del sistema, con una actitud reflexiva y crítica, y con un alto sentido de protección social y ambiental.	Oceanografía Química	Disciplinaria	Química	Oceanografía Biológica I y II, Ecuaciones Diferenciales, Estadística, Programación, Dinámica del Océano, Medio Ambiente y Sociedad
IV.3. Diseñar un sistema de muestreo y/o monitoreo de agentes externos en un sistema marino, mediante la revisión de estudios de caso y experiencia académica, que cumpla con la legislación vigente, para obtener información del estado del sistema marino y proponer soluciones y/o medidas de mitigación, con una actitud propositiva y honesta, apegada al contexto de su entorno y a la realidad social y ambiental.	Desarrollo Sustentable	Terminal	Biología	Oceanografía Biológica I y II, Estadística, Dinámica del Océano, Prácticas Profesionales, Medio Ambiente y Sociedad, Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente, Oceanografía Química, Seminario de Oceanografía, Comunicación Oral y Escrita

## Ubicación de las competencias específicas en el Mapa Curricular para la competencia general V

UBICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN EL MAPA CURRICULAR EN CONSTRUCCIÓN				
COMPETENCIA GENERAL				
V. Elaborar planes de corrección y/o mitigación pertinentes, mediante diagnósticos integrales y modelación del grado de impacto de fenómenos naturales en el sistema marino y en las comunidades costeras, con las técnicas y métodos óptimos aprendidos, para solucionar los problemas ambientales y humanos generados por estos fenómenos, con una actitud propositiva y un énfasis en la sustentabilidad y una responsabilidad social, fomentando el trabajo en equipo.				
COMPETENCIA ESPECÍFICA	UNIDAD DE APRENDIZAJE (S) INTEGRADO-RA(S)	PERÍODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE
V.1. Determinar los riesgos naturales en el sistema marino y, específicamente, en la zona costera, mediante la identificación de los agentes de impacto producto de los fenómenos y procesos naturales en las áreas susceptibles de los sistemas marinos, por medio de las técnicas de reconocimiento y análisis del entorno natural o artificial, para tener una base firme de propuestas de solución a las problemáticas ambientales y humanas, con una actitud crítica y objetiva, mostrando un compromiso social y hacia el medio ambiente.	Oceanografía Geológica	Disciplinaria	Geología	Procesos Costeros, Oceanografía Física, Dinámica del Océano, Medio Ambiente y Sociedad, Física de fluidos, Oceanografía Química, Oceanografía Biológica II, Física I, II y III
V.2. Medir los cambios producidos por los impactos naturales en los sistemas marinos, y particularmente en las zonas de uso y riesgo de la comunidad costera, contrastando los cambios de la estructura y dinámica de los sistemas marinos en el espacio y el tiempo, para generar información útil y poder modelar la dinámica de estos fenómenos o procesos naturales, mostrando una actitud responsable y objetiva, y de responsabilidad social y hacia el medio ambiente.	Dinámica del Océano	Terminal	Física	Procesos Costeros, Cálculo I y II, Ecuaciones Diferenciales, Programación, Física de Fluidos, Oceanografía Física, Medio Ambiente y Sociedad, Oceanografía Química
V.3. Proponer acciones precautorias y/o correctivas en las zonas de riesgo por impactos naturales, mediante el análisis de la magnitud y posibilidades de contingencias y sus efectos, para proteger y cuidar al sistema marino y las actividades humanas asociadas, con una actitud reflexiva, analítica y propositiva, fomentando la comunicación oral y escrita de forma clara y precisa, con un enfoque hacia la responsabilidad social y la protección civil.	Desarrollo Sustentable	Terminal	Biología	Oceanografía Química, Oceanografía Biológica II, Procesos Costeros, Prácticas Profesionales, Comunicación Oral y Escrita, Medio Ambiente y Sociedad, Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente, Seminario de Oceanografía

## Competencias por etapa

### UBICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS POR ETAPA EN EL MAPA CURRICULAR

UBICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS POR ETAPA EN EL MAPA CURRICULAR		
ETAPA	COMPETENCIA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE
Básica	Identificar y describir los fenómenos y procesos de los sistemas marinos, así como medir aspectos básicos de los mismos, mediante salidas de campo a sitios clave y la utilización de las técnicas y métodos de las ciencias básicas afines a la oceanografía, para establecer las bases de comprensión y modelación del comportamiento y relaciones funcionales del sistema marino, con actitud responsable y honesta, fomentando el trabajo en equipo.	Biología, Fundamentos de Cartografía, Matemáticas, Comunicación Oral y Escrita, Medio Ambiente y Sociedad, Seminario de Ciencias del Mar y Medio Ambiente, Recursos Botánicos Marinos, Geología Marina, Cálculo I, Química, Física I, Zoología Marina, Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), Estadística, Química Orgánica, Física II
Disciplinaria	Modelar de manera interdisciplinaria los fenómenos y procesos de los sistemas marinos, mediante la aplicación de las leyes, conceptos fundamentales y técnicas adecuadas, con el fin de contar con las bases necesarias y suficientes para generar planes de manejo y medidas preventivas, mitigación y/o correctivas, con una actitud autocrítica, reflexiva y objetiva, fomentando la responsabilidad social y ambiental.	Ecología Marina, Sedimentología, Cálculo II, Físicoquímica, Física III, Oceanografía Biológica I, Oceanografía Geológica, Programación, Bioquímica, Física de fluidos, Oceanografía Biológica II, Ecuaciones Diferenciales, Oceanografía Química, Oceanografía Física
Terminal	Proponer medidas preventivas, mitigantes y/o correctivas de los impactos naturales y antropogénicos, mediante la elaboración de diagnósticos integrales e interdisciplinarios de los sistemas marinos con la metodología adecuada, para solucionar los problemas sociales relacionados con el entorno marino, con una actitud propositiva y reflexiva, con responsabilidad social, ambiental y profesional, fomentando una superación y actualización permanente.	Dinámica del Océano, Procesos Costeros, Oceanografía de mares de México, Seminario de Oceanografía, Desarrollo Sustentable

8.2 Carta Descriptiva y Descripción Genérica de las unidades de aprendizaje

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Oceanología 3. Vigencia del plan:
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: Matemáticas 5. Clave:
6. HC: 3 HL 0 HT 2 HPC 0 HCL 0 HE 3 CR 8
7. Ciclo Escolar: 2007-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: \_\_\_\_\_

Formuló: \_\_\_\_\_

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos y resultados del Álgebra, la Geometría Analítica y la Trigonometría, en el análisis del comportamiento gráfico de funciones elementales con la finalidad de que este conocimiento sirva en la interpretación de algunos modelos matemáticos de fenómenos y procesos biológicos y físico-químicos.

## III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Utilizar los conceptos básicos del álgebra, la geometría analítica y la trigonometría, mediante el desarrollo del pensamiento abstracto con el fin de razonamiento lógico para resolver problemas ambiental susceptibles de resolverse.

## IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Presenta los reportes escritos de problemas asignados semanales  
Participa en ejercicios y dinámica de trabajo grupal elaborando un cuadernillo individual

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Construir el concepto de función mediante aplicaciones específicas para lograr la interpretación de procesos y fenómenos naturales

#### Contenido

#### Unidad 1 Funciones lineales y cuadráticas

- 1.1. Concepto de función como relación entre variables
- 1.2. Funciones constantes y funciones lineales
- 1.3. Funciones cuadráticas
- 1.4 Aplicaciones de funciones líneas y cuadráticas

#### Duración

6 horas

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia:**

Comprender las funciones polinomiales con la finalidad de interpretar de las propiedades analíticas de las gráficas de funciones polinomiales mediante el análisis y la generación de ejercicios investigativos.

**Contenido**

**Unidad 2 Funciones polinomiales de grado mayor que dos**

**Duración**

**9 horas**

- 2.1. Propiedades analíticas de las gráficas de las funciones polinomiales
- 2.2. Raíces de polinomios
- 2.3. Métodos de determinación de las raíces de un polinomio

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia:**

Explicar los diversos sistemas numéricos con la finalidad distinguirlas y de enfatizar su importancia como una herramienta de uso cotidiano y de apoyo a las demás ciencias

**Contenido**

**Unidad 3 Sistemas numéricos**

**Duración**

**3 horas**

- 3.1. El Sistema de números racionales
- 3.2. El sistema de los números reales
- 3.3. El conjunto de los números complejos
- 3.4. Problemas de aplicación a números complejos

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

# Competencia:

Interpretar el comportamiento de funciones no continuas con el fin de aplicarlas en casos específicos a través su análisis para la reflexión y discusión de la aplicación de las ciencias básicas

## Contenido

### Unidad 4 Funciones racionales

## Duración

3 horas

4.1. Asíntotas

4.2. Asíntotas oblicuas

4.3. Problemas de aplicación

Ley de Boyle-Mariotte

Ley de Coulomb

Efecto de foto inhibición

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Ampliar el concepto de función mediante el ejercicios investigativo para su comprensión y aplicación lógica.

#### Contenido

##### Unidad 5 Ampliación del concepto de función

#### Duración

9 horas

- 5.1. Función, Definición en términos de relación, Dominio e imagen, Representación gráfica
- 5.2. Propiedades geométricas: Simetrías y Monotonías
- 5.3. Operaciones y funciones : Suma, producto y cociente, Composición, Función Inversa
- 5.4. Trazo de gráficas de funciones compuestas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Ampliar el conocimiento sobre tipo de funciones mediante su desarrollo teórico y práctico con el fin de proporcionar una herramienta para distinguir los procesos y fenómenos naturales que se puedan ser explicados.

#### Contenido

##### Unidad 6 Otras funciones

#### Duración

9 horas

- 6.1. Gráfica de funciones exponenciales
- 6.2. Relación con fenómenos de crecimiento o decaimiento
- 6.3. Gráfica de funciones logarítmicas
- 6.4. Gráfica de funciones circulares
- 6.5. Relación con movimiento circular uniforme y armónico simple
- 6.6. Funciones trigonométricas inversas
- 6.7. Otras funciones trigonométricas
- 6.8. Otras funciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Senalar el puente lógico para estudiar el cálculo a través de la definición y análisis de la aplicación del límite y continuidad.

#### Contenido

##### Unidad 7 Límite y continuidad

- 7.1. Definición de límite
- 7.2. Teoremas sobre límites
- 7.3. Límites unilaterales
- 7.4. Funciones continuas

#### Duración

6 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Se expondrá el tema en clase
- El alumno realizará investigación bibliográfica previa al tema a tratarse en clase
- Se relacionarán y expondrán los temas con problemas de la física, química, ecología y geología.
- Al inicio del semestre se le pedirá al estudiante hacer una investigación sobre distintos enfoques de las ciencias ambientales, así como de la herramienta matemática necesaria para su solución.
- La realización de los ejercicios relacionados con problemas de otras áreas del conocimiento tendrán prioridad en las horas de taller.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la obtención la calificación final de alumno, se considerarán los siguientes criterios de evaluación.

Participación activa en clase a través de ejercicios	20%
Se realizarán evaluaciones parciales de manera escrita	30%
Se elaborará un reporte escrito de ejercicios	50%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

**Básica****Complementaria**

1. Sworski, E. W.; Algebra y trigonometría con Geometría Analítica. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.
2. Rens P. y F. W. Sparks. Algebra. Reverté. México.

1. Revista de Ciencias Marinas

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

2. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Oceanología 3. Vigencia del plan:

5. Nombre de la unidad de aprendizaje: Fundamentos de Cartografía 5. Clave: \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL 2 HT 0 HPC 0 HCL 0 HE 2 CR 6

7. Ciclo Escolar: 2007-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa \_\_\_\_\_

11. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: \_\_\_\_\_

Formuló: María Concepción Arredondo García

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Proveer al estudiante los conocimientos necesarios para que identifique, resuma, generalice e interprete la información espacial de fenómenos y procesos ambientales a través de la representación cartográfica

## III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Utilizar las técnicas y herramientas en el uso de la cartografía con el fin de inventariar la información espacial de los procesos y fenómenos ambientales mediante determinadas herramientas tecnológicas una actitud propositiva, con base en la autocrítica, reflexión y creatividad.

## IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora Reportes semanales  
Elabora Reportes escrito de su trabajo de campo  
Elabora y presentación de un ensayo cartográfico de un tema relacionado a las ciencias ambientales

En todos los casos, el contenido de cada evidencia incluirá: análisis, discusión y conclusiones de sus resultados, debiendo de estar apoyados por argumentos bibliográficos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Utilizar los conceptos básicos de la cartografía mediante el manejo y diferenciación de los tipos de expresión gráfica con la finalidad de analizar la importancia de la cartografía en el desarrollo económico de un país

**Contenido****Unidad 1. CLASIFICACION E IMPORTANCIA DE LA CARTOGRAFIA**

- 1.1. Definiciones
- 1.2. Clasificación General de los Mapas
- 1.3. La Cartografía Básica y La Cartografía Temática
- 1.4. El Mapeo como apoyo para el desarrollo económico de un país.

**Duración**

4 horas

**V. DESARROLLO POR UNIDADES****Competencia:**

Describir las dimensiones de la tierra y los conceptos que dieron origen a las representaciones gráficas, con la finalidad de ilustrar su relevancia para la presentación de la información espacial mediante el análisis de los principales sistemas de referencia geográfica.

**Contenido****Unidad 2. SISTEMAS DE REFERENCIA GEOGRAFICA**

- 2.1 El Geoide: Dimensiones de la Tierra
- 2.2 La Figura de la Tierra
- 2.3 El Datum
- 2.4 El Posicionamiento: Sistemas de Coordenadas Geográfica y Rectangulares

**Duración**

6 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Ampliar los conceptos relacionados a la orientación geográfica, diferenciar entre el norte geográfico y norte magnético y su aplicación para el desarrollo de la cartografía

### Contenido

#### Unidad 3. LA ORIENTACION GEOGRAFICA

- 3.1 Los puntos naturales de orientación de la Tierra
- 3.2 El Norte Geográfico
- 3.3 El Norte Magnético
- 3.4 Implicaciones para el desarrollo de la cartografía

### Duración

3 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Diferenciar los principios fundamentales que rigen a las proyecciones cartográficas con el fin de ser aplicadas en el desarrollo de mapas a través de su interpretación, análisis y comparación.

### Contenido

#### Unidad 4. LAS PROYECCIONES CARTOGRAFICAS

6. Tipos de Deformación geográfica
7. Formas de Clasificar las Proyecciones
8. Las Proyecciones Cilíndricas
9. Las Proyecciones Cónicas
10. Las Proyecciones Planares

### Duración

4 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:**

Aplicar las formas de clasificación y cambiar la presentación escalar, mediante su utilización y comparación con la finalidad de relacionar su efecto en el desarrollo del proceso cartográfico

**Contenido****Unidad 5. LAS ESCALAS**

- 5.1 Formas de Representar la Escalas Geográficas
- 5.2 Cambios de Escala
- 5.3 Formas de Obtener la escala
- 5.4 La Escala y los efectos en el desarrollo de la cartografía

**Duración****6 horas****V. DESARROLLO POR UNIDADES****Competencia:**

Comparar las diferentes símbolos gráficos con el fin de relacionarlos con las variables visuales que presentan procesos y fenómenos naturales y socioeconómicos mediante la utilización de información espacial.

**Contenido****Unidad 6. LA SIMBOLOGIA**

- 6.1 Símbolo Gráfico
- 6.2 Datos Cualitativos y Cuantitativos
- 6.3 Tipos de Símbolos
- 6.4 Relación entre los datos
- 6.5 Variables Visuales y el Tipo de símbolos

**Duración****4 horas****V. DESARROLLO POR UNIDADES**

# Competencia:

Interpretar los mapas base, su función y contenido de información con el fin de describir sus etapas de producción y demostrar su importancia mediante el diseño de las distintas formas de representar las variaciones del relieve terrestre y submarino

## Contenido

### Unidad 7 MAPAS BASE Y SU CONSTRUCCIÓN

- 7.1. Mapas Topográficos
- 7.2. Cartas Marinas y Mapas Batimétricos
- 7.3 Formas de Representar el Relieve
- 7 4. Los Contornos topográficos y batimétricos
- 7.5. Los Perfiles topográficos y batimétricos: exageración de la escala vertical
- 7.6 Comparación entre Mapas y Cartas Marinas

## Duración

5 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

### V. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<i>Nº de práctica</i>	<i>Objetivo(s)</i>	<i>Descripción</i>	<i>Material de apoyo</i>	<i>Duración</i>
1. Sist. de Coordenadas	Familiar al estudiante en el uso de los conceptos fundamentales de ubicación sobre la superficie terrestre, será capaz de obtener la localización de puntos en coordenadas geográficas	EL estudiante obtendrá coordenadas geográficas a partir de cartografía, describirá el comportamiento de fenómenos naturales a través del graficado de datos espaciales, obtendrá distancias	Manual de Cartografía Escuadras Calculadora Mapas	1 sesión (2 hrs)
2. Posicionamiento: GPS y conceptos prácticos	El estudiante conocerá los conceptos prácticos de la localización, aprenderá a utilizar algunos sistemas de posicionamiento global.	El estudiante aprenderá el manejo de los posicionadores electrónicos, así como la obtención de la localización geográfica a través de la ubicación del sol y su movimiento aparente,	Manual de Cartografía Escuadras Mapas Geoposicionadores GPS	1 sesión (2 hrs)
3. La Tierra en un Plano: Proyecciones	El alumno conocerá los procedimientos para construir las proyecciones sencillas u conocerá algunas características de otras proyecciones.	El estudiante desarrollará la proyección UTM, Estereográfica polar y geonómica polar	Manual de Cartografía Escuadras Papel blanco Cinta adhesiva	2 sesión (2 hrs)

### V. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<i>Nº de práctica</i>	<i>Objetivo(s)</i>	<i>Descripción</i>	<i>Material de apoyo</i>	<i>Duración</i>
4. Escalas	El estudiante conocerá y diferenciará los tipos de escalas, comprenderá la deformación de ésta al reproducir los mapas y reforzará los conocimientos de	El estudiante, obtendrá escalas en mapas, cambiará la forma de representará.	Manual de Cartografía Escuadras Mapas	1 sesión (2 hrs)

	cómo cambiar escalas.			
5. Simbología: Tipos de datos y el Diseño y Expresión Cartográfica	Es estudiante será capaz de comprender los principales problemas en la generalización de información y su representación simbólica, distinguirá los diferentes tipos de datos y su uso.	El estudiante comparará la simbología existente entre mapas de diferentes temas con igual escala y viceversa para identificar los tipos de datos representados. Además desarrollará un mapa	Manual de Cartografía Escuadras Cartas temáticas y Mapas Base Papel blanco	2 sesión (2 hrs)
6 Mapas Base y su construcción	EL estudiante será capaz de elaborar los mapas base a través de contornos, conocer y seleccionar la exageración de escalas, reconocer rasgos del terreno en función de patrones de contornos.	EL estudiante desarrollará contornos a través de datos puntuales, conocerá los perfiles topográficos y obtendrá las escala horizontal y verticales para desarrollar exageraciones en la escala	Manual de Cartografía Escuadras Calculadora Papel	2 sesión (2 hrs)
7. Conceptos sobre Diseño y Componentes de un mapa	El estudiante conocerá y diferenciará los tipos de mapas, los principales elementos y técnicas que se consideran para el diseño	El estudiante identificará los componentes de los mapas, identificará aquellos elementos en tesis e desarrollará una síntesis	Manual de Cartografía Escuadras Mapas Tesis	2 sesión (2 hrs)

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Parte Teórica: Se impartirá a través de la exposición teórica por parte del instructor durante la clase, ilustrando las exposiciones con diversos medios audiovisuales como acetatos y cañón proyectos, material cartográfico, por su parte los alumnos participarán con la presentación de seminarios relacionados al tema en cuestión, para reforzar los conocimientos adquiridos.

Parte Práctica, Se desarrollaran y que comprendan 11 sesiones en donde se expondrá el objetivo y ejercicios prácticos. Además se dispone de 2 salidas de campo en donde los estudiantes reforzarán los aspectos cubiertos en clase teórica.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<b>ASPECTO TEORICO: 50%</b>	3 Exámenes parciales	25 puntos
	Tareas	10 puntos
	Seminarios	10 puntos
	Asistencia y Participación	5 puntos
<b>ASPECTO PRÁCTICO: 50%</b>	Laboratorio-Asistencia-Participación	15 puntos
	Prácticas de Campo- Asistencia	10 puntos
	Reportes de Prácticas de Laboratorio	25 puntos

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

### Complementaria

- Butler, M.J.A., C. LeBlanc, J.A. Belbin and J.L. MacNeill. 1986. Marine Resource Mapping: An Introductory Manual. En: FAO- Fisheries Technical Paper (274): 255 pp.
  - Cuff, D.J. y M.T. Mattson. 1982. Thematic Maps: Its Design and Production. New York, Mathuen. 169 pp.
  - Errazuriz Korner, A. M., 2001, Proyecciones cartográficas : manejo y uso. Edición: 2ª., Universidad Católica de Chile, Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política, Instituto de Geografía, 112 p.
  - Jense, Jhon R. 1986. Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. Prentice Hall. 379 p.
  - Monkhouse, F.J. y H.R. Wilkinson. 1968. Mapas y Diagramas. Ediciones Oikos-Tau, S.A. Barcelona. 533 pp
  - Raisz, Erwin. 1974. Cartografía General. Ediciones Omega, S.A. Casanova, 200. Barcelona. 436 pp.
  - Robinson, A. et.al. 1984. Elements of Cartography. New York, John Wiley and Sons. 5a. Edition. 343 pp.
  - **SE CUENTA CON EL MATERIAL EN FORMATO WEB:**  
<http://manejo.ens.uabc.mx> sección de cursos.
- Secretaria de Defensa Nacional  
<http://www.sedena.gob.mx/index.htm>
  - The European Voyages of Exploration/Department of History/The University of Calgary: <http://www.acs.ucalgary.ca/HIST/tutor/eurvoya/geocart.html>
  - Index of Cartographic Images Illustrating Maps of the Early Medieval Period 400-1300 A.D.: <http://www.henry-davis.com/MAPS/EMwebpages/EML.html>
  - Mareas  
(<http://www.niwa.cri.nz/pgsf/CASHCANZ/m2movie.html>)
  - Home page del INPE <http://www.dpi.inpe.br/spring>  
[http://sputnik.dpi.inpe.br/spring/usuario\\_spa/indice.htm](http://sputnik.dpi.inpe.br/spring/usuario_spa/indice.htm)
  - Tema de Proyecciones Peter H. Dana, Department of Geography, University of Texas at Austin, 1995.
  - [http://www.colorado.Edu/geography/gcraft/notes/mapproj/mapproj\\_f.html](http://www.colorado.Edu/geography/gcraft/notes/mapproj/mapproj_f.html)

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

AREA DEL CONOCIMIENTO: Ciencias Naturales

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

3. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Oceanología 3. Vigencia del plan:

11. Nombre de la unidad de aprendizaje: Biología 5. Clave:

6. HC: 2 HL 3 HT 0 HPC 1 HCL 0 HE 2 CR 8

7. Ciclo Escolar: 2007-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa

12. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: ninguno

Formuló: \_\_\_\_\_

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Introducir al alumno a la base de la complejidad de la vida

## III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Describir los aspectos claves concernientes al estudio de los seres vivos, que permita interpretar, entender, y evaluar, la información facilitada por especialistas en esta materia con objetividad, manteniendo su vinculación a las necesidades prácticas y a la solución de problemas ambientales asociados a la conservación y utilización de los recursos naturales.

## IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Presentará semanalmente reportes escritos los cuales mostrarán su desempeño
- Presentará un seminario en forma individual o colectiva mismo que será evaluado a través de un ensayo sobre la temática del seminario

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Describir las estructuras moleculares y los componentes de la célula, a partir de sus funciones, para tener la visión de su importancia en los proceso evolutivos y funcionales del concepto vida.

#### Contenido

Unidad 1. Organización Molecular y celular

#### Duración

6 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

## Competencia:

Describir los conceptos básicos de genética, a partir de los conceptos moleculares, como base para el entendimiento de la evolución

### Contenido

Unidad 2. Herencia

### Duración

6 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

## Competencia:

Definir los conceptos básicos de la evolución de los seres vivos, a partir de las teorías clásicas, para el entendimiento de las estructuras vivas actuales.

### Contenido

Unidad 3. Evolución

### Duración

6 hrs.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

## Competencia:

Describir las principales expresiones de la adaptación de las plantas al medio ambiente, a partir de la estructura de los ecosistemas con la finalidad de tener una visión integral de los ecosistemas.

### Contenido

Unidad 4. Anatomía y Fisiología de plantas

### Duración

7 hrs.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

## Competencia:

Describir las principales expresiones de la adaptación de los animales al medio ambiente, a partir de la estructura de los ecosistemas con la finalidad de tener una visión integral de los ecosistemas.

### Contenido

Unidad 5. Anatomía y Fisiología de animales

### Duración

7 hrs.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Presentación de los temas y dar lecturas para motivar un ambiente de discusión. Asignar un tema por alumno o por equipos y fomentar posiciones encontradas para elaborar sobre los temas y concluir con los principales problemas y oportunidades

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Participación activa en clase	30%
Exámenes parciales	20%
Trabajo en taller	50%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

### Complementaria

Berk, A., 2002, Biología celular y molecular Edición: 4a. : Ed. Médica Panamericana, México, 458 p.

Karp, Gerald. 2005, Biología : conceptos y experimentos. McGraw-Hill Interamericana, México, 2005. 746 p.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

4. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Oceanología 3. Vigencia del plan:
12. Nombre de la unidad de aprendizaje: Medio ambiente y sociedad 5. Clave:
6. HC: 2 HL 0 HT 0 HPC 0 HCL 0 HE 2 CR 4
7. Ciclo Escolar: 2007-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa
13. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: ninguno

Formuló: \_\_\_\_\_

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

**II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Introducir al alumno a la aproximación social de los problemas ambientales.

### III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Distinguir los principales factores que definen los procesos de toma de decisiones contemporáneos, considerando a las relaciones ambiente-sociedad, con la finalidad de tener una visión holística de los proceso sociedad – ambiente.

### IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Integrar un ensayo sobre los modelos de desarrollo de la sociedad
- Definir los modelos ambientales a través de un ensayo
- Reporte de un trabajo final en forma individual o colectiva sobre un tema que incorpore la relación ambiente-sociedad y evidencia de problemática.

### V. DESARROLLO POR UNIDADES

#### Competencia:

Distinguir las diferentes visiones de la sociedad en torno al ambiente a través de los diferentes modelos de desarrollo, como uno de los principales elementos para el estudios de las sociedades humanas

#### Contenido

Unidad 1. Sociedad

#### Duración

8 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Definir las principales etapas de la historia de las relaciones sociedad naturaleza, a través de los conceptos de economía y desarrollo, con la finalidad de tener una visión de la evolución de los conceptos ambientales.

#### Contenido

Unidad 2. Aproximaciones Históricas al ambiente

#### Duración

8 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Distinguir los componentes culturales relacionados con los recursos ambientales y de los temas ambientales, por medio de la estructura social, con el fin de estructurar los modelos de aprovechamiento de los recursos naturales.

#### Contenido

Unidad 3. La cultura y el Ambiente

#### Duración

8 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Definir los componentes de la problemática de la política pública y los procesos de toma de decisiones, por medio de la visión social y administrativa, con el fin de tener una visión adecuada de los procesos participativos relacionados con la toma de decisiones.

#### Contenido

Unidad 4. Toma de decisiones

#### Duración

8 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Presentación de los temas y dar lecturas para motivar un ambiente de discusión. Asignar un tema por alumno o por equipos y fomentar posiciones encontradas para elaborar sobre los temas y concluir con los principales problemas y oportunidades

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Participación activa en clase	30%
Exámenes parciales	20%
Trabajo en taller	50%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- **F. Pardinas. Métodos de investigación social. Iberoamericana**
- Denzin K. N y Y. S. Lincoln. 1998. The Landscape of Qualitative Research. Theory and Issues. Sage Publications. 468pp.
- Jacobson K. S. 1999. Communication Skills for Conservation Professionals. Island Press. 351pp.

### Complementaria

[www.sedesol.gob.mx](http://www.sedesol.gob.mx)

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

5. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Oceanología 3. Vigencia del plan:

13. Nombre de la unidad de aprendizaje: Seminario en Ciencias del Mar y Medio Ambiente 5. Clave:

6. HC: 2 HL 0 HT 0 HPC 0 HCL 0 HE 2 CR 4

7. Ciclo Escolar: 2007-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa

14. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: ninguno

Formuló: \_\_\_\_\_

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

**II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Introducir al alumno a la aproximación de las ciencias del mar y del medio ambiente.

### III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar las principales actividades y problemáticas en el desarrollo de las ciencias del mar y del medio ambiente, mediante una visión interdisciplinaria con la finalidad de construir una perspectiva integral del concepto ambiente y océano.

### IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Definir el modelo ambiental integral a través de un reporte escrito.
- Definir el modelo océano – tierra – atmósfera, a través de un reporte escrito
- Reporte de un trabajo final en forma individual o colectiva sobre un tema que incorpore aspectos de las ciencias del mar y medio ambiente.

### V. DESARROLLO POR UNIDADES

#### Competencia:

Identificar las diferentes visiones del ambiente, por medio del análisis de los instrumentos de la gestión ambiental, con la finalidad de establecer la visión integral de la gestión

#### Contenido

Unidad 1. Aproximaciones Históricas al ambiente

#### Duración

8 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Identificar las teorías complejas ambientales, mediante el análisis de las teorías holísticas y complejas, con la finalidad de tener una visión sobre la integración de las teorías ambientales

#### Contenido

Unidad 2. Aproximaciones Teóricas al Ambiente

#### Duración

8

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Identificar las diferentes visiones del ambiente marino, desde la perspectiva de las ciencias biológica, geológica, química y física, con la finalidad de tener una visión completa de los procesos oceánicos.

#### Contenido

Unidad 3. Medio marino

#### Duración

6

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Identificar los modelos de aprovechamiento sustentable de los recursos marino, desde la perspectiva biofísica y social, con la finalidad de entender la relación entre los recursos marinos y el mercado.

#### Contenido

Unidad 4. El aprovechamiento de los recursos marinos

#### Duración

10

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Presentación de los temas y dar lecturas para motivar un ambiente de discusión. Asignar un tema por alumno o por equipos y fomentar posiciones encontradas para elaborar sobre los temas y concluir con los principales problemas y oportunidades

### VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Participación activa en clase	30%
Exámenes parciales	20%
Trabajo en taller	50%

### IX. BIBLIOGRAFÍA

#### Básica

#### Complementaria

- Cameron, L., 2006. Medio ambiente y sociedad, Ed. Thomson, España, 389 p.
- Denzin K. N y Y. S. Lincoln. 1998. The Landscape of Qualitative Research. Theory and Issues. Sage Publications. 468p.
- Jacobson K. S. 1999. Communication Skills for Conservation Professionals. Island Press. 351p.
- Stowel, K, 1996. Essential of Ocean Science. Ed. John Willey and Son. 386 pp.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

6. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Oceanología 3. Vigencia del plan:

14. Nombre de la unidad de aprendizaje: Comunicación oral y escrita 5. Clave:

6. HC: 0 HL 0 HT 2 HPC 0 HCL 0 HE 0 CR 2

7. Ciclo Escolar: 2007-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa

15. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: \_\_\_\_\_

Formuló: \_\_\_\_\_

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

**II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**Proporcionar al alumno los elementos básicos de la gramática y la lógica en la redacción de escritos académicos y de comunicación interna y externa, así como del uso de la oratoria en el desempeño de su práctica profesional**

### **III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Comunicarse eficazmente en el desempeño de su práctica profesional, a través de discursos orales y escritos correctamente estructurados así como integrarse mediante la comunicación, al grupo con el que interactúe.

### **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

- **Redactar correctamente informes, cartas, resúmenes, descripciones, ensayos, síntesis, narraciones, entre otros.**
- **Elaborar y exponer ante un público un discurso.**
- **Debatir respecto a temas de actualidad en su área de estudio.**
- **Proponer soluciones a problemas específicos de su área.**
- **Expresar verbalmente sus ideas.**

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia:**

**Distincuir los diferentes estilos en la redacción y conocer las características del lenguaje oral y escrito así como corregir los vicios de dicción y construcción para una adecuada comunicación oral y escrita.**

**Contenido**

**Unidad 1 LENGUAJE ES COMUNICACIÓN**

**1.1 Estudio de Lenguaje**

**1.2 Vicios de Dicción y Construcción**

**Duración**

**8 hrs.**

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia:**

**Aplicar correctamente las reglas gramaticales en la redacción de documentos para comunicarse de manera clara, sencilla y concreta**

**Contenido**

**Unidad 2 GRAMÁTICA**

**3.1 Divisiones en la gramática: Sintáxis y Ortografía**

**3.2 El enunciado y sus partes gramaticales**

**3.3 Acentuación**

**3.4 Uso de sinónimos, antónimos y homófonos**

**3.5 Puntuación: uso de coma, punto y coma, comillas, paréntesis, guión, dos puntos, puntos suspensivos**

**Duración**

**8 horas**

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia:**

Utilizar los conceptos básicos de la lógica y la gramática, en la redacción de descripciones, narraciones y argumentaciones y desarrollar la habilidad de la comunicación oral en la exposición de temas, debates y entrevistas.

**Contenido**

**Unidad 3 FORMAS DE EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA**

**Duración**

**8 horas**

3.1 Descripción

3.2 Narración

3.3 Argumentación

3.4 Formas de Expresión oral

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia:**

Expresar, informar, persuadir y/o motivar verbalmente con sus ideas, mediante el discurso

**Contenido**

**Unidad 4 LA ORATORIA**

**Duración**

**8 horas**

4.1 La comunicación en público

4.2 Tipos de Discursos

4.3 El orador, sus cualidades y actitudes

4.4 Comunicación no verbal

4.5 Plantación del discurso

4.6 Organización del discurso

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La unidad de aprendizaje se desarrollara en la modalidad de curso-taller, asignando actividades individuales y en equipo en las diferentes actividades propuestas, lecturas de comprensión, técnicas de integración grupal y de desarrollo de temas, discusión y la creatividad de los alumnos para la redacción y participación durante La unidad de aprendizaje.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Participación activa en clase	30%
Exámenes parciales	20%
Trabajo en taller	50%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

**complementaria**

Lozano, L., 1999, Lectura y redacción del texto de ciencia, Ed. Libris, México, 52 p.

Alegría de la Colina, M., 1998, Exposición de temas, Trillas, 87 p.

ALVAREZ, Ma Lourdes. Técnicas modernas de redacción, México. Ed. Harla. 1991.

BAENA, Guillermina. Redacción Práctica. Ed. Mexicanos Unidos. 1988.

LOPEZ, José Luis. Taller de redacción. Ed. Esfinge. 1977.

SAAD, Antonio. Redacción. Ed. Continental. 1982

SERAFINI, Ma. Teresa. Como se escribe. Ed. Paidós. 1994.

SÁNCHEZ, Ma. De la Paz. Taller de Lectura y Redacción. Ed. Esfinge. 1994.

TENORIO, Jorge. Redacción. Ed. Mc Graw Hill. 1983.

ESCALANTE, Beatriz. Curso de redacción para escritores y periodistas. Ed. Porrúa. 1999.

DAVALOS, José. Oratoria. UNAM. 1980.

RODRIGUEZ ESTRADA, Mauro. El arte de hablar en reuniones. Ed. McGraw Hill/Interamericana. 1996.

DOOLITTLE, Robert I. Hable profesionalmente. Ed. Continental. 1990.

MC ENTEE, Eileen, Comunicación Oral. Ed. Mc Graw Hill/Interamericana. 1996.

FONSECA YARENA, Socorro. Comunicación Oral. Ed. Pearson Educación en México. 2000.

VIVALDI, Martín. Curso de Redacción. Ed. Prisma. 1994.

METZ, M.L. Redacción y estilo: una guía para evitar los errores más frecuentes. Ed. Trillas. 1990.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

7. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Oceanología 3. Vigencia del plan:

15. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Recursos Botánicos Marinos 5. Clave:

3. HC: 2 HL 3 HT 0 HPC 1 HCL      HE 2 CR 8

7. Ciclo Escolar: 2003-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria XXXX Optativa     

16. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Biología

Formuló: Raúl Aguilar Rosas y Luis Ernesto Aguilar Rosas VoBo.     

Fecha: 24/08/2007 Cargo:     

**II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La unidad de aprendizaje representa una introducción al estudio de la Biología de los diferentes grupos que integran la vegetación marina, en especial las macroalgas y su relación con el ambiente. Proporcionará al estudiante conocimientos teórico-prácticos, necesarios en la identificación, repoblamiento, cosecha, cultivo y usos de las macroalgas.

### **III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Identificar los recursos vegetales que tienen valor ecológico y económico, para llevar a cabo su redoblamiento, cultivo y aprovechamiento.

### **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Se puede optar por cualquiera de las siguientes

1. Exámenes parciales y final.
2. Reportes de laboratorio.
3. Elaboración de un Herbario o colección de referencia.
4. Presentación escrita y oral de un tema de seminario sobre el uso de las macroalgas.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

Unidad I: Grupos que integran la Vegetación Marina.

**Competencia:** Identificar y determinar las características generales de los principales grupos de plantas que integran la vegetación Marina.

**Contenido**

**Duración**

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
6		3

- 1.1. Clasificación general de las microalgas
- 1.2. Clasificación general de las macroalgas
- 1.3. Clasificación general de los pastos marinos
- 1.4. Clasificación general de las plantas de marisma y manglares
- 1.5. Características de los grupos principales

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

Unidad II: Características morfológicas, estructurales y reproductivas de las macroalgas.

**Competencia:** Conocer e Identificar las características morfológicas y reproductivas de las principales especies de macroalgas. Capacidad para identificar las principales especies de macroalgas. Capacidad para observar los caracteres externos de las macroalgas, siguiendo procedimientos preestablecidos. Capacidad para identificar las principales estructuras reproductivas de macroalgas.

**Contenido**

**Duración**

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
6		6

- 2.1. Principales tipos morfológicos
- 2.2. Partes del talo
- 2.3. Tipos de ramificaciones
- 2.4. Morfometría aplicada
- 2.5. Tipos de propagación de las especies
- 2.6. Ciclo de vida de las principales macroalgas cosechables en México
- 2.7. Fijación, germinación y desarrollo
- 2.8. Crecimiento y longevidad
- 2.9. Reclutamiento

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Unidad III:** Características principales de las condiciones de vida en las macroalgas

**Competencia:** Conocer los procesos dinámicos para establecer relaciones entre los seres vivos y las condiciones ambientales. - Capacidad para registrar los datos en bitácoras de control. Responsabilidad para transmitir observaciones sobre cambios importantes en los parámetros ambientales e hidrodinámicos en un área determinada. Capacidad de respuesta inmediata ante eventualidades del medio marino. Responsabilidad ante la manipulación de recursos renovables, tomando en cuenta la conservación del propio recurso.

### Contenido

### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
6		6

- 3.1. Factores ambientales: Luz, sustrato, temperatura, salinidad y condiciones hidrodinámicas
- 3.2. Requerimientos nutritivos
- 3.3. Distribución y hábitat de las principales macroalgas cosechables en México
- 3.4. Herbivorismo o pastoreo
- 3.5. Enfermedades de las macroalgas
- 3.6. Importancia de las macroalgas en el ambiente marino
- 3.7. Biogeografía (especies endémicas, cosmopolitas, introducidas e invasivas)

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Unidad IV:** Repoblación y Cosecha de poblaciones de macroalgas.

**Competencia:** Efectuar las operaciones necesarias para llevar a cabo el redoblamiento y cosecha de macroalgas en el medio natural, aplicando las técnicas adecuadas. Observar los caracteres externos de las macroalgas siguiendo procedimientos preestablecidos, con el fin de seleccionar la cosecha y definir correctamente las operaciones a seguir. Capacidad para el registro de datos en una bitácora. Colaboración para el trabajo en equipo, con reparto y diversificación de tareas.

### Contenido

### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
6		6

- 4.1. Técnicas de trasplantes y repoblación de mantos naturales de macroalgas
- 4.3. Sustratos artificiales en la repoblación de mantos de macroalgas

4.4. Instalación de sustratos artificiales en el medio natural

4.5. Tipos de cosecha de macroalgas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad V: Producción, demanda y usos de las macroalgas.

**Competencia:** Tratar las macroalgas cosechadas, atendiendo el destino final de la producción. Capacidad para la correcta manipulación de las macroalgas con destino al consumo, según normas establecidas. Capacidad de comunicación y responsabilidad para ejecutar normas preestablecidas. Responsabilidad en la aplicación de procedimientos de trabajo. Responsabilidad para manipular correctamente las macroalgas, según la especie y fase del ciclo de vida. Responsabilidad en el registro de datos y fichas de comercialización, según la normativa vigente.

**Contenido**

**Duración**

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
6		6

- 5.1. Principales grupos y especies de macroalgas de interés comercial
- 5.2. Producción de ficocoloides: alginatos, agar y carragenanos
- 5.3. Algas alginofitas, agarofitas y carragenofitas
- 5.4. Macroalgas comestibles
- 5.5. Aplicaciones biomédicas de las macroalgas: Suplementos dietéticos, medicamentos activos y preparación de cosméticos)
- 5.6. Algas en la agricultura
- 5.7. Algas en la nutrición animal
- 5.8. Pretratamiento de la cosecha de macroalgas destinada a la industria
- 5.9. Conservación en seco y húmedo de las macroalgas para el consumo:
- 5.10. Deshidratado
- 5.11. Tipos y técnicas de secado
- 5.12. Salazon
- 5.13. Congelado
- 5.14. Conservas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	La Vegetación marina y su ambiente.	Conocer los tipos de plantas que integran la	Pizarrón, reproductor de	3 hrs

		vegetación marina y los ambientes marinos.	DVD con monitor, maqueta con ejemplares secos y enmicados.	
2	Técnicas de muestreo y preservado de algas marinas.	Conocer las técnicas de muestreo para la obtención de ejemplares de vegetación marina y aprender las técnicas para la preservación de la vegetación marina.	Pizarrón, Secador de algas, material de disección, ejemplares frescos y secos de algas.	3 hrs
3	Partes estructurales de macroalgas	Conocer las técnicas de muestreo para la obtención de ejemplares de vegetación marina y aprender las técnicas para la preservación de la vegetación marina.	Pizarrón, Secador de algas, material de disección, ejemplares frescos y secos de algas.	3 hrs
4	Tipos de reproducción de macroalgas	Conocer los diferentes tipos de reproducción de la vegetación marina.	Pizarrón, material de disección, ejemplares frescos y secos de algas y preparaciones semipermanentes	3 hrs
5	Ciclos de vida de macroalgas	Aprender estrategias reproductivas de la vegetación marina a través de sus ciclos de vida.	Pizarrón, material de disección, ejemplares frescos y secos de algas y preparaciones semipermanentes	3 hrs
6	Cultivo de macroalgas I	Conocer técnicas de cultivos como medio para la producción masiva de macroalgas verdes y pardas.	Pizarrón, reproductor de DVD con monitor, maqueta con ejemplares secos y enmicados.	3 hrs
7	Cultivo de macroalgas II	Conocer técnicas de cultivos como medio para la producción masiva de macroalgas rojas.	Pizarrón, reproductor de DVD con monitor, maqueta con ejemplares secos y enmicados.	3 hrs
8	Replanteamiento de recursos algales.	Conocer la aplicación de técnicas de	Pizarrón,	3 hrs

		replamamiento de recursos algales.	maqueta con ejemplares secos y enmicados.	
9	Cosecha de recursos algales.	Conocer la aplicación de técnicas de cosecha de recursos algales.	Pizarrón, reproductor de DVD con monitor, maqueta con ejemplares secos y enmicados.	3 hrs

### VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología a emplear comprenderá clases de exposición directa y actividades prácticas. Las clases se reforzarán con material audiovisual. Por parte de los alumnos se deberán presentar seminarios y exposiciones, sobre temas previamente seleccionados y cuestionarios extraclase. En la parte práctica, se llevarán a cabo tres salidas de campo para el muestreo y recolecta de material ficológico, para su determinación y elaboración de un Herbario; así como las prácticas de laboratorio (elaboración y entrega de reportes).

### VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se aplicarán cinco exámenes parciales escritos durante el semestre. El alumno investigará temas relacionados con los usos de las macroalgas y los presentará oralmente y/o por escrito.

Se proponen:

Exámenes parciales:	55 %	en total.
Laboratorio	40 %	
Seminario (oral y escrito)	5 %	

Las tareas son obligatorias y la asistencia es requisito para acreditar La unidad de aprendizaje.

Los exámenes parciales sólo se presentan en las fechas pactadas

### IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1.- Abbott, I.A. y G.J. Hollenberg, 1976. Marine Algae of California. Stanford University Press, Stanford, California. 827 pp.

2.- Dawes, C.J., 1981. Marine Botany. John Wiley & Sons, New York, 628 pp. (2<sup>nd</sup> ed., 1998).

3.- Dawson, E.Y., 1966. Marine Botany. An Introduction. Holt-Reinhart and Winston. 371 pp

4.- Scagel, R.F. *et al.*, 1977. El Reino Vegetal. Los grupos de plantas y sus relaciones evolutivas. Ediciones Omega, S.A., 659 pp.

1.- Van Den Hoek, C., D.G. Mann & H.M. Jahns, 1995. Algae-An Introduction to the Phycology. Cambridge University Press. 623 pp.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

8. Unidad Académica: **FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS**

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) LICENCIATURA EN OCEANOLOGÍA 3. Vigencia del plan:

16. Nombre de la unidad de aprendizaje: GEOLOGÍA MARINA 5. Clave:

6. HC: 2 HL 3 HT 1 HPC 1 HCL      HE 2 CR 9

7. Ciclo Escolar: 2002-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria Si Optativa     

17. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: BIOLOGÍA, FUNDAMENTOS DE CARTOGRAFÍA

Formuló: Francisco Javier Aranda Manteca

VoBo.     

Fecha: Agosto de 2007

Cargo: Profesor- Investigador

**II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Es una unidad de aprendizaje básico de Geología Física, el cual implica el estudio de los materiales geológicos, procesos exógenos de las principales estructuras de la tierra (el origen del planeta, terremotos, interior de la tierra, cordilleras montañosas, acreción continental, tectónica de placas, recursos geológicos y ambientes geológicos costeros).

El objetivo más importante es explicar al estudiante como trabaja el método científico en esta ciencia, dando ejemplos relacionados con los ambientes geológicos marinos y su relación con los ambientes continentales. A lo largo de la unidad de aprendizaje se distingue entre hechos, hipótesis y teorías, dando ejemplos alternativos de hipótesis alternas.

Es decir, el objetivo principal es proveer al alumno los conocimientos y los principios básicos de la Geología moderna a partir del uso del método científico, para que identifique, resuma e interprete la información y los procesos geológicos.

### **III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Utilizar las técnicas básicas del método científico, que le permitirán distinguir entre los hechos, las hipótesis y las leyes, así como a generar una disciplina y actitud de trabajo organizado con propósitos definidos en el uso y manejo de técnicas de investigación y formación de valores, autocrítica, reflexión y creatividad.

### **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elaboración de tareas semanales  
Elabora reportes escritos de prácticas laboratorio  
Elabora reportes escritos de su trabajo de campo  
Elaboración y presentación de ensayo sobre tema geológico.

Todos los casos, la presentación y el contenido son evidencias del desempeño, ya que incluyen formato definido, análisis, discusión y conclusiones basados en información bibliográfica.

### **V. DESARROLLO POR UNIDADES**

## Competencia 1:

Utilización de los conocimientos básicos, tanto teóricos como prácticos para desarrollar la necesidad del uso del método científico, basado en el conocimiento de conceptos, herramientas geológicas y lenguajes científicos, para reconocer los procesos que tienen lugar en el planeta Tierra.

### **Unidad 1.- INTRODUCCIÓN 3 HORAS, (2 TEORÍA Y UNA TALLER)**

Presentación del contenido temático.

Plan de trabajo

Método de trabajo

Forma de evaluación

Objetivos generales de la unidad de aprendizaje.

## Competencia 2:

Describir el concepto geológico, el origen y desarrollo de la ciencia geológica, analizar las definiciones de geología como ciencia dinámica, describir las divisiones académicas y económicas, así como presentar la relación de la geología con las ciencias marinas.

### **Unidad 2.- LA GEOLOGÍA 3 HORAS, (2 TEORÍA Y UNA TALLER)**

El concepto geológico

Definición de Geología

Divisiones académicas y económicas de la geología

Desarrollo histórico de la geología

La geología como ciencia marina

## Competencia 3:

Describir el origen del universo, las partículas elementales, la formación de la materia y las causas que originaron al planeta Tierra, con la finalidad de comparar las principales ideas acerca del origen del universo, la vida de las estrellas, sobre nuestro sistema solar, las principales teorías sobre el origen de la Tierra.

### **Unidad 3.- EL PLANETA TIERRA EN EL ESPACIO 3 HORAS, (2 TEORÍA Y UNA TALLER)**

El origen del universo

La estructura del universo

Partículas elementales

La vida de las estrellas

El sistema solar

La Tierra

## Competencia 4:

Describir los conceptos en los que se basa el conocimiento sobre la estructura interna de la Tierra y la corteza terrestre. Describir el desarrollo y postulados de nuevas teorías como la teoría de Deriva continental, la expansión del piso oceánico y la tectónica de placas dentro del contexto de la Geología Moderna.

### **Unidad 4.- ESTRUCTURA DE LA TIERRA 9 HORAS, (6 TEORÍA Y 3 TALLER)**

Los sismos y el interior de la Tierra

Los metros y el interior de la Tierra  
Estructura y composición interna de la Tierra  
La Teoría de Deriva Continental  
La Teoría de Expansión del Piso oceánico  
La Teoría de Tectónica de Placas

**Competencia 5:**

Describir a los minerales como los formadores de la corteza terrestre, Definir a la Mineralogía, como una rama de la geología que nos permite conocer el Origen y clasificación de los minerales, a los minerales formadores de rocas.

**Unidad 5.- LOS MINERALES      6 HORAS, (4 TEORÍA Y 2 TALLER)**

Mineralogía  
Origen de los minerales  
Tipos de minerales  
Identificación de minerales  
Minerales formadores de rocas

**Competencia 6:**

Describir el ciclo de las rocas y los principales tipos de rocas. Describir las características de los tres tipos de rocas, comenzando por las rocas ígneas, el Vulcanismo, las Rocas plutónicas. Así como los procesos que producen su destrucción: Intemperismo y erosión. A las Rocas sedimentarias, establecer el concepto de tamaño de grano y su clasificación, así como describir los Principios de depositación. Explicar el origen y características de las Rocas metamórficas

**Unidad 6.- LAS ROCAS                      15 HORAS, (10 TEORÍA Y 5 TALLER)**

El ciclo de las rocas  
Las rocas ígneas  
Las rocas sedimentarias  
Las rocas metamórficas

**Competencia 7:**

Describir que es un ambiente geológico, el desarrollo de costas y definir los ambientes marinos costeros que se forman, como la playa, las dunas, las lagunas costeras, las marismas, las barreras arenosas y los deltas, definiendo sus características geológicas y los procesos geológicos que en ellos tienen lugar.

**Unidad 7.- AMBIENTES MARINOS COSTEROS                      6 HORAS, (4 TEORÍA Y 2 TALLER)**

Diferencias entre ambientes marinos y continentales  
Ambientes transicionales  
Ambientes costeros  
Ambientes de plataforma  
Ambientes de mar profundo

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
PRACTICA 1	Desarrollar el conocimiento sobre la Geografía de la zona costera de México.	Mediante el uso de mapas y libros, describir las características de la geografía costera de México.	Atlas geográfico de México, Libros de geografía económica de México.	3 horas
PRACTICA 2	Desarrollar la habilidad de obtener información sobre Sistema Solar	Mediante el uso de un programa de computación, adquirir el conocimiento sobre el sistema solar y el planeta Tierra.	Software Solar sistem	3 horas
PRACTICA 3	Desarrollar la habilidad del uso de conocimientos previos sobre trigonometría y física en la descripción de la Morfología de la Tierra (dos secciones) Identificar el uso y manejo de las ondas sísmicas en el conocimiento de la Estructura Interna de la Tierra	Mediante la resolución de problemas propuestos, se busca el desarrollo de métodos analíticos simples para explicar la morfología del planeta Tierra. A través de la resolución de un problema real, entender el comportamiento de las ondas sísmicas y su relación con la estructura interna de la Tierra.	Manual de practicas de la materia	6 horas
PRACTICA 4.	Desarrollar la habilidad de describir con palabras las ideas que dieron lugar a la teoría de Deriva Continental y entender los procesos que explican la teoría de Expansión del Piso Oceánico	Mediante diagramas se propone la descripción con palabras de las evidencias que dieron lugar a la teoría de Deriva Continental, así mismo con el uso de información gráfica se calculará la velocidad de expansión del piso oceánico y se graficará la información obtenida.	Manual de practicas de la materia	3 horas
PRACTICA 5.	Identificar los conceptos que permiten describir la Teoría de Tectónica de Placas. Desarrollar la capacidad de comparar la información obtenida.	Mediante información gráfica obtener la distribución de la Placas tectónicas, calcular la velocidad de la placa del Pacífico y graficar la información para compararla con los resultados de la práctica anterior.	Manual de practicas de la materia	3 horas
PRACTICA 6, 7, 8	Identificar los conceptos de uso práctico para la identificación de Minerales. Y los principales grupos.	Primero se demuestran las características que son útiles en la identificación de minerales. Mediante el uso de estas herramientas llegar a identificar minerales problema, es decir analizar y comparar información para llegar a una conclusión con fundamentos prácticos.	Manual de prácticas de la materia Manual de mineralogía de Dana, minerales de la colección de laboratorio.	9 horas
PRACTICA 9	Identificar los minerales que forman a las rocas ígneas y describir su origen	Mediante el conocimiento de los minerales, identificar rocas ígneas. Problema, así como reconocer el origen de estas.	Manual de prácticas de la materia,	3 horas
PRACTICA 10.	Identificar los procesos involucrados en la formación de las rocas sedimentarias	Mediante ejemplos se conocerán los diferentes tamaños y formas de los clastos.	Manual de prácticas de la materia y rocas de colección del laboratorio.	3 horas

PRACTICA 11.	La clasificación de las Rocas Sedimentarias	Mediante el uso de rocas sedimentarias, reconocer la clasificación de las rocas sedimentarias.	Manual de prácticas de la materia y rocas de colección del laboratorio.	3 horas
PRACTICA 12.	Fecha relativo.	Mediante gráficos que muestran eventos geológicos, analizar la información para describir la secuencia en que estos ocurrieron, basados en el análisis de las características de cada evento.	Manual de prácticas de la materia.	3 horas
PRACTICA 13.	Ambientes sedimentarios costeros	Mediante el uso de rocas sedimentarias, reconocer los ambientes donde fueron depositadas.	Manual de prácticas de la materia y rocas de colección del laboratorio	3 horas
PRACTICA 14.	Rocas metamórficas	Mediante el uso de rocas metamórficas, reconocer su origen e identificar su nombre.	Manual de prácticas de la materia.	3 horas
CAMPO SALIDA SAN FELIPE, B.C.::	Desarrollar la habilidad de observación y identificar los Principios básicos del trabajo de campo. Identificar mediante la observación directa los tipos de rocas y como interaccionan en el ciclo de las Rocas.	Recorrido: Ensenada- El Rosario-Ensenada. Propósito: Reconocer algunos aspectos de la historia geológica de la península de Baja California, utilizando un recorrido que atraviesa varios complejos geológicos. Se realizaran estaciones donde se observan los diferentes eventos que caracterizan la historia, materiales y evolución de Baja California.	MATERIALES: Libreta de campo, lápiz, bolsas para colecta, etiquetas, martillo de geólogo, lupa, cantimplora con agua, gotero con ácido clorhídrico diluido, brújula Bruton, sombrero o protector solar, zapatos adecuados, mochila (manos libres), casa de campaña, sleeping, comida y agua.	8 y 8 HORAS (dos días)

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

### Teoría

Se realizarán tres exámenes, el primero al terminar las unidades 1, 2 y 3; el segundo al terminar la unidad 4 y el tercero de la unidad 5. Los exámenes pueden variar en forma, pero todos tienen el objetivo de ser una herramienta más para el aprendizaje, el apoyo a la formación y reafirmación de valores y el desarrollo del conocimiento individual y en equipo.

### PRACTICAS DE LABORATORIO.

Todas las prácticas de laboratorio deben de ser realizadas en presencia de un instructor y contestadas en el MANUAL editado para este objeto. Muy importante es que antes de iniciar La unidad de aprendizaje del semestre respectivo, los alumnos deben adquirir su manual en el almacén de Geología. La práctica debe ser leída con anterioridad de tal manera que para el desarrollo de la misma se tengan los materiales solicitados para el alumno.

La asistencia es obligatoria, por lo menos un 80%, dos retrasos equivalen a una falta. Cada práctica es calificada una vez concluida (la suma de todas las calificaciones equivale al 15% de la calificación final) y al final de la unidad de aprendizaje se hará un examen práctico de la materia (que es igual al 10% de la calificación final). **ES INDISPENSABLE QUE EL LABORATORIO SEA APROBADO PARA PODER ENTREGAR CALIFICACIÓN FINAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE.**

### PRACTICAS DE CAMPO

Para las salidas de estudio en el campo se necesitan una serie de materiales que permiten el adecuado desarrollo y el mayor aprovechamiento, por lo que es importante que se usen durante la realización de las mismas.

Necesario: Llevar mapa geológico y entregar reporte.

**NOTA: Todas las salidas de campo son obligatorias** y serán calificadas mediante la presentación de un reporte de campo, el cual deberá tener la estructura requerida por el instructor y presentado en maquina de escribir o procesador de textos, Los tres reportes equivalen al 10% de la calificación final.

## VIII. MÉTODOLÓGÍA DE TRABAJO

La parte teórica, se impartirá a través de la exposición audiovisual por parte del maestro, durante las clases, usando diferentes medios audiovisuales, pizarrón, acetatos, proyecciones con computadora y películas. Para los talleres se tendrán lecturas y ejercicios matemáticos o didácticos. Por parte de los alumnos, participarán haciendo preguntas, resolviendo tareas, haciendo ejercicios, haciendo lecturas relacionadas con el tema en cuestión, para reforzar los conocimientos adquiridos.

En la parte práctica, se desarrollarán y comprenderán el material de las 14 prácticas de laboratorio, donde se expondrán los objetivos y ejercicios prácticos. Además se tienen una salida de campo, donde se refuerza de manera importante los aspectos teóricos de la clase y el taller.

## IX. CRITÉRIOS DE EVALUACIÓN

<b>ASPECTO TEORICO:</b>	3 EXAMENES PARCIALES	40 PUNTOS
	TAREAS	10 PUNTOS
	PARTICIPACIÓN Y ASISTENCIA	5 PUNTOS
<b>ASPECTO PRACTICO</b>	REPORTES DE LABORATORIO	30 PUNTOS
	REPORTES DE CAMPO	10 PUNTOS
	PARTICIPACIÓN Y ASISTENCIA	5 PUNTOS

<b>IX. BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• -Bloom, Arthur. 1974. La superficie de la Tierra. Omega. Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Barcelona. 151 pp.</li> <li>• -Clark, S. P. Jr. 1974. La estructura de la Tierra. Omega. Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Barcelona. 150 pp</li> <li>• -Dercourt &amp; Paquet. 1978. Geología. Reverté. España. 423pp.</li> <li>• -Eicher, Don. 1973. El tiempo geológico. Omega. Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Barcelona. 150pp</li> <li>• -Ernest, W. G. 1974. Los materiales de la Tierra. Omega. Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Barcelona. 150 pp</li> <li>• -Holmes, A. 1973. Geología Física. Ed. Omega. Barcelona. Pp. 512.</li> <li>• -Hurlbut, Cornelius. Jr. 1974. Manual de mineralogía de Dana. Everté. Segunda edición. México. 653 pp.</li> <li>• -Krumbein, W.C. and Sloss. 1969. Estratigrafía y Sedimentación. Ed. Hispano Americana. Pp. 778.</li> <li>• -Laporte, L. F. 1974. Los ambientes antiguos. Omega. Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Barcelona. 150 pp</li> <li>• -Lugo-Hubp, J. 1989. La superficie de la Tierra: un vistazo a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biblioteca Salvat de Grandes Temas. 1974. Cordilleras, terremotos y volcanes. Salvat. España. 144 pp.</li> <li>• Biblioteca Salvat de Grandes Temas. 1974. La formación de la Tierra. Salvat. España. 144 pp.</li> <li>• -Black, Rhona. 1970. Elementos de Paleontología. Fondo de Cultura Económica. México. 400 pp.</li> <li>• -Busbey, A.B.III, R.R. Coenraadas, P. Willis and D. Roots, 1997. Rocas y Fósiles. Ed. Planeta Barcelona. 288pp.</li> <li>• -Cloud. Preston. 1970. Adventures in Earth History. Freeman &amp; Co. U.S.A. 992 pp.</li> <li>• -Darwin, Charles. 1985. El origen de las especies. CONACYT. México. 239 pp.</li> <li>• -Gallant, Roy. 1980. National Geographic Picture Atlas of Our Universe. NGS. Washington. 276 pp.</li> <li>• -Kaufmann, W. 1985. Universe. Ed. W.H. Freeman. Pp. 594.</li> <li>• -Malda, Juan Manuel. 1986. Las huellas de la vida. SEP/UNAM. México. 104 pp.</li> <li>• -Sagan, C. 1980. Cosmos. Ed. México. pp. 355.</li> <li>• -Wood, J.A. 1974. El sistema solar. Omega. Fundamentos de</li> </ul>

un mundo cambiante. Ed Fondo de Cultura Económica. Pp.130.

- -McAlester, A. L. 1974. Historia de la corteza de la Tierra. Omega. Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Barcelona. 150 pp
- -Nava, Alejandro. 1987. Terremotos. Fondo de Cultura Econ. México. 160 pp.
- -Revised Printing. 1974. Geology Today. CRM Books. California. 529 pp.
- -Rogers, J. 1968. Fundamentos de Geología. Ed Omega. Barcelona. Pp. 446.
- -Skinner & Turekian. 1974. El Hombre y el océano. Omega. Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Barcelona. 150 pp.
- -Skinner, B. J. 1974. Los recursos de la Tierra. Omega. Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Barcelona. 150 pp
- -Turekian, K.K. 1974. Los océanos. Omega. Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Barcelona. 150 pp.
- -Tyerrel, G.M. 1960. Principios de Petrología. Ed CECSA. Pp.369
- -Yarza de De la Torre, 1971. Volcánes de México. Ed. Aguilar. México. 237pp.

las ciencias de la Tierra. Barcelona. 150 pp.

- -Emiliani, C. 1995. Planet Earth Cosmology, Geology, and the Evolution of the Life and Environment. Cambridge University Press, 720 pp.
- -McAlester, A.L. 1974. La historia de la Vida. Omega. Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Barcelona. 150 pp.
- -National Geographic Society. 1976. Our Continent. A natural History of North America. NGS. Washington.398 pp.
- -Payson, D.S. 1979. Volcanic activity and human ecology. Ed. Academic Press .Primera edición. Pp.644.
- -The open university. 1971 La Tierra: su forma, estructura interna y composición.. McGraw Hill. México. 84 pp.
- -The open university. 1971. El campo magnético de la Tierra. McGraw Hill. México. 51 pp.
- -The open university. 1971. Movimiento continental, expansión del fondo oceánico y tectónica de placas. McGraw Hill. México. 45 pp.
- -The open university. 1971. Principales accidentes de la superficie terrestre. McGraw Hill. México. 77 pp.
- -Yarza, Esperanza. 1988. Volcánes de Iberoamérica. Ed. Anaya. Madrid.126pp.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

## I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

9. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS.

2. Programa de estudio: **Licenciatura en Oceanología.**

3. Vigencia del plan: **200x-x**

17. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: CÁLCULO I.

5. Clave: **5295**

6. HC: 1 HL 2 HT: 3 HPC 0 HCL     HE 1 CR 7

7. Ciclo Escolar: 2007-1

8. Etapa de formación a la que pertenece: **BÁSICA**

9. Carácter de la unidad de aprendizaje:

Obligatoria XX

Optativa       

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Matemáticas.

Formuló: Patricia Alvarado, Consuelo Valle, Manuel Moreno y Juan Vaca

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: 03/08/2007 Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Que el alumno construya el concepto de derivada de una función; que construya el concepto de integral definida; que establezca la conexión entre estos conceptos a través del Teorema Fundamental del Cálculo; que adquiera habilidad en el cálculo de derivadas y antiderivadas e integrales definidas de funciones elementales; que aplique estos conceptos en la resolución de problemas.

En esta materia se adquieren conceptos fundamentales para abordar el pensamiento científico con formalidad matemática.

## **III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Construir, manejar con destreza y relacionar los conceptos de función, derivada e integral, en sus diferentes representaciones, mediante la resolución y análisis de problemas y ejercicios, para modelar fenómenos que involucran procesos de cambio, con una actitud de aprecio por el valor de los conocimientos, desarrollando la independencia de pensamiento, fomentando el pensamiento formal y abstracto.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Se puede optar por cualquiera de las siguientes

5. Presentación escrita y oral del proyecto final de aplicación de los contenidos vistos en la unidad de aprendizaje en el campo de interés del estudiante
6. Lista de problemas resueltos
7. Observación del desempeño

V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Unidad I: Límites y continuidad**

Competencia: **Calcular límites y determinar la continuidad de funciones elementales, utilizando los teoremas y operaciones correspondientes, para comprender el comportamiento de las funciones, con una actitud de aprecio por los conocimientos y su utilidad, promoviendo el trabajo independiente, fomentando el pensamiento abstracto y formal.**

Contenido

Horas Teoría	Horas Laboratorio	Horas Taller
1	2	3

1. Introducción
  - 1.1. Concepto de función
  - 1.2. Función valor absoluto
  - 1.3. Propiedades geométricas de las funciones: Simetrías y Monotonías.
2. Límites
  - 2.1. Definición de límite.
  - 2.2. Teoremas sobre límites.
    - 2.2.1. Suma y resta
    - 2.2.2. Producto y cociente
    - 2.2.3. Funciones con exponentes
  - 2.3. Límites unilaterales.
  - 2.4. Continuidad.
    - 2.4.1. Definición
    - 2.4.2. Tipos de discontinuidad

V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Unidad II: La función derivada.**

Competencia: **Obtener la derivada de las funciones algebraicas, aplicando la definición y las reglas correspondientes, para determinar sus razones de cambio, con una actitud de respeto por el trabajo de los iniciadores del Cálculo y promoviendo la independencia de pensamiento, fomentando el pensamiento abstracto.**

Contenido

Horas Teoría	Horas Laboratori	Horas Taller
--------------	------------------	--------------

	0	
5	10	15

- 1.1. Concepto de derivada
  - 1.1.1. Aproximación numérica como tasa de variación o razón de cambio
  - 1.1.2. Aproximación gráfica como la pendiente de una recta tangente
  - 1.1.3. Definición
  - 1.1.4. Notaciones
- 1.2. Reglas
  - 1.2.1. Derivada de una constante
  - 1.2.2. Derivada de la suma y resta
  - 1.2.3. Derivada de una función por una constante
  - 1.2.4. Derivada de la multiplicación y división
- 1.3. Incrementos y diferenciales
- 1.4. Regla de la cadena
- 1.5. Derivación implícita
- 1.6. Derivada de orden superior

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad III: Valores extremos.

Competencia: **Determinar el comportamiento de funciones diversas, mediante la aplicación del concepto de derivada, para comprender, modelar y optimizar variables relacionadas con fenómenos naturales, con una actitud de aprecio por la herramienta conceptual y su utilidad, promoviendo la autonomía en el trabajo.**

#### Contenido

Horas Teoría	Horas Laboratorio	Horas Taller
2	1	6

- 1.1. Conceptos gráficos (máximos, mínimos, concavidad)
- 1.2. Criterio de la primera derivada
  - 1.2.1. Definición de punto crítico
  - 1.2.2. Clasificación de puntos críticos como máximos o mínimos.
- 1.3. Teorema de Rolle y del valor medio
- 1.4. Criterio de la segunda derivada, concavidad y puntos de inflexión
  - 1.4.1. Definición de punto de inflexión
  - 1.4.2. Clasificación de puntos críticos usando la segunda derivada
- 1.5. Aplicaciones
  - 1.5.1. Ejercicios aplicados a oceanología
  - 1.5.2. Optimización

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad IV: La integral definida.

Competencia: **Resolver integrales de diversas funciones, aplicando el Teorema Fundamental del Cálculo, para determinar el área bajo la curva, apreciando la trascendencia histórica de la aplicación de estos conceptos y promoviendo su ejercicio independiente, fomentando el pensamiento formal y abstracto.**

#### Contenido

Horas Teoría	Horas Laboratorio	Horas Taller
3	10	9

1. Sumatorias
2. Área bajo la curva

3. Antiderivada
4. Teorema fundamental del cálculo
5. Constante de integración
6. Propiedades de la integral definida
  - 6.1. Integral  $x^n$
  - 6.2. Integral de la suma y resta
  - 6.3. Límites en la integral y sus propiedades
  - 6.4. Derivada de la integral e integral de la derivada
7. Cambio de variable

#### V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad V: **Aplicaciones de la integral definida.**

Competencia: **Calcular promedios, fuerzas y resolver ecuaciones diferenciales, utilizando los conceptos y herramientas de la derivada y la integral, para comprender y modelar variables relacionadas con fenómenos naturales, con una actitud de aprecio por la herramienta conceptual y su utilidad, promoviendo el pensamiento independiente.**

##### Contenido

Horas Teoría	Horas Laboratorio	Horas Taller
1	2	3

1. Promedios
2. Cálculo de la fuerza ejercida por un fluido
3. Ecuaciones diferenciales por variables separables

#### V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad VI: **Funciones exponenciales y logarítmicas.**

Competencia: **Resolver e interpretar problemas de crecimiento y decaimiento, aplicando los conceptos de derivada e integral definida a las funciones logarítmicas y exponenciales, para modelar fenómenos diversos, con una actitud de aprecio de la utilidad de la herramienta conceptual, promoviendo el pensamiento independiente.**

##### Contenido

Horas Teoría	Horas Laboratorio	Horas Taller

2

3

6

1. Funciones inversas
2. Función exponencial y su inversa
3. Función logarítmica como el área bajo una curva
4. Leyes de los logaritmos
5. Derivación e integración de funciones logarítmicas
6. Derivada logarítmica (implícita)
7. Derivación e integración de funciones exponenciales
8. Leyes de crecimiento y decaimiento
9. Bases diferentes a e
10. Ejemplos de funciones exponenciales mediante las funciones hiperbólicas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad VII: **Funciones trigonométricas e hiperbólicas.**

**Competencia: Manejar las funciones trigonométricas e hiperbólicas, mediante el cálculo de sus derivadas e integrales, para modelar y comprender fenómenos periódicos, con una actitud de aprecio por el legado de conocimiento adquirido, promoviendo el pensamiento independiente, y fomentando una actitud autodidacta.**

### Contenido

Horas Teoría	Horas Laboratorio	Horas Taller
2	4	6

1. Funciones trigonométricas
  - 1.1. Definición y graficado (con círculo unitario)
  - 1.2. Derivada
  - 1.3. Integral
2. Funciones trigonométricas inversas.
  - 2.1. Definición y graficado
  - 2.2. Derivada
  - 2.3. Integral
3. Funciones hiperbólicas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Generar el concepto de límite y continuidad y demostrar, comprender y utilizar los teoremas y operaciones de límites, utilizando	Conceptos de límite y continuidad	Pintaron, computadora, papel y lápiz,	2 horas

	aproximaciones, tabulaciones y gráficas, para comprender los conceptos y operaciones, fomentando el trabajo independiente, el pensamiento abstracto y formal.		calculadora, juego de geometría	
2	Generar el concepto de derivada utilizando aproximaciones y razones de cambio para demostrar y comprender el significado de una derivada, con una actitud de respeto por el trabajo de los iniciadores del Cálculo, promoviendo la independencia de pensamiento y fomentando el pensamiento abstracto.	Concepto de derivada: aproximación razón de cambio		3 horas
3	Generar el concepto de derivada utilizando gráficas, trazando rectas secantes y aproximándose a rectas tangentes, para demostrar y comprender el significado de una derivada, con una actitud de respeto por el trabajo de los iniciadores del Cálculo, promoviendo la independencia de pensamiento y fomentando el pensamiento abstracto.	Concepto de derivada: aproximación recta tangente, recta secante. Concepto como pendiente de una recta.		3 horas
4	Obtener las fórmulas para derivar utilizando el concepto de derivada para determinar razones de cambio y analizar el comportamiento de una función, con una actitud de respeto por el trabajo de los iniciadores del Cálculo.	Obtención de fórmulas para derivar.		4 horas
5	Comprender los conceptos de puntos críticos, concavidad y puntos de inflexión, utilizando la primera y segunda derivada de una función, para comprender, modelar y optimizar variables relacionadas con fenómenos naturales, con una actitud de aprecio por la herramienta conceptual y su utilidad, promoviendo la autonomía en el trabajo.	Conceptos gráficos. Puntos críticos, inflexión y concavidad. Antiderivada.		1 hora
6	Generar el concepto de integral a través del uso de gráficas, sumatorias y sumas de Riemann, para determinar el área bajo una curva, apreciando la trascendencia histórica de la aplicación de estos conceptos y promoviendo su ejercicio independiente, fomentando el pensamiento formal y abstracto.	Concepto de integral como área bajo la curva y sumatoria. Sumas de Riemann.		4 horas
7	Obtener y demostrar las propiedades de la integral, utilizando las propiedades de las sumatorias y el Teorema Fundamental del Cálculo, para determinar el área bajo una curva, apreciando la trascendencia histórica de la aplicación de estos conceptos y promoviendo su ejercicio independiente, fomentando el pensamiento formal y abstracto.	Propiedades de la integral.		3 horas

8	Comprender el método de cambio de variable, a través de los conceptos y propiedades obtenidos anteriormente, para resolver y evaluar integrales, promoviendo el trabajo independiente.	Cambio de variable.	3 horas
9	Calcular promedios, fuerzas y resolver ecuaciones diferenciales, utilizando los conceptos y herramientas de la derivada y la integral, para comprender y modelar variables relacionadas con fenómenos naturales, con una actitud de aprecio por la herramienta conceptual y su utilidad, promoviendo el pensamiento independiente.	Aplicaciones de la integral.	2 horas
10	Relacionar las funciones exponenciales y logarítmicas, a través de ejercicios y gráficas, para comprender el manejo y uso de dichas funciones, promoviendo el pensamiento independiente.	Relación entre las funciones exponenciales y logarítmicas.	1 hora
11	<b>Resolver e interpretar problemas de crecimiento y decaimiento, aplicando los conceptos de derivada e integral definida a las funciones logarítmicas y exponenciales, para modelar fenómenos diversos, con una actitud de aprecio de la utilidad de la herramienta conceptual, promoviendo el pensamiento independiente.</b>	Leyes de crecimiento y decaimiento.	2 horas
12	Obtener gráficas y fórmulas para derivar e integrar funciones trigonométricas e hiperbólicas, mediante tabulación, la aplicación de los conceptos de función racional, derivada e integral, para comprender las funciones periódicas fomentando el pensamiento independiente.	Funciones trigonométricas	2 horas
13	Manejar las funciones trigonométricas e hiperbólicas, utilizando las herramientas desarrolladas anteriormente, para modelar y comprender fenómenos periódicos, con una actitud de aprecio por el legado de conocimiento adquirido, promoviendo el pensamiento independiente y fomentando una actitud autodidacta.	Funciones periódicas y representación de fenómenos periódicos.	2 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Docente:

Se sugiere poner énfasis en el empleo de las siguientes herramientas metodológicas:

1. Motivar la presentación de un concepto, viéndolo como una herramienta para el análisis de un fenómeno en otras áreas del conocimiento.
2. Utilizar cuando sea posible, argumentos que puedan ser visuales, algebraicos o numéricos que ayuden a clarificar un concepto o resultado.
3. Promover el trabajo individual o de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
4. Proponer trabajos extraclase, ya sea individuales o en equipos. Estos trabajos pueden ser: resolver ejercicios, proyectos de investigación, o bien, asignar algún material de autoestudio.
5. Introducir el uso de la tecnología (presentaciones gráficas, uso de paquetes de cómputo, calculadora gráfica, etc.) tanto en el salón de clase como fuera de él.

Alumno:

Para lograr el aprendizaje de este material se recomienda a los alumnos:

1. Atender las explicaciones del profesor en el salón de clase y estudiar los temas señalados por él.
2. Realizar oportunamente las tareas y trabajos individuales y en equipo asignados por el profesor.
3. Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con la presentación que del mismo se hace en los libros recomendados en la bibliografía y en el sitio <http://fcm.ens.uabc.mx/~matematicas/>
4. Asistir frecuentemente a asesorías con el profesor, para despejar dudas y aclarar conceptos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizarán por lo menos dos exámenes parciales y un final, procurando que los pesos estén repartidos, de modo que un examen no sea decisivo en la aprobación de la unidad de aprendizaje. La asistencia es requisito para acreditar la unidad de aprendizaje

Se recomienda que:

A lo largo de la unidad de aprendizaje el alumno resuelva varias series de ejercicios de los temas tratados en clase y los presente por escrito.

La participación y las actitudes sean evaluadas a criterio del profesor.

El alumno investigue temas seleccionados por él mismo o por el profesor para ser presentados verbalmente y por escrito.

La entrega de las series de ejercicios sea obligatoria.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Larson- Hostetler; *Cálculo y Geometría analítica*. McGraw Hill, México, 1986 (959 pp y apéndices).

### Complementaria

Revista Ciencias Marinas. IIO- UABC, México (diversos números)

Swokowski, E. W.; *Cálculo con geometría analítica*. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.

Leithold L.; *El cálculo con geometría analítica*. Harla, S.A. de C.V., México (1014 pp y apéndices).

<http://fcm.ens.uabc.mx/~matematicas/>

Crushing, D.H. and J.J. Walsh (Eds). *The Ecology of the Seas*. Blackwell Scientific Publications. Oxford, 1976.

Friedman and Sanders. *Principles of Sedimentology*. John Wiley and Sons. New York.

Spencer E.W.; *Introduction to the structure of the Earth*. McGraw-Hill. New York.



Proveer al estudiante las bases teóricas de la Química General que le permitan reconocer y nombrar los diferentes compuestos y su formación. Asimismo, que entienda e interprete el comportamiento de las diferentes sustancias solubles en agua y algunas de las reacciones sencillas en función de las concentraciones entre reactivos y productos. Al finalizar La unidad de aprendizaje, el alumno podrá diferenciar las reacciones en medio acuoso y los equilibrios químicos que resulten al conocer el pH.

### **III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Que el alumno aplique los conceptos y leyes básicas de la Química General haciendo uso del método científico que le permitan interpretar, de manera integral, procesos químicos que suceden en el medio ambiente marino. En forma complementaria, comprender la relación con otras áreas de conocimiento para la interpretación de datos de oceanografía química.

### **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Mediante resolución de problemas en el taller y exposición de trabajos, se verificará la capacidad del manejo de los conceptos enseñados en clase. Mediante el laboratorio se evaluará la eficiencia para desarrollar las prácticas y la elaboración de reportes en tiempo y forma, demostrando cumplimiento y honestidad en forma grupal en el laboratorio y de manera individual en la elaboración de reportes.

### **V. DESARROLLO POR UNIDADES**

## 1.- INTRODUCCIÓN

### COMPETENCIA:

**EL ESTUDIANTE SERÁ COMPETENTE PARA ENTENDER LA IMPORTANCIA DE LA QUÍMICA EN LOS PROCESOS QUE OCURREN EN EL OCÉANO.**

### CONTENIDO

### DURACIÓN

2 HORAS

- 1.1.- OBJETIVOS E IMPORTANCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
- 1.2.- HISTORIA DE LA QUÍMICA

**TALLER: RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS**

2 HORAS

## 2.- CONCEPTOS BÁSICOS Y TEORÍA ATÓMICA.

### COMPETENCIA:

**EL ESTUDIANTE SERA COMPETENTE PARA CORRELACIONAR LAS PARTES MÁS IMPORTANTES DE UN ÁTOMO Y SUS ELECTRONES DE VALENCIA A FIN DE COMPRENDER LA FORMACION DE COMPUESTOS QUIMICOS.**

Contenido	Duración
2.1. TABLA PERIODICA Y PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS 2.2. ORBITALES ATOMICOS 2.3 CONFIGURACION ELECTRONICA 2.4. ESTRUCTURAS DE LEWIS	4 horas
<b>Taller:</b> Resolución de ejercicios	4 horas

### 3.- TEORÍA MOLECULAR.

#### COMPETENCIA:

**EL ALUMNO SERA COMPETENTE PARA COMPRENDER LA ESTRUCTURA MOLECULAR Y SU NOMENCLATURA**

CONTENIDO	DURACIÓN
3.1. MASA MOLECULAR Y MOL 3.2. FORMULA PORCENTUAL, EMPIRICA Y MOLECULAR 3.3. TEORIA DE ORBITALES MOLECULARES 3.4. TEORIA DEL CAMPO CRISTAL 3.5. ENLACES QUIMICOS: IONICOS, COVALENTES, COVALENTES COORDINADOS. 3.6 NOMENCLATURA: 3.6.1. COMPUESTOS BINARIOS: OXIDOS, ANHIDRIDOS, ACIDOS Y SALES. 3.6.2. COMPUESTOS TERNARIOS: ACIDOS, BASES Y SALES.	6 HORAS
<b>TALLER:</b> RESOLUCION DE EJERCICIOS	6 HORAS

### 4.- REACCIONES QUÍMICAS Y SU BALANCEO.

#### COMPETENCIA:

EL ALUMNO SERA COMPETENTE PARA DIFERENCIAR TIPO DE REACCIONES Y LA FORMA EN QUE SE LOGRA EL EQUILIBRIO DE MASAS.

<b>CONTENIDO</b>	<b>DURACIÓN</b> 4 HORAS
4.1. REACCIONES ACIDO BASE 4.2. REACCIONES DE OXIDOREDUCCION 4.3. REACCIONES DE PRECIPITACION	
<b>TALLER:</b> RESOLUCION DE EJERCICIOS	4 HORAS

<b>5.- ESTEQUIOMETRÍA.</b>	
<b>COMPETENCIA:</b> EL ALUMNO SERA COMPETENTE PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE REACTIVOS NECESARIOS PARA QUE UNA REACCION SE REALICE Y LAS CONDICIONES NECESARIAS PARA EFECTUARLAS.	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DURACIÓN</b> 2 HORAS
5.1.- LEYES ESTEQUIOMÉTRICAS 5.2.- REACTIVO LIMITANTE Y REACTIVO EN EXCESO	
<b>TALLE:</b> RESOLUCION DE EJERCICIOS	2 HORAS

<b>6.- EXPRESIONES DE CONCENTRACIÓN.</b>	
<b>COMPETENCIA:</b> EL ALUMNO SERA COMPETENTE PARA REALIZAR CALCULOS CON BASE EN LA PREPARACION DE SOLUCIONES A PARTIR DE SUBSTANCIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS Y GASEOSAS.	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DURACIÓN</b> 4 HORAS
6.1. PORCENTUAL 6.2. MOLAR 6.3. MOLAL 6.4. NORMAL	
<b>TALLER:</b> RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS	4 HORAS

## 8.- GASES.

### COMPETENCIA:

DAR A CONOCER LOS ASPECTOS TEÓRICOS DE LAS LEYES DE LOS GASES IDEALES Y GASES REALES, ASÍ COMO SU IMPORTANCIA EN EL MEDIO MARINO.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

2 HORAS

#### 7.- GASES

- 7.1. GASES IDEALES Y REALES
- 7.2. LEYES DE LOS GASES
- 7.3. PRESIONES PARCIALES Y TOTALES
- 7.4. KP
- 7.5. TEORIA CINETICA
- 7.6. LEY DE DIFUSION DE GRAHAM

**TALLER:** RESOLUCION DE EJERCICIOS

2 HORAS

## 9.- EQUILIBRIO QUÍMICO.

### COMPETENCIA:

EL ALUMNO SERA COMPETENTE PARA COMPRENDER Y RESOLVER EJERCICIOS RELACIONADOS CON LOS ASPECTOS TEÓRICOS DE LA LEY DE ACCIÓN DE MASAS EN REACCIONES DE DILUCIÓN Y DEDUCIR EL PH, CON LA FINALIDAD DE ENTENDER LAS REACCIONES QUIMICAS QUE OCURREN EN EL OCÉANO Y QUE REGULAN EL PH.

<b>CONTENIDO</b>	<b>DURACIÓN</b> 4 HORAS
8.- EQUILIBRIO QUIMICO 8.1. LEY DE ACCION DE MASAS 8.2. CONSTANTE DE EQUILIBRIO $K_{eq}$ Y LOS FACTORES QUE LA AFECTAN 8.3. PRINCIPIO DE LeCHATelier 8.4. COCIENTE DE REACCION $Q_c$	
<b>TALLER:</b> RESOLUCION DE EJERCICIOS	4 HORAS

## 10.- ACIDOS Y BASES.

### COMPETENCIA:

EL ALUMNO SERA COMPETENTE PARA ENTENDER LOS ASPECTOS TEÓRICOS DE LAS TEORÍAS DE ÁCIDOS Y BASES Y RECONOCER SUS CARACTERÍSTICAS.

<b>CONTENIDO</b>	<b>DURACIÓN</b> 4 HORAS
9.- ACIDOS Y BASES 9.1. DEFINICIONES (ARRHENIUS, BRONSTED-LOWRY Y LEWIS) 9.2. TIPOS DE ACIDOS Y BASES. 9.3. TITULACIONES ACIDO-BASE 9.4. INDICADORES	
<b>TALLER:</b> RESOLUCION DE EJERCICIOS	4 HORAS

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRACTICAS

No. De Práctica	Competencia(s)	Descripción (Nombre de la práctica)	Material de Apoyo	Duración
1	El alumno aprenderá a usar el material y equipo básico indispensable en un laboratorio, así como las principales reglas de seguridad, para facilitar su desempeño en forma eficiente y segura.	MEDICIONES PRELIMINARES	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas

2	El alumno aprenderá a obtener medidas de volumen, temperatura y peso mediante el uso de diferentes dispositivos, con el fin de comparar sus especificaciones y utilizar el equipo adecuado a la información que se necesita obtener.	ANÁLISIS DE UNA MEDICIÓN	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas
3	Se apoyará la enseñanza de la química, mediante la evaluación de un material audiovisual de química, porque es importante emplear todas las herramientas para facilitar el proceso enseñanza aprendizaje de los conceptos "El Átomo", "La Tabla Periódica" y "Los Enlaces Químicos".	VIDEO DE TEMAS DE QUÍMICA	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas
4	Iniciar al estudiante en el análisis de las leyes que regulan el comportamiento de los elementos en las reacciones químicas, mediante la reacción entre el zinc metálico y el ácido clorhídrico que es una reacción que puede ser monitoreada por la disolución del zinc lo que permite plantear la ecuación y las proporciones molares de los reactivos y los productos para calcular la fórmula empírica y molecular del reactivo formado.	DETERMINACION DE LA FORMULA EMPIRICA	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas
5	Identificar mediante reacciones químicas los compuestos que forman las principales funciones químicas, caracterización ácido-base, formación de una sal, generación de un oxácido de un anhídrido, generación de un hidróxido de un óxido metálico. Reconocer y plantear las reacciones basándose en las propiedades de las funciones químicas	FUNCIONES QUÍMICAS	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas
6	El alumno efectuará reacciones de oxido-reducción (redox) y conocerá la naturaleza física de algunos reactivos con lo que podrá caracterizar a las sales por su color y solubilidad. Al combinar reactivos, el alumno evaluará los cambios en los estados de oxidación por cambios de color, disolución de iones o formación de precipitados. Con esta información puede plantear y predecir los productos de una reacción redox, las proporciones de combinación de reactivos y la cantidad de productos formados.	REACCIONES REDOX	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas

7	El alumno aprenderá a preparar soluciones y calcular su concentración molar y normal, como una herramienta básica en las actividades que requiera el cálculo de concentración de soluciones.	SOLUCIONES	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas
8	El alumno aprenderá a determinar la concentración de una solución, mediante una reacción ácido-base, de esta manera comprobará y planteará las proporciones de reacción entre los reactivos, para obtener soluciones con una concentración dada que sirva de base para evaluar otras soluciones de concentración desconocida.	VALORACION DE SOLUCIONES	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas
9	El alumno efectuará la determinación del peso molecular de un compuesto en estado gaseoso mediante la aplicación de la ley general de los gases y analizará las ventajas y limitaciones de este procedimiento analítico.	DETERMINACION DEL PESO MOLECULAR POR DENSIDAD DE VAPOR.	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas
10	El alumno efectuará la determinación de la concentración del oxígeno disuelto en el agua de mar mediante la aplicación del método Winkler, para su aplicación en la determinación de las características del agua de mar.	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL AGUA DE MAR	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas
11	El alumno efectuará la determinación del pH en el agua de mar y en otras soluciones mediante el uso del pH metro o potenciómetro, con la finalidad de analizar los efectos de este parámetro sobre las características ácido-base de las soluciones	POTENCIAL HIDROGENO (pH)	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas
12	El alumno efectuará la neutralización de un ácido poliprótico mediante un seguimiento continuo de este proceso con el uso de un equipo automático de adición de iones $\text{OH}^-$ y registro de pH, con la finalidad de determinar las zonas de amortiguamiento y su posterior comparación con datos reportados en la bibliografía.	NEUTRALIZACIÓN DE UN ÁCIDO POLIPRÓTICO	Conceptos revisados en clase y Materiales y equipos de laboratorio	2 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La exposición teórica se hará en el salón de clase donde se utilizarán los diferentes medios disponibles (pizarrón, proyector de acetatos, data display, etc.) y se complementará con exposiciones y tareas por parte de los alumnos, así como la resolución de ejercicios en el taller. En el laboratorio se le dará énfasis al reporte que presentarán de manera individual por cada práctica y se les indicará la incidencia de la parte teórica y la experimental.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **La parte teórica de la unidad de aprendizaje representa un 40 % de la calificación final de la materia.**

Se realizarán tres exámenes parciales en el semestre. Cada examen parcial tendrá un valor del 10 % de la calificación final; y un 10 % a las tareas entregadas. El taller tendrá un valor de 30 % y cada ejercicio realizado deberá ser entregado para su revisión. El total de ejercicios bien resueltos representará el 30 %. La calificación de teoría y de taller se sumarán y se promediarán con la calificación de laboratorio. El alumno que tenga un promedio de ocho o superior, estará exento de examen final.

El alumno que tenga un promedio de 79 o inferior, deberá presentar un examen final, el cual tendrá un valor del 20 % de su calificación de teoría.

La parte de laboratorio representa un 30 % de la calificación final

La suma de la parte teórica y de la parte de laboratorio, dará la calificación final de la materia

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Laidler, K. J. y Meiser, J. H. (1997). Fisicoquímica. CECSA. México.
- Chang, R. (1996) Química. 4a. Ed. Mc Graw Hill. México.
- Jones, L. and Atkins, P. . (2000) Chemistry. Molecules, Matter, and Change. 4<sup>th</sup>. Ed. W. H. Freeman and Co. N. Y.
- KEENAN-KLEINFELTER-WOOD, (1985) "QUIMICA GENERAL UNIVERSITARIA" , CECSA, MEXICO.
- JOSEFINA PAREDES-LUIS A. HUERTA, (1983). "ESTRUCTURA ATOMICA", TRILLAS, MEXICO.
- F.A. BALDOR, (1980). "NOMENCLATURA QUIMICA INORGANICA", MINERVA, MEXICO.
- PIERCE,(1975). "QUIMICA DE LA MATERIA", PCSA, MEXICO.
- PAUL ANDER-ANTHONY J. SONESSA, (1982). "PRINCIPIOS DE QUIMICA, INTRODUCCION A LOS PRINCIPIOS TEORICOS", LIMUSA, MEXICO.
- BRESCIA-PELLEGRINI-MEHLMAN, (1977). QUIMICA INTERAMERICANA, MEXICO.
- STEVEN S. ZUMDAHL, (1977). "CHEMISTRY", HOUGHTON MIFFLIN COMPANY, BOSTON NEW YORK.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

## I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

10. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS.

2. Programa de estudio: Licenciatura en Oceanología.

3. Vigencia del plan: 200x-x

18. Nombre de la unidad de aprendizaje: FÍSICA I.

5. Clave: 0813

6. HC: 1 HL 2 HT: 3 HPC \_\_\_ HCL \_\_\_ HE 1 CR 7

7. Ciclo Escolar: 200x-x

8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA

11. Carácter de la unidad de aprendizaje:

Obligatoria XXX

Optativa \_\_\_\_\_

12. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: MATEMÁTICAS, recomendado haber cursado anteriormente o estar cursando CÁLCULO I en el mismo semestre

Formuló: Beatriz Martín Atienza

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: 7/08/2007

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito general de la unidad de aprendizaje es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de Mecánica Clásica para comprender los fenómenos físicos que tienen lugar en la Naturaleza y que conllevan el movimiento de la materia. En particular, en el ámbito de la Oceanología, La unidad de aprendizaje de Física I es necesario para que el estudiante adquiera el conocimiento de las Leyes Físicas que rigen la Naturaleza para conocer la Dinámica del Océano y de la Atmósfera como entornos donde se desarrolla la vida.

Esta unidad de aprendizaje se divide en tres unidades. En la primera el alumno adquiere las herramientas matemáticas básicas necesarias para una mayor comprensión de la materia. La segunda unidad trata sobre el estudio de la Mecánica de una partícula (Cinemática, Dinámica y Análisis Energético), entendiendo como partícula un punto con masa pero sin forma ni volumen, lo que la convierte en el modelo más sencillo de un sistema mecánico. En la tercera unidad se estudia la Mecánica de un sólido rígido, con un tema de introducción a la Cinemática y la Dinámica de los Sistemas de Partículas. El resto de los temas de este bloque se centra en el estudio del movimiento rotacional de un sólido rígido y del equilibrio de traslación y rotación de los cuerpos.

## III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar y analizar los diferentes tipos de movimientos que existen en la Naturaleza, así como su dinámica y energía, resolviendo problemas sencillos de Mecánica Clásica y utilizando sus soluciones para modelar conceptualmente los fenómenos físicos que tienen lugar en el Océano y en la Atmósfera, con una actitud creativa, crítica y reflexiva, con capacidad de observación, síntesis y abstracción.

## IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Al final de la unidad de aprendizaje, el estudiante realizará un proyecto, con reporte escrito y presentación oral ante el grupo, donde hará uso de las ecuaciones de la Cinemática y la Dinámica que describen los movimientos de los cuerpos para modelar la mecánica de un determinado fenómeno físico que tenga lugar en el Océano y en la Atmósfera.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad 1: **Conceptos básicos en Física**

Competencia: Desarrollar un proceso de pensamiento basado en el Método Científico, empleando conceptos matemáticos básicos para comprender y analizar la mecánica de los sistemas físicos, combinando la curiosidad con la capacidad de observación, para desarrollar una actitud analítica y una disciplina de trabajo con honestidad y responsabilidad.

#### **Contenido**

**Duración: 4 hrs de teoría y 12 hrs de taller**

1. Introducción
  - 1.1. El método científico
  - 1.2. Cantidades físicas fundamentales y derivadas

- 1.3. Análisis dimensional
- 1.4. Sistemas de unidades
- 2. Álgebra vectorial
  - 2.1. Cantidades escalares y vectoriales
  - 2.2. Componentes de un vector
  - 2.3. Suma de vectores
    - 2.3.1. Método geométrico
    - 2.3.2. Método analítico
  - 2.4. Producto de vectores
    - 2.4.1. Producto de un escalar por un vector
    - 2.4.2. Producto escalar de dos vectores
    - 2.4.3. Producto vectorial de dos vectores

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad 2. **Mecánica de una partícula**

Competencia: Manejar el concepto de partícula como el modelo más sencillo con el que describir los objetos. Identificar los distintos tipos de movimientos que existen en la Naturaleza, la causa que los produce (Fuerzas) y la energía involucrada en los procesos físicos, manejando las Leyes básicas de la Mecánica y siendo competente para plantear las ecuaciones matemáticas correspondientes, desarrollando una actitud creativa, crítica y analítica.

#### Contenido

**Duración: 6 hrs de teoría y 18 hrs de taller.**

- 3. Cinemática de una partícula
  - 3.1. Concepto de partícula
  - 3.2. Vector de posición
  - 3.3. Distancia y desplazamiento
  - 3.4. Rapidez y velocidad
  - 3.5. Aceleración
  - 3.6. Tipos de movimiento
  - 3.7. Movimiento en 1 dimensión
    - 3.7.1. Movimiento rectilíneo
    - 3.7.2. Movimiento de caída libre
  - 3.8. Movimiento en 2 dimensiones

- 3.8.1. Movimiento parabólico
- 3.8.2. Movimiento circular
- 3.9. Movimiento en 3 dimensiones
  - 3.9.1. Movimiento relativo
- 4. Dinámica de una partícula
  - 4.1. Tipos de fuerzas en la naturaleza
  - 4.2. Momento lineal, impulso y fuerza
  - 4.3. Leyes de Newton
    - 4.3.1. Primera Ley de Newton y sus aplicaciones
    - 4.3.2. Segunda Ley de Newton y sus aplicaciones
    - 4.3.3. Tercera Ley de Newton y sus aplicaciones
  - 4.4. Fuerzas de rozamiento
  - 4.5. Fuerzas conservativas y no conservativas
- 5. Análisis energético
  - 5.1. Trabajo, potencia y energía
  - 5.2. Energía cinética
  - 5.3. Energía potencial
    - 5.3.1. Energía potencial gravitacional
    - 5.3.2. Energía potencial elástica
  - 5.4. Energía mecánica
  - 5.5. Ley de conservación de la energía mecánica

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad 3. Mecánica de un sólido rígido

Competencia: Sintetizar los conocimientos generales de Mecánica adquiridos en las unidades anteriores y aplicarlos a la Mecánica de un sólido rígido, para extrapolar los resultados y conclusiones obtenidos para una partícula, a sistemas mecánicos más complejos, e identificando los estados de equilibrio traslacional y rotacional de los diferentes sistemas físicos que se observan en Oceanología, desarrollando la capacidad de síntesis con una actitud crítica, analítica y responsable.

#### Contenido

**Duración: 6 hrs de teoría y 18 hrs de taller.**

6. Sistemas de partículas
  - 6.1. Centro de masas y centro de gravedad
  - 6.2. Cinemática del centro de masas
  - 6.3. Dinámica del centro de masas
  - 6.4. Ley de conservación del momento lineal
  - 6.5. Colisiones
7. Rotación I: cinemática y dinámica
  - 7.1. Desplazamiento, velocidad y aceleración angulares
  - 7.2. Fuerza centrífuga y fuerza centrípeta
  - 7.3. Segunda Ley de Newton para la rotación
  - 7.4. Momento de inercia
  - 7.5. Momento de una fuerza
8. Rotación II: Conservación del momento angular
  - 8.1. Carácter vectorial de la rotación
  - 8.2. Momento angular
  - 8.3. Ley de conservación del momento angular
9. Equilibrio de un sólido rígido
  - 9.1. Cuerpos en equilibrio
  - 9.2. Condiciones de equilibrio
    - 9.2.1. Primera condición de equilibrio
    - 9.2.2. Segunda condición de equilibrio
  - 9.3. Ejemplos de equilibrio estático

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En las clases de teoría y taller el maestro hará uso del pizarrón o de otros materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la materia de manera clara y breve, ilustrando dichos conocimientos mediante un acervo de problemas y ejercicios en donde se demostrará al estudiante como aplicar los conocimientos teóricos a modelos sencillos de sistemas mecánicos.

En el laboratorio, el maestro proporcionará al estudiante los materiales necesarios para realizar la práctica correspondiente a la sesión, iniciando la clase con una introducción que conecte los conceptos adquiridos en las clases de teoría con la práctica a realizar en esa sesión. Para ello, el maestro hará uso de pizarrón o el material audiovisual que necesite.

### RECOMENDACIONES AL PROFESOR:

Se sugiere poner énfasis en el empleo de las siguientes herramientas metodológicas:

6. Motivar la presentación de un concepto, viéndolo como una herramienta para el análisis de un fenómeno en otras áreas del conocimiento.
7. Utilizar, cuando sea posible, argumentos que puedan ser visuales, algebraicos o numéricos que ayuden a clarificar un concepto o resultado.
8. Promover el trabajo individual o de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
9. Proponer trabajos extraclase, ya sea individuales o en equipos. Estos trabajos pueden ser: resolver ejercicios, proyectos de investigación, o bien, asignar algún material de autoestudio.
10. Introducir el uso de la tecnología (presentaciones en acetatos o en power point, uso de paquetes de cómputo, calculadora gráfica, etc.) tanto en el salón de clase como fuera de él.

### RECOMENDACIONES AL ALUMNO:

Para lograr el aprendizaje de este material se recomienda:

5. Atender las explicaciones del profesor en el salón de clase y estudiar los temas señalados por él.
6. Realizar oportunamente las tareas y trabajos individuales y en equipo asignados por el profesor.
7. Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con la presentación que del mismo se hace en los libros recomendados en la bibliografía.
8. Asistir frecuentemente a asesorías con el profesor, para despejar dudas y aclarar conceptos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizarán un mínimo de dos exámenes parciales y un final, procurando que los pesos estén repartidos, de modo que un examen no sea decisivo en la aprobación de la unidad de aprendizaje.

A lo largo de la unidad de aprendizaje el alumno resolverá varias series de ejercicios de los temas tratados en clase y los presentará por escrito.

La participación y las actitudes serán evaluadas a criterio del profesor.

El alumno investigará temas seleccionados por él mismo o por el profesor para ser presentados verbalmente y por escrito.

La asistencia es requisito para acreditar La unidad de aprendizaje.

#### IX. BIBLIOGRAFÍA

##### Básica

- Resnick, R., Halliday, D., Kane, K.S.. 2002. FÍSICA vol. I. Compañía Editorial Continental (CECSA)
- Tipler, P.A. y Mosca, G., 2005. FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 5ª edición, vol. 1ª. Editorial Reverté, S.A.

##### Complementaria

- Revista Ciencias Marinas.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

2. Programa (s) de estudio: (Licenciatura) OCEANOLOGÍA

3. Vigencia del plan:

19. Nombre de la unidad de aprendizaje: ZOOLOGÍA MARINA

5. Clave:

6. HC: 2 HL: 3 HT: 2 HPC: 1 HCL: 0 HE: 2 CR: 10

7. Ciclo Escolar: 2008-01 8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa

Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Haber aprobado Biología (tronco común).

Formuló: Miniacademia de Zoología Marina (M. en C. Dora Waumann Rojas, Dra. Yolanda Schramm Urrutia, Dr. Eugenia Carpizo Ituarte, M. en C. Roberto Escobar Fernández y Dr. Victor Zavala Hamz)

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: Octubre de 2007

Cargo: \_\_\_\_\_

**II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Proporcionar al estudiante los conocimientos sobre el origen, evolución, taxonomía y biología de los invertebrados y vertebrados marinos, con objeto de incrementar su apreciación de los principios de biología y las relaciones entre los organismos en el ecosistema marino.

### **III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Conocer la diversidad zoológica marina, por medio de la identificación de las características diagnósticas, clasificación, funciones y adaptaciones a la vida en el mar, para comprender la relación con el ambiente, su importancia ecológica y económica, con base en la aplicación del método científico, desarrollando el entusiasmo y la confianza en la adquisición de conocimiento nuevo por iniciativa propia, desde un punto de vista analítico y objetivo; incluyendo los principios de ética y la responsabilidad de sus decisiones para lograr un manejo sustentable y de protección al ambiente.

### **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Integrar el conocimiento adquirido en clase por medio de exámenes dirigidos a desarrollar su capacidad de análisis.  
Participación en clase que demuestre su confianza en la exposición y defensa de sus ideas, sustentadas en el conocimiento científico.  
Exposición oral y entrega de un trabajo escrito sobre la biología de un invertebrado o vertebrado marino que promueva la competencia descrita. Así como reportes de laboratorio y de campo que permitan desarrollar la misma competencia.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia Específica:

Conoce las características básicas de los cinco Reinos de Seres Vivos y el rango de tamaño de los integrantes del Reino Animal. Distingue las características de las diferentes zonas del ambiente marino y la gama de animales que en cada una de ellas pueden habitar.

#### Contenido

#### Duración

Unidad 1: **Introducción**

2 horas

*Temas:*

- 1.1 La Zoología y las Ciencias del Mar.
- 1.2 Potencias de 10.
- 1.3 Los Cinco Reinos y Árbol Filogenético
- 1.4 Zonación del Ambiente Marino.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia Específica:

Conoce la clasificación y biología del Reino Protocista. Conoce las características básicas, importancia ecológica y económica de Sarcodina, Flagelados, Apicomplexa y Ciliados. Entiende cómo la forma (estructuras morfológicas externas) está relacionada con sus hábitos de vida y como se adaptan y funcionan en su hábitat.

#### Contenido

#### Duración

Unidad 2: Reino Protocista

2 horas.

#### *Temas:*

- 2.1 Características Morfofuncionales de Protocista.
- 2.2 Sistemática de Protocista.
- 2.3 Características Generales e Importancia de Sarcodina (Amibas, Foraminíferos y Radiolarios).
- 2.4 Características Generales e Importancia de Flagelados (Dinoflagelados, Flagelados Verdes, Flagelados Parásitos).
- 2.5 Características Generales e Importancia de Apicomplexa (Gregarinas y Coccideos).
- 2.6 Características Generales e Importancia de Ciliados (Patógenos, Oportunistas, Tintínidos).

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia Específica:

Conoce la clasificación y biología del Phylum Poriphera, así como su importancia ecológica y económica. Conoce las clases y características básicas de cada una de ellas y distingue sus semejanzas y diferencias en cuanto a su clasificación morfofuncional. Entiende cómo la forma (estructuras morfológicas externas) está relacionada con sus hábitos de vida y como se adaptan y funcionan en su hábitat.

#### Contenido

#### Duración

Unidad 3: Phylum Poriphera

2 horas

#### *Temas:*

- 3.1 Características Morfofuncionales de las Esponjas.
- 3.2 Importancia y Usos de las Esponjas.
- 3.3 Sistemática de las Esponjas.
- 3.4 Características Generales de la Clase Demospongiae (Demosponjas).
- 3.5 Características Generales de la Clase Calcarea (Esponjas Calcáreas).
- 3.6 Características Generales de la Clase Hexactinellida (Esponjas Vítreas).
- 3.7 Clasificación Morfofuncional.
- 3.8 Características Generales de Esponjas Tipo Asconoide.
- 3.9 Características Generales de Esponjas Tipo Syconoide.
- 3.10 Características Generales de Esponjas Tipo Leuconoide.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

## Competencia Específica:

Conoce la clasificación y biología de dos selectos grupos de los Radiata: Phylum Cnidaria y Phylum Ctenophora, así como su importancia ecológica y económica. Conoce las clases y características básicas de ambos phylla y distingue, en términos generales, sus semejanzas y diferencias en cuanto a su morfología y ciclos de vida de algunas especies representativas de éstos taxa. Entiende cómo la forma (estructuras morfológicas externas) está relacionada con sus hábitos de vida y como se adaptan y funcionan en su hábitat.

### Contenido

### Duración

Unidad 4: Los Radiata: Phylum Cnidaria y Phylum Ctenophora

3 horas

#### *Temas:*

- 4.1 Sistemática de Radiata a Nivel Phylum.
- 4.2 Características Morfofuncionales de Radiata.
- 4.3 Principales Representantes Marinos e Importancia de los Radiata.
- 4.4 Características Morfofuncionales a Nivel Clase de los Cnidaria.
- 4.5 Características Morfofuncionales de los Ctenophoros a Nivel Phylum.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia Específica:

Conoce la clasificación y biología de dos selectos grupos de los Acoelomata: Phylum Platyhelmintha y Phylum Nemertea, así como su importancia ecológica y económica. Conoce las clases y características básicas de ambos phylla y distingue, en términos generales, sus semejanzas y diferencias en cuanto a su morfología y ciclos de vida de algunas especies representativas de éstos taxa. Entiende cómo la forma (estructuras morfológicas externas) está relacionada con sus hábitos de vida y como se adaptan y funcionan en su hábitat.

#### Contenido

#### Duración

#### Unidad 5: Los Acoelomata

2 horas

#### *Temas:*

- 5.1 Sistemática de los Acoelomata a Nivel Phylum.
- 5.2 Características Morfofuncionales de los Acoelomata.
- 5.3 Importancia de los Acoelomata.
- 5.4 Características Morfofuncionales a Nivel Clase de Platyhelmintha.
- 5.5 Características Morfofuncionales de los Nemertea.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia Específica:

Conoce la clasificación y biología de dos selectos grupos de los Pseudocoelomata: Phylum Nematoda y Phylum Rotiphera, así como su importancia ecológica y económica. Conoce las clases y características básicas de ambos phylla y distingue, en términos generales, sus semejanzas y diferencias en cuanto a su morfología y ciclos de vida de algunas especies representativas de éstos taxa. Entiende cómo la forma (estructuras morfológicas externas) está relacionada con sus hábitos de vida y como se adaptan y funcionan en su hábitat.

#### Contenido

#### Duración

Unidad 6: Los Pseudocoelomata

2 horas

#### *Temas:*

- 6.1 Sistemática de los Pseudocoelomata a Nivel Phylum.
- 6.2 Características Morfofuncionales de los Pseudocoelomata
- 6.3 Importancia de los Pseudocoelomata.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

## Competencia Específica:

Entiende la importancia evolutiva y funcional de todos los organismos que poseen una cavidad celómica. Entiende las características morfológicas y la biología general de los protostomios y deuterostomios mayores. Comprende los fundamentos de la morfogénesis de los Coelomata. Conoce la clasificación y biología de los principales y selectos Phylla de los Coelomata: Phylum Annelida, Phylum Arthropoda, Phylum Mollusca y Phylum Echinodermata, así como su importancia ecológica y económica. Conoce las clases y características básicas de estos phylla y distingue, en términos generales, sus semejanzas y diferencias en cuanto a su morfología y ciclos de vida de algunas especies representativas de éstos taxa. Entiende cómo la forma (estructuras morfológicas externas) está relacionada con sus hábitos de vida y como se adaptan y funcionan en su hábitat.

### Contenido

### Duración

Unidad 7: Los Coelomata

17 horas (Total)

*Temas:*

7.1 Sistemática de Coelomata hasta Nivel Phylum.

7.1.1 Protostomata Phylum Annelida.

(2 horas)

7.1.2 Sistemática de Annelida.

7.1.3 Características Morfofuncionales a Nivel Clase.

7.1.4 Importancia de Annelida a Nivel Clase.

7.2 Protostomata Phylum Arthropoda.

(7 horas)

7.2.1 Sistemática e Importancia de Arthropoda a Nivel Subphylla.

7.2.2 Características Morfofuncionales de Arthropoda a Nivel Subphylla.

7.2.3 Sistemática e Importancia del Subphylum Crustacea.

7.2.4 Tagmata del Plan Carideo.

7.2.5 Características Generales de Remipedia.

7.2.6 Características Generales de Branchiopoda (Artemia, Cladóceros)

7.2.7 Características Generales de Copepoda.

7.2.8 Características Generales de Cirripedia (Balanos y Percebes)

7.2.9 Características Generales de Ostracoda.

7.2.10 Características Generales de Mysidacea.

7.2.11 Características Generales de Euphausiacea.

7.2.12 Características Generales de Amphipoda.

7.2.13 Características Generales de Isopoda.

7.2.14 Características Generales de Decapoda (Camarones, Langostinos, Langostas y Cangrejos).

**Contenido (Cont. Unidad 7)**

**Duración**

Unidad 7: Los Coelomata (Cont.)

17 horas (Total)

*Temas:*

**7.3 Protostomata Phylum Mollusca.**

(4 horas)

7.3.1 Sistemática e Importancia de Mollusca a Nivel Clase.

7.3.2 Características Generales de la Clase Monoplacophora (Neopilina).

7.3.3 Características Generales de la Clase Polyplacophora (Quitones).

7.3.4 Características Generales de la Clase Cephalopoda (Pulpo, Calamar, Nautilus).

7.3.5 Características Generales de la Clase Pelecipoda (Almejas, Mejillones, Ostiones).

7.3.6 Características Generales de la Clase Gastropoda (Caracoles, Abulón, Nudibranchios, etc.).

**7.4 Deuterostomata Phylum Echinodermata.**

(4 horas)

**7.4.1 Sistemática e Importancia de Echinodermata.**

**7.4.2 Características Generales del Subphylum Crinozoa (Lirios de Mar).**

**7.4.3 Características Generales del Subphylum Asterozoa (Estrellas de Mar y Ofiuroideos).**

**7.4.4 Características Generales del Subphylum Echinozoa (Erizos, Galletas y Pepinos de Mar).**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia Específica:

Entiende la transición entre invertebrados y cordados, y comprende su clasificación y características diagnósticas. Entiende las características morfológicas y la biología general de los deuterostomios mayores. Comprende los fundamentos de la morfogénesis de los vertebrados.

#### Contenido

#### Duración

Unidad 8: Los Chordata

4 horas

#### *Temas:*

- 8.1 Sistemática e Importancia de Chordata.
- 8.2 Características Generales de Subphyllum Urochordata.
- 8.3 Características Generales de Subphyllum Cephalochordata.
- 8.4 Características Generales de Subphyllum Vertebrata.

## Competencia Específica:

Conoce la clasificación y biología de los diferentes grupos de peces así como su importancia ecológica y económica. Conoce las clases y características básicas de los peces óseos y cartilagosos, y distingue sus semejanzas y diferencias en cuanto a morfología y biología. Entiende cómo la forma (aletas y cuerpo) está relacionada con la función de las mismas, con base en sus hábitos y hábitat.

### Contenido

### Duración

Unidad 9: Los Peces

10 horas

#### *Temas:*

- 9.1 Sistemática e Importancia de Agnatha (Lampreas y Mixinos).
- 9.2 Sistemática e Importancia de Gnatostomata.
- 9.3 Características Morfofuncionales de Chondrichthyes (Peces Cartilagosos).
- 9.4 Características Morfofuncionales de Osteichthyes (Peces Óseos).

## Competencia Específica:

Comprende el origen y evolución de los amniotas marinos y sus adaptaciones para la vida en el mar, con énfasis en la evolución de la morfología y fisiología. Conoce la clasificación de los amniotas marinos y sus relaciones.

### Contenido

### Duración

Unidad 10: Los Amniotas

13 horas

#### Temas:

- 10.1 Sistemática e Importancia de Amniotas.
- 10.2 Características Morfofuncionales de Anfibios.
- 10.3 Características Morfofuncionales de Reptiles Marinos.
- 10.4 Características Morfofuncionales de Aves Marinas.
- 10.5 Características Morfofuncionales de Mamíferos Marinos.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Entiende las características morfológicas y la biología general de protozoarios.	<b>Reino Protozoa</b> Anatomía externa de protozoarios, medios de	Microscopio compuesto y estereoscópico, preparaciones fijas, preparaciones en resina,	3 horas

2	Entiende las características morfológicas y la biología general de esponjas.	<p>locomoción. Importancia ecológica, acuicultural, médica y/o farmacológica.</p> <p><b>Phyllum Poriphera</b> Identificación de esponjas a nivel Clase de acuerdo a las características de textura, color, forma, estructuras anatómicas externas e internas, consistencia del esqueleto y tipos funcionales. Importancia ecológica y farmacológica.</p>	organismos preservados secos y en formol.  Microscopio compuesto y estereoscópico, preparaciones fijas, preparaciones en resina, organismos preservados secos y en formol o vivos.	3 horas
3	Entiende las características morfológicas y la biología general de cnidarios y ctenóforos.	<p><b>Radiata: Phyllum Cnidaria y Phyllum Ctenophora.</b> Anatomía externa de Cnidarios y Ctenophoros. Identificación de representantes de Radiata a nivel Phyllum y Clase. Ciclo de Vida de algunos Cnidarios. Importancia ecológica, acuicultural, médica y/o farmacológica de Cnidarios y Ctenophoros.</p>	Microscopio compuesto y estereoscópico, preparaciones fijas, preparaciones en resina, organismos preservados secos y en formol o vivos.	3 horas
4	Entiende las características morfológicas y la biología general de acelomados (platelmintos y nemertinos) y pseudocelomados (nemátodos y rotíferos).	<p><b>Acoelomata (Phyllum Platyheminta, Phyllum Nemertea) y Pseudocoelomata (Phyllum Nematodo y Phyllum Rotiphera)</b> Anatomía interna y externa de acelomados (platelmintos y nemertinos) y pseudocelomados (nemátodos y rotíferos). Importancia ecológica, acuicultural, médica y/o farmacológica de Acelomados y Pseudocelomados.</p>	Microscopio compuesto y estereoscópico, preparaciones fijas, preparaciones en resina, organismos preservados secos y en formol o vivos.	3 horas
5	Entiende las características morfológicas y la biología general de gusanos segmentados	<p><b>Coelomata: Phyllum Annelida</b> Anatomía interna y externa de Annelida. Identificación de representantes de Annelida a nivel Clase. Importancia ecológica, acuicultural, médica y/o farmacológica de Annelida.</p>	Microscopio compuesto y estereoscópico, preparaciones fijas, preparaciones en resina, organismos preservados secos y en formol o vivos.	3 horas
6	Entiende las características morfológicas y la biología general de crustáceos	<p><b>Coelomata: Phyllum Arthropoda, Subphyllum Crustacea.</b> Anatomía interna y externa de Crustacea. Identificación de representantes de Crustacea a nivel Clase. Importancia ecológica, acuicultural, médica y/o farmacológica de Crustacea.</p>	Microscopio compuesto y estereoscópico, preparaciones fijas, preparaciones en resina, organismos preservados secos y en formol o vivos.	3 horas
7	Entiende las características morfológicas y la biología general de moluscos	<p><b>Coelomata: Phyllum Mollusca.</b> Anatomía interna y externa de Mollusca. Identificación de representantes de Mollusca a nivel Clase. Importancia ecológica, acuicultural, médica y/o farmacológica de Mollusca.</p>	Microscopio compuesto y estereoscópico, preparaciones fijas, preparaciones en resina, organismos preservados secos y en formol o vivos.	3 horas
8	Entiende las características morfológicas y la biología general de equinodermos	<p><b>Coelomata: Phyllum Echinodermata.</b> Anatomía interna y externa de</p>	Microscopio compuesto y estereoscópico, preparaciones fijas, preparaciones en resina,	3 horas

9	Entiende las características morfológicas y la biología general de los tunicados y anfioxos.	<p>Echinodermata. Identificación de representantes de Echinodermata a nivel Suphyllum. Importancia ecológica, acuicultural, médica y/o farmacológica de Echinodermata</p> <p><b>Los Chordata</b>  <b>Anatomía interna y externa de los tunicados y anfioxos; ciclo de vida de las ascidias (apreciación de la larva de las ascidias como un tipo de cordado ancestral).</b></p>	<p>organismos preservados secos y en formol o vivos.</p> <p>Video  Tunicado y anfioxos preservados</p>	3 horas
10	Conoce la morfología de las lampreas y los mixinos. Comprende aspectos de su biología.	<p><b>Los Agnatha: Lampreas y Mixinos</b>  Anatomía interna y externa de lampreas y mixinos; ciclo de vida con énfasis en la larva ammocoete e importancia ecológica.</p>	<p>Video  Lampreas y mixinos preservados</p>	3 horas
11	Conoce las clases y características básicas de los peces óseos y cartilagosos, y distingue sus semejanzas y diferencias en cuanto a morfología y biología. Entiende cómo la forma está relacionada con la función de las mismas, con base en sus hábitos y hábitat.	<p><b>Anatomía Externa de Peces Óseos y Cartilagosos</b>  Anatomía externa de peces óseos y cartilagosos. Tipos de escamas dérmicas; forma y función de aletas. Semejanzas y diferencias entre los peces óseos y cartilagosos.</p>	<p>Video  Peces óseos y cartilagosos preservados.  Escamas  Modelos de peces.</p>	3 horas
12	Conoce la clasificación y adaptaciones de los diferentes grupos de peces cartilagosos, así como sus características externas.	<p><b>Identificación y Anatomía Interna de Peces Óseos y Cartilagosos</b>  Identificación de peces óseos y cartilagosos por medio del uso de guías. Anatomía interna de peces óseos y cartilagosos.</p>	<p>Video  Peces cartilagosos preservados.  Guías de identificación</p>	3 horas
13	Conoce la morfología, biología y ecología de los reptiles vivientes y comprende las adaptaciones específicas de las tortugas, cocodrilos, serpientes e iguanas marinas.	<p><b>Reptiles Marinos</b>  Identificación de por medio de guías y anatomía externa de tortugas marinas.</p>	<p>Video  Reptiles preservados. Tortuga para disección.  Guías de identificación.</p>	3 horas
14	Comprende las adaptaciones para el vuelo, así como la biología y ecología de las aves marinas.	<p><b>Aves Marinas</b>  Anatomía interna y externa de aves.</p>	<p>Video  Plumas. Paloma para disección.</p>	3 horas
15	Conoce la clasificación de los mamíferos marinos, sus relaciones y adaptaciones externas para la vida en el mar.	<p><b>Mamíferos Marinos</b>  Morfología externa de mamíferos marinos y diferencias entre los representantes de diferentes grupos. Identificación de por medio de guías y discusión sobre las adaptaciones al medio marino.</p>	<p>Video  Modelos de mamíferos marinos. Modelos de mamíferos marinos. Guías de identificación.</p>	3 horas



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (CAMPO)

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Observa e identifica, a partir de características específicas y con ayuda de guías de identificación, especies de invertebrados y vertebrados marinos presentes en un ambiente costero rocoso de alta energía para entender su importancia.	Salida a Ejido Eréndira, Baja California	Guías de identificación	6 horas
2	Conoce diferentes especies de invertebrados y vertebrados marinos de las costas de la Península de Baja California y sus diferentes ambientes, así como el funcionamiento de un acuario.	Visita al Stephen Birch Aquarium de Scripps, en La Jolla, California, EU.	Ninguno	12 horas
3	Observa e identifica, con ayuda de guías, especies invertebrados marinos y aves (acuáticas y marinas) a partir de características específicas,. Entiende la importancia del ambiente del Estero de Punta Banda y una playa arenosa.	Salida a Estero de Punta Banda, B.C.	Guías de identificación, binoculares, cuadrantes, palas, folletos del sendero interpretativo.	6 horas
4	Practica algunas técnicas para el estudio de los mamíferos marinos (cetáceos y pinnípedos), en vida libre y aprende a identificar las especies más comunes de estos organismos que se pueden encontrar en la Bahía de Todos Santos.	Navegación por la Bahía Todos Santos	Guías de identificación, binoculares, formatos, GPS, contadores manuales.	6 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

**Técnicas Didácticas:**

**Presentación oral con apoyo del pizarrón, acetatos, diapositivas, videos y material didáctico complementario (organismos frescos y preservados, preparaciones, modelos, cráneos, piel de lobo, barbas de ballenas, etc.), así como reportes de laboratorio, reportes de campo e investigación bibliográfica.**

**Actividades Didácticas:**

1. Experiencia en el estudio de métodos aplicables a invertebrados y vertebrados marinos (observación, microscopía, disección, etc.) e interpretación funcional de las estructuras.
2. Aplicación de los conceptos de clasificación, nomenclatura y taxonomía para comprender la relación evolutiva entre grupos de invertebrados y vertebrados marinos.
3. Práctica en la organización de su trabajo en teoría y práctica (descripciones, dibujos y observaciones) en un formato conciso, a través de la aplicación del método científico, por medio de la escritura semanal de reportes de laboratorio y la elaboración de un trabajo escrito.
4. Investigación semanal de temas relacionados con la información de la clase que promueva su iniciativa, para realizar discusiones y desarrollar sus habilidades de escritura y su capacidad de síntesis, en los reportes de laboratorio.
5. Exposición oral de su propia investigación, para desarrollar su capacidad de comunicación y sus habilidades en la presentación de trabajos.
6. Oportunidades para observar e identificar (con uso de guías de identificación) especies regionales de invertebrados y vertebrados marinos en la naturaleza.
7. Entendimiento de relaciones animales (entre y dentro de especies) y apreciación de cómo los invertebrados y vertebrados marinos están adaptados a su ambiente.
8. Apreciación de medios marinos diversos y la complejidad de mantener acuarios marinos y sus habitantes.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Evidencias de desempeño:

Integrar el conocimiento adquirido en clase por medio de exámenes dirigidos a desarrollar su capacidad de análisis.

Participación en clase que demuestre su confianza en la exposición y defensa de sus ideas, que se sustenten en el conocimiento científico.

Exposición oral y entrega de un trabajo escrito sobre la biología de un vertebrado marino que promueva la competencia descrita. Así como reportes de laboratorio que permitan desarrollar la misma competencia.

## EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

• **80% o más de asistencia a clases para tener derecho a ser evaluado. Se pasará lista 15 minutos después de haber comenzado la clase. Se justificarán faltas siempre y cuando vengan firmadas por el profesor responsable, padres o médico.**

• Teoría: 50% (Exámenes 40%, Tareas 10%).

• Laboratorio: 50% (20% reportes de prácticas, 20% exámenes de laboratorio, 10% reporte de salidas de campo)

• No habrá exámenes de reposición.

• Alumno que no tenga promedio mínimo de 80.00 en los exámenes parciales y todos sus reportes de prácticas entregados presentará examen final.

El examen final tendrá un valor de 40% que se sumará al 60% de todas las actividades del semestre.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

Álvarez del Villar, J. 1987. Los Cordados. Origen, evolución y Hábitos de los Vertebrados. Editorial CECSA. México, D.F. 371 pp.

Bellairs, A. d'A. y J. Attridge. 1978. Los Reptiles. Ediciones H. Blumes. Madrid, España. 261 pp.

Berta, A. y J.L. Sumich. 1999. Marine Mammals. Evolutionary Biology. Academic Press. San Diego, California, EE.UU. 494 pp.

Carwardine, M. 2000. Whales, Dolphins and Porpoises. The most accessible recognition guides. Dorling Kindersley Handbooks. New York, EUA. 256 pp.

Chanin, P. 1985. The Natural History of Otters. Facts on File Publ.. Gran Bretaña. 179 pp.

Gaskin, D.E. 1982. The ecology of whales and dolphins. Heineman. London.

Hickman Jr., C.P., L.S. Roberts y F.M. Hickman. 1985. Zoología. Principios Integrales. Séptima Edición. Editorial Interamericana. McGraw-Hill. México, D.F. 1011 pp.

Kent, G.C. y L. Miller. 1997. Comparative Anatomy of the Vertebrates. Eighth edition. Wm. C. Brown Publishers. London. 487 pp.

King, J.E. 1983. Seals of the world. 2a edición. Oxford University Press.

Leatherwood, S. y R.R. Reeves. 1983. The Sierra Club handbook of whales and dolphins. Sierra Club books. San Francisco, CA.

McFarland, W.N., F.H. Pough, T.J. Cade y J.B. Heiser. 1985. Vertebrate Life. Second Edition. Mcmillan Publishing Company. New York, New York. 638 pp.

**Pough, F.H., J.B. Heiser y W.N. McFarland. 1996. Vertebrate Life. Cuarta Edición. Maxmillan Publishing Company. New York, New York. EE.UU. 636 pp.**

Reynolds, J.E. y R.K. Odell. 1991. Manatees and Dugongs. Facts on File. New York. 192 pp.

Reynolds, J.E. y S.A. Rommel. 1999. Biology of Marine Mammals. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 578 pp.

Allen, G.R. 1995. Peces óseos. Págs. 800-1652. En: Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Volumen II y III. W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (eds.). Departamento de Pesca de la FAO y el Instituto de Investigación Senckenberg. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 1813 pp.

Bogert, C.M. 1979. La regulación de la temperatura en los reptiles. Págs. 261-269. En: Vertebrados. Estructura y Función. Seleccionados de Scientific American. Editorial H. Blume. Madrid, España. 460 pp.

Compagno F., L.J.V. y W. Schneider. 1995. Tiburones. Págs. 648-743. En: Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Volumen II. W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (eds.). Departamento de Pesca de la FAO y el Instituto de Investigación Senckenberg. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 1813 pp.

Gordon, M.S., G.A. Bartholomew, A.D. Grinnell, C.B. Jørgensen y F.N. White. 1984. Fisiología Animal. Principios y Adaptaciones. Tercera edición. Editorial Continental. México, D.F. 747 pp.

Jefferson, T.A. y S. Leatherwood. 1995. Mamíferos Marinos. Págs.1669-1744. En: Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Volumen III. W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (eds.). Departamento de Pesca de la FAO y el Instituto de Investigación Senckenberg. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 1813 pp.

Johansen, K. 1979. Los peces pulmonados. Págs. 146-155. En: Vertebrados. Estructura y Función. Seleccionados de Scientific American. Editorial H. Blume. Madrid, España. 460 pp.

Krupp F. y W.A. Bussing. 1995. Quimeras. Págs. 794-798. En: Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Volumen II. W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (eds.). Departamento de Pesca de la FAO y el Instituto de Investigación Senckenberg. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 1813 pp.

Márquez M., R. 1995. Tortugas marinas. Págs. 1654-1663. En: Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Volumen III. W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (eds.). Departamento de Pesca de la FAO y el Instituto de Investigación

Reeves, R.R., B.S. Stewart y S. Leatherwood. 1992. The Sierra Club handbook of seals and sirenians. Sierra Club books. San Francisco, CA.

Ridgway, S.H. 1972. Mammals of the Sea. Biology and Medicine. Publicaciones Charles C. Thomas. Illinois, U.S.A. 812 pp.

Riedmann, M. 1990. The Pinnipeds: Seals, Sea Lions, and Walruses. University of California Press. Estados Unidos. 439 pp.

Romer, S. y T.S. Parson. 1981. Anatomía Comparada. Quinta Edición. Nueva Editorial Interamericana, México, D.F. 428 pp.

Storer, T.I., R.L. Usinger, R.C. Stebbins y J.W. Nybakken. 1986. Zoología General. Sexta Edición. Ediciones Omega. Barcelona, España. 955 pp.

Vaughan, T.A. 1988. Mamíferos. 3ª. Edición. Interamericana. México, D.F. 587 pp.

Watson, L. 1980. Whales of the world. Hutchinson Press. Londres, Inglaterra. 302 pp.

Weichert, C.K. y W. Presch. 1981. Elementos de Anatomía de los Cordados. Segunda Edición. McGraw-Hill. México. 531 pp.

Wischnitzer, S. 1972. Atlas and Dissection Guide for Comparative Anatomy. Second edition. W.H. Freeman and Company. San Francisco. 203 pp.

Young, J.Z. 1995. The Life of Vertebrates. Third Edition. Clarendon Press. Oxford. 645 pp.

Ziswiler, V. 1978. Zoología especial. Vertebrados. Tomo I: Anamniotas. Ediciones Omega. Barcelona España. 321 pp.

Senckenberg. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 1813 pp.

Martens, H. 1995. Serpientes marinas. Págs. 1666-1667. En: Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Volumen III. W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (eds.). Departamento de Pesca de la FAO y el Instituto de Investigación Senckenberg. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 1813 pp.

McEachran, J.D. y G. Notarbartolo di Sciara. 1995. Peces batoideos. Págs. 746-792. En: Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Volumen II. W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (eds.). Departamento de Pesca de la FAO y el Instituto de Investigación Senckenberg. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 1813 pp.

Schmidt-Nielsen, K. 1979. Las glándulas salinas. Págs. 235-240. En: Vertebrados. Estructura y Función. Selecciones de Scientific American. Editorial H. Blume. Madrid, España. 460 pp.

Schmidt-Nielsen, K. 1979. La respiración de las aves. Págs. 169-176. En: Vertebrados. Estructura y Función. Selecciones de Scientific American. Editorial H. Blume. Madrid, España. 460 pp.

Scholander, P.F. 1979. Los sistemas de contracorriente. Págs. 132-138. En: Vertebrados. Estructura y Función. Selecciones de Scientific American. Editorial H. Blume. Madrid, España. 460 pp.

Stafford-Deitsch, J. 1988. Shark. A photographer's story. Sierra Club Books. San Francisco, CA. 200 pp.

Torres G., A., C. Esquivel M. y G. Ceballos. 1995. Diversidad y conservación de los mamíferos marinos de México. Revista Mexicana de Mastozoología. 1: 22-43.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

12. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Oceanología 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_

20. Nombre de la unidad de aprendizaje: Introducción a los Sistemas de Información Geográfica 5. Clave:

6. HC: 2 HL 3 HT 0 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 7 \_\_\_\_\_

7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria XX Optativa \_\_\_\_\_

18. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje Fundamentos de cartografía

Formuló: Alejandro García Gastelum

VoBo: Roberto Millán Nuñez

Fecha: AGOSTO 2007

Cargo: Director

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El alumno adquirirá los conocimientos y las habilidades necesarias para manejar e integrar información y bases de datos generadas por medios propios o recopilados en un Sistema de Información Geográfica y posteriormente representarla, analizarla y consultarla, en la resolución de problemas del ámbito costero.

### III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La integración digital de bases de datos espacialmente referenciadas para la resolución de problemas relacionados al ámbito costero a través del análisis, consulta y representación de la información espacialmente georeferenciada.

### IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

El alumno en el ámbito teórico conoce la definición, los componentes y fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), conoce la importancia y las bases para el manejo de bases de datos, cuales con las capacidades de operación en el análisis espacial de la información, cuales son los programas de cómputo de SIG y que aplicaciones en el ámbito costero tiene. Conoce las relaciones y el impacto de los SIG en la sociedad.

En el aspecto práctico administra la información y posee la habilidad de manejar un SIG, tiene la capacidad de integrar la información en un proyecto SIG, para el manejo, análisis, consulta y presentación.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Adquisición de conocimientos teóricos, empíricos y prácticos para desarrollar en el alumno la habilidad de aplicar las técnicas, tecnologías, herramientas y lenguajes científicos para identificar, analizar, evaluar y representar los recursos naturales que intercalan en la zona costera, como fuente de información para su estudio y uso.

Contenido	Duración (horas)
<b>I Introducción a los sistemas de Información Geográfica (SIG)</b> Conocer los antecedentes históricos, las definiciones, los componentes y fundamentos de diseño un SIG	4
<b>II Los SIG's y la cartografía</b> Conocer los fundamentos cartográficos de la información espacial, las escalas, proyecciones y sistemas de coordenadas.	6
<b>III Bases de datos y SIGs</b> Conocer cuales son los tipos de bases de datos, los fundamentos de manejo, tipos de formato (raster, vector, tabular), cuales son las relaciones con los SIGs y los metadatos de la información.	6
<b>IV Programas Informáticos de SIG</b> Conocer cuales son las ofertas comerciales de los Sistemas de Información Geográfica, las principales ventajas y desventajas y cuales son las preferencias nacionales.	5
<b>V. Operaciones y análisis espacial</b> Conocer los fundamentos y operaciones del análisis, consulta y despliegue de información espacial.	4
<b>VI. Aplicaciones de los SIG</b> Conocer cuales son las aplicaciones en el ámbito de los recursos costeros, como la oceanografía, el manejo de recursos costeros.	5
<b>VII. Funciones avanzadas de los SIG</b> Conocer cuales son las funciones avanzadas de los Sistemas de Información Geográfica en el análisis espacial, la tercera dimensión en la creación de realidad virtual y modelos digitales de elevación y los sensores remotos.	5
<b>VIII. Futuro de los SIG</b> Conocer cual es la relación y el impacto en la sociedad y los Sistemas de información Geográfica.	4

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<b>V. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS</b>				
<i>Nº de práctica</i>	<i>Objetivo(s)</i>	<i>Descripción</i>	<i>Material de apoyo</i>	<i>Duración</i>
1. Conociendo Arcview "vistas y temas"	Analizar la información geoespacial a través del sistema ArcVlew.	El estudiante será capaz de simbolizar la información espacial, mediante la representación de datos cuantitativos y cualitativos.	Practica de laboratorio Salón de computo y Software Arcview	1 sesión (3 hrs)
2. Identificación y selección de atributos	Localizar la información contenida en una base de datos espacial	El estudiante expresara y responderá a interrogantes sobre las bases de datos de un Sistema de Información Geográfica, mediante el uso de las herramientas de <i>Identificación de atributos, medición de distancia y constructor de consultas.</i>	Practica de laboratorio Salón de computo y Software Arcview	1 sesión (3 hrs)
3. Trabajando con los temas.	Construir a partir de bases de datos referenciadas mapas temáticos,	El estudiante aplicara las técnicas de simbología cartográfica en un Sistema de Información Geográfica, .con el fin de transmitir información relevante al usuarios final.	Practica de laboratorio Salón de computo y Software Arcview	1 sesión (3 hrs)
4. Las proyecciones I	Identificar las proyecciones relevantes a nivela internacional y de la cartografía nacional	Adquirir la habilidad de manejar los distintos tipos de proyecciones a nivel internacional y de la cartografía nacional	Practica de laboratorio Salón de computo y Software Arcview	1 sesión (3 hrs)
5. Las proyecciones parte II	Realizar conversiones entre las proyecciones oficiales de México.	Adquirir la habilidad de convertir entre las distintas proyecciones oficiales de México, en las que se encuentra la información geoespacial.	Practica de laboratorio Salón de computo y Software Arcview	1 sesión (3 hrs)

**V. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS**

<i>Nº de práctica</i>	<i>Objetivo(s)</i>	<i>Descripción</i>	<i>Material de apoyo</i>	<i>Duración</i>
6. Creación de archivos shapefiles a partir de tablas de datos.	Producir mapas puntuales a partir de información de coordenadas cartográficas,	El estudiante aplicara la construcción de productos cartográficos a partir de bases de datos tabulares.	Practica de laboratorio Salón de computo y Software Arcview	1 sesión (3 hrs)
7. Batimetría parte I	Generación de bases de datos de batimetría a partir de la digitalización en pantalla de un portulano georeferenciado.	El alumno adquirirá la habilidad de capturar información batimétrica a partir de un portulano georeferido.	Practica de laboratorio Salón de computo y Software Arcview	1 sesión (3 hrs)
8. Batimetría parte II	Producir mapas de batimetría.	El alumno construira mapas batimetricos a partir de información adquirida de portulanos.	Practica de laboratorio Salón de computo y Software Arcview	3 sesiones (9 hrs)
9. Bases de datos relacionales.	Manipular las bases de datos cartográficas y tabulares en la construcción de un proyecto de sistema de información geográfica.	El alumno diseñara una sistema de información geográfica a partir del uso de bases de datos cartográficas y tabulares.	Practica de laboratorio Salón de computo y Software Arcview	1 sesión (3 hrs)

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La unidad de aprendizaje abarca aspectos de Bases de Datos, Métodos cartográficos y Sistemas de Información Geográfica de la zona costera, los cuales se impartirán a través de la exposición teórica por parte del instructor durante la clase, ilustrando las exposiciones con diversos medios audiovisuales como acetatos y cañón proyector, material cartográfico, apoyo en las unidades III, IV y V, de una sala de cómputo. Por su parte los alumnos participarán con la presentación de seminarios relacionados al tema en cuestión, para reforzar los conocimientos adquiridos.

Como parte del trabajo práctico, se dispone de 9 prácticas de Laboratorio del Manual de Prácticas que se desarrollarán en un salón de cómputo y que comprenden 13 sesiones, los alumnos harán los reportes técnicos semanales.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<b>ASPECTO TEORICO: 35%</b>	3 Exámenes parciales	20 puntos
	Tareas	5 puntos
	Seminarios	5 puntos
	Asistencia y Participación	5 puntos
<b>ASPECTO PRÁCTICO: 65%</b>	Laboratorio-Asistencia-Participación	30 puntos
	Reportes de Prácticas de Laboratorio	20 puntos
	Proyecto final	15 puntos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• OBLIGATORIO EL 80% DE LAS ASISTENCIAS</li> <li>• ES NECESARIO ACREDITAR EL ASPECTO PRÁCTICA PARA ACREDITAR LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primer examen parcial: Al finalizar la unidad II</li> <li>• Segundo Examen parcial: al finalizar la Unidad IV</li> <li>• Tercer examen parcial: al finalizar la Unidad VII</li> </ul>

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clarke K. C. 1996. Getting Started with Geographical Information Systems. Prentice Hall. USA.</li> <li>• Douglas W. 1995. Environmental GIS Applications to Industrial Facilities. Lewis Publishers. USA.</li> <li>• Goodchild M, Bradley O., Parks L y Steyaert T. 1993. Environmental Modeling with GIS. Oxford Press University. USA</li> <li>• Goodchild M, Steyaert T. y Bradley O. 1996. GIS and Environmental Modeling. Prentice Hall. USA.</li> <li>• Maguire D. J., Goodchild M. y Rhin D. 1991. Geographical Information Systems: Principles and Application Vol (1) y Vol (2). Longman Scientific &amp; Technical. USA.</li> <li>• Tsai. A. Y. 1990. Sistema de Base de Datos. Administración y Usos. Prentice may. México.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Star J.. y Estes J. 1990. Geographical Information Systems. An Introduction. Prentice Hall. USA.</li> <li>• Lyon J. G. y McCarthy J. 1995. Wetland and Environmental Applications of GIS. CRC Lewis Publisher. USA.</li> <li>• Meaden G. J. y Kapetsky J. M. 1991. Geographical Information Systems and Remote Sensing in inland Fisheries and Aquaculture. FAO. USA.</li> <li>• <a href="http://www.gis.com/">http://www.gis.com/</a></li> <li>• <a href="http://www.esri.com/">http://www.esri.com/</a></li> <li>• <a href="http://www.ncgia.ucsb.edu">http://www.ncgia.ucsb.edu</a></li> <li>• <a href="http://www.conabio.gob.mx/">http://www.conabio.gob.mx/</a></li> <li>• <a href="http://infoteca.semarnat.gob.mx/">http://infoteca.semarnat.gob.mx/</a></li> <li>• <a href="http://www.sct.gob.mx/">http://www.sct.gob.mx/</a></li> <li>• <a href="http://www.geocomm.com/">http://www.geocomm.com/</a></li> </ul>

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

13. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Oceanología 3. Vigencia del plan: **2003-1**

21. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Estadística 5. Clave: **819**

6. HC: 2 HL 0 HT 4 HPC 0 HCL      HE 2 CR 8

7. Ciclo Escolar: **2003-2** 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria XXXX Optativa     

19. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

Formuló: Consuelo Valle E., Manuel Moreno M., Antonio Trujillo, Patricia Alvarado y Juan Vaca VoBo.     

Fecha: 28/08/2003 Cargo:     

**II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Esta unidad de aprendizaje se propone contribuir fuertemente en la formación del pensamiento inductivo que debe imprimir toda carrera científica. Con base en la estadística se espera que el alumno pueda obtener resultados basados en el método científico. El alumno forjará una herramienta fundamental en sus actividades de investigación.

### **III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar datos de diversos fenómenos, describiendo su comportamiento, generando y contrastando hipótesis sobre los mismos, para tomar decisiones en base a grados de confianza, con una actitud honesta, responsable y crítica, con disciplina, fomentando el uso del método científico, promoviendo el pensamiento formal y abstracto.

### **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Se puede optar por cualquiera de las siguientes

8. Presentación escrita y oral del proyecto final de aplicación de los contenidos vistos en la unidad de aprendizaje en el campo de interés del estudiante
9. Lista de problemas resueltos
10. Observación del desempeño

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad I: **Introducción**

Competencia: **Tabular y graficar un conjunto de datos, calculando frecuencias absolutas, relativas y acumuladas, para presentar y visualizar su distribución, procediendo con método y disciplina.**

#### Contenido

#### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
2	8	4

1. Origen y objeto de la Estadística.
2. Estadística Descriptiva e Inferencial.
3. Población y muestra.
4. Variables cualitativas y cuantitativas.
5. Tabla de frecuencias.
6. Representaciones gráficas.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad II: **Medidas descriptivas**

Competencia: **Sintetizar un conjunto de datos, a través de medidas descriptivas, para caracterizarlo, procediendo con orden y disciplina.**

#### Contenido

#### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
2	8	4

1. Cuartiles
2. Medidas de tendencia central.
  - a. media aritmética
  - b. mediana
  - c. moda
3. Conveniencias del uso de las distintas medidas centrales.
4. Medidas de dispersión:
  - a. varianza,
  - b. desviación estándar
  - c. rango
5. Asimetría.
6. Kurtosis.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad III: Conceptos básicos de probabilidad y combinatoria

Competencia: **Conocer los fundamentos de la probabilidad, a través del estudio y análisis de los axiomas y teoremas, para construir las bases matemáticas de la estadística inferencial, con una actitud de aprecio por la herramienta conceptual y su utilidad, fomentando el pensamiento formal y abstracto.**

#### Contenido

#### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
2	8	4

1. Probabilidad
  - a. Sucesos.
  - b. Probabilidad frecuentista y subjetiva.
  - c. Probabilidad condicionada.
  - d. Axiomas de la probabilidad.
  - e. Teorema de la probabilidad total.
  - f. Teorema de Bayes.
2. Combinatoria
  - a. Permutaciones y combinaciones
  - b. Principio de multiplicación
  - c. Diagramas de árbol

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad IV: Distribuciones de variables aleatorias

Competencia: **Calcular la probabilidad de eventos, mediante la identificación de los parámetros que definen los modelos matemáticos, para pronosticar su ocurrencia, con una actitud de aprecio por la herramienta conceptual y su utilidad, fomentando el pensamiento formal y abstracto.**

#### Contenido

#### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
2	8	4

1. Distribuciones de variables aleatorias discretas
  - a. Binomial.
  - b. Poisson.
  - c. Otras

2. Distribuciones de probabilidad continua
  - a. Distribución Normal con media cero y desviación estándar 1
  - b. Distribuciones Normales con media  $\mu$  y desviación estándar  $\sigma$
  - c. Otras

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Unidad V: Introducción a la inferencia estadística**

Competencia:

**Analizar los datos de una muestra, manejando las técnicas de muestreo y aplicando el teorema del límite central, para inferir características de una población, con una actitud de honestidad y responsabilidad, así como de aprecio por la herramienta conceptual y su utilidad, fomentando el pensamiento formal y abstracto.**

**Contenido**

**Duración**

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
1	4	2

1. Población
2. Muestreo.
3. Distribución de estimadores.
4. Teorema del límite central.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Unidad VI: Estimación y contraste de hipótesis**

Competencia:

**Caracterizar una población con base a los valores de un parámetro, mediante el análisis de muestras de la misma, para tomar decisiones con un margen de error establecido, con una actitud honesta y crítica, fomentando una responsabilidad social y ambiental.**

**Contenido**

**Duración**

Horas	Horas	Horas

1. Estimación:
  - a. Estimación puntual.
  - b. Estimación por intervalo de confianza
    - i. Media poblacional (distribución Normal)
    - ii. Media poblacional (distribución t)
    - iii. Varianza Poblacional (distribución Chi cuadrada)
  - c. Sobre proporción en una distribución Binomial
2. Contraste de hipótesis:
  - a. Sobre la media poblacional
  - b. Sobre la varianza poblacional
  - c. Sobre proporción en una distribución Binomial

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad VII: Regresión lineal

#### Competencia:

Modelar el comportamiento de un conjunto de datos que dependen de dos variables aleatorias emanados de una muestra, mediante la aplicación del método de mínimos cuadrados y el coeficiente de correlación, para tomar decisiones sobre fenómenos diversos, procediendo metódica y persistentemente, y con una actitud crítica.

#### Contenido

#### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
3	12	6

1. Descripción simultánea de dos conjuntos de datos
2. Método de mínimos cuadrados
3. Regresión lineal simple
4. Coeficiente de correlación
5. Consistencia de la relación

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Tabular y graficar un conjunto de datos, a través del cálculo de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas, para presentar y visualizar su distribución, procediendo con método y disciplina.	Dados varios conjuntos de datos el estudiante construirá sus tablas de frecuencias (absoluta, relativa y acumulada); las graficará; distinguirá su forma de presentación en términos del tipo de variable aleatoria dada (cualitativa o cuantitativa); verbalizará sus observaciones.	Pintaron, computadora, papel y lápiz, calculadora	4 hrs (2 sesiones)
2	<b>Sintetizar un conjunto de datos, a través de medidas descriptivas, para caracterizarlo, procediendo con orden y disciplina.</b>	Dados varios conjuntos de datos el estudiante calculará sus medidas de tendencia central, de dispersión y de forma; comparará sus resultados con el propósito de caracterizar el fenómeno de donde surgieron.		4 hrs (2 sesiones)
3	<b>Conocer los fundamentos de la probabilidad, a través del estudio y análisis de los axiomas y teoremas, para construir las bases matemáticas de la estadística inferencial, con una actitud de aprecio por la herramienta conceptual y su utilidad, fomentando el pensamiento formal y abstracto.</b>	Dados varios sucesos los alumnos los calculará su probabilidad; los discriminará en términos de sucesos excluyentes; analizará cuales de ellos son independientes; determinará la probabilidad de que varios de ellos se produzcan al mismo tiempo o condicionalmente.		4 hrs (2 sesiones)
4	<b>Calcular la probabilidad de eventos, mediante la identificación de los parámetros que definen los modelos matemáticos, para pronosticar su ocurrencia, con una actitud de aprecio por la herramienta conceptual y su utilidad, fomentando el pensamiento formal y abstracto.</b>	El alumno usará las tablas o software que les permita calcular la probabilidad de eventos cuya distribución de probabilidad es Binomial, Normal y de Poisson		4 hrs (2 sesiones)
5	<b>Analizar los datos de una muestra, manejando las técnicas de muestreo y aplicando el teorema del límite central, para inferir características de una población, con una actitud de honestidad y responsabilidad, así como de aprecio por la herramienta conceptual y su utilidad, fomentando el pensamiento formal y abstracto.</b>	Cuando el tamaño de muestra es suficientemente grande, el estudiante aproximará probabilidades de estimadores usando la tabla de la distribución normal.		2 hrs (1 sesión)

6	<b>Caracterizar una población con base a los valores de un parámetro, mediante el análisis de muestras de la misma, para tomar decisiones con un margen de error establecido, con una actitud honesta y crítica, fomentando una responsabilidad social y ambiental.</b>	Tomando en cuenta un margen de error establecido, el estudiante calculará intervalos de confianza de la media y la varianza; así como construirá la hipótesis nula y de investigación de un fenómeno, los contrastará con el propósito de inferir sus resultados a la población		8 hrs (4 sesiones)
	Modelar el comportamiento de un conjunto de datos que dependen de dos variables aleatorias emanados de una muestra, mediante la aplicación del método de mínimos cuadrados y el coeficiente de correlación, para tomar decisiones sobre fenómenos diversos, procediendo metódica y persistentemente, y con una actitud crítica.	El estudiante propondrá la ecuación que permita estimar el valor medio de la variable aleatoria desde el conocimiento de los valores tomados por una o más variables y calculará la fuerza de su relación.		6 hrs (3 sesiones)

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El profesor identificará los nodos conceptuales de la unidad de aprendizaje y elegirá las aproximaciones didácticas más adecuadas según el caso. Se recomiendan los enfoques problémico y constructivista. En contenidos más informáticos se podrá emplear una didáctica expositiva-ilustrativa convencional. Se explorará el uso de programas que facilitan el trabajo en la materia.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se aplicarán cuatro o cinco exámenes parciales escritos durante el semestre. El alumno resolverá una serie de ejercicios de los temas tratados en clase y los presentará por escrito. El alumno investigará temas relacionados con los usos de la estadística en la Oceanología y los presentará oralmente y/o por escrito.

Se proponen:

Exámenes parciales:	75 %	en total.
(Se elimina el parcial de más baja calificación)		
Tareas (ejercicios)	15 %	
Participación y asistencia	10 %	
(a juicio del profesor).		

Las tareas son obligatorias y la asistencia es requisito para acreditar La unidad de aprendizaje.

Los exámenes parciales sólo se presentan en las fechas pactadas

## IX. BIBLIOGRAFÍA

**Básica****Complementaria**

Milton J. S., Tsokos J. O.; Estadística para biología y ciencias de la salud; Interamericana McGraw-Hill, Madrid, 1987.  
Mendenhall W., Scheaffer R., Wackerly D.; Estadística matemática con aplicaciones; Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986.  
Infante Gil S., Zárate de Lara G.; Métodos estadísticos, un enfoque interdisciplinario; Editorial Trillas, México

Feller William; Introducción a la teoría de probabilidades y sus aplicaciones, Vol. 1; Editorial Limusa, México.  
El mundo de las matemáticas; Colección Sigma, Editorial Grijalbo. México.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I.- DATOS DE IDENTIFICACION**

1. Unidad Académica: **Facultad de Ciencias Marinas**
2. Programa(s) de estudio: **Licenciatura en Oceanología**
3. Vigencia del plan de estudios: **2008-X**
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: **Química Orgánica**
5. Clave:
6. HC: **2** HL: **3** HT: **2** HPC:   0   HCL        HE   2   CR: **9**
7. Ciclo Escolar: **2008-X**
8. Etapa de formación a la que pertenece: **Básica**
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: **Obligatoria**
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: \_\_\_\_\_

**Formuló: Ana María Iñiguez Martínez**

**Fecha: 23/Ago/2007**

**VoBo.** \_\_\_\_\_

**Cargo:** \_\_\_\_\_

**II.- PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar y analizar los diferentes grupos funcionales orgánicos, así como la habilidad de predecir sus mecanismos de reacción y la relación que guardan estos compuestos con las principales moléculas constituyentes de los organismos vivos.

Esta unidad de aprendizaje parte de los conocimientos básicos adquiridos en Química General y Físicoquímica y proporciona una plataforma indispensable para La unidad de aprendizaje de Bioquímica.

### III.- COMPETENCIA(S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los diferentes grupos funcionales constituyentes de los principales compuestos orgánicos e identificar sus mecanismos de reacción mediante el análisis de estructuras y propiedades físicas y químicas, con el fin de relacionar estos compuestos con las principales moléculas constituyentes de los seres vivos, así como los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro del océano con una actitud responsable y entusiasta hacia la adquisición de nuevo conocimiento.

### IV.- EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Participación activa en clase dentro de las dinámicas de grupo, exposiciones de temas diversos y cualquier otra actividad que se origine dentro del grupo.
- Actitud propositiva ante la resolución de problemas frente al grupo
- Desarrollo de la capacidad de trabajar en grupo para la obtención de logros comunes
- Aplicación del conocimiento teórico dentro de las sesiones de laboratorio
- Desarrollo de habilidades de expresión oral y escrita
- Conocimiento y manejo de los principales grupos funcionales orgánicos
- Habilidad en la resolución de problemas dentro de la Química Orgánica.

### V.- DESARROLLO POR UNIDADES

#### TEMA 1.- INTRODUCCION.

##### Competencia.

Reconocer la importancia del carbono dentro de la Química Orgánica mediante el análisis de su capacidad de formación de orbitales híbridos, enlaces diversos y macromoléculas, para evaluar su papel dentro de los organismos vivos y los diversos procesos oceanológicos con disposición y compromiso para la adquisición de nuevos conocimientos.

##### Contenido.

- 1.1 Importancia de la Química Orgánica
- 1.2 La Química en la Oceanografía
- 1.3 Características del carbono
- 1.4 Orbitales

- 1.5 Hibridación del átomo de carbono
- 1.6 Enlaces sencillos, dobles y triples
- 1.7 Clasificación general de los hidrocarburos

***DURACION: 4 Horas***

## **TEMA 2.- HIDROCARBUROS SATURADOS.**

### **Competencia.**

Analizar los hidrocarburos saturados de acuerdo a su estructura química, tipo de enlace, nomenclatura, conformaciones y reacciones con el fin de aprender las reglas generales de la nomenclatura IUPAC y común y los tres principales mecanismos de reacción dentro de la Química Orgánica utilizando una actitud de compromiso y disposición a la adquisición de nuevos conocimientos.

### **Contenido.**

- 2.1 Características generales
- 2.2 Nomenclatura
- 2.3 Isómeros estructurales
- 2.4 Conformaciones
- 2.5 Rompimientos hemolíticos y heterolíticos
- 2.6 Estabilidad de iones y radicales libres
- 2.7 Reacciones de halogenación

***DURACION: 3 Horas***

## **TEMA 3.- HIDROCARBUROS INSATURADOS**

### **Competencia.**

Analizar los diferentes tipos de sistemas insaturados y su presencia en los organismos marinos por medio de sus estructuras químicas, sistemas de nomenclatura y mecanismos de reacción con la finalidad de aprender a distinguirlos de otros grupos funcionales desarrollando una actitud propositiva ante el reto del abordaje de nuevos mecanismos de reacción.

### **Contenido.**

#### **3.1 ALQUENOS**

- 3.1.1 Características generales
- 3.1.2 Tipos de sistemas en los alquenos
- 3.1.3 Nomenclatura
- 3.1.4 Isomería geométrica
- 3.1.5 Reacciones de adición y polimerización

***DURACION: 3 Horas***

## **3.2 ALQUINOS**

3.2.1 Características generales

3.2.2 Nomenclatura

***DURACION: 1 Hora***

## **TEMA 4.- HIDROCARBUROS AROMATICOS**

### **Competencia.**

Identificar los hidrocarburos aromáticos dentro del sistema de los hidrocarburos insaturados por medio de su estructura química con el fin de entender su estabilidad e importancia dentro de la química orgánica y valorar los diferentes trabajos científicos que llevaron a la elucidación de este tipo de estructuras orgánicas.

### **Contenido.**

4.1 Nomenclatura

4.2 Derivados mono y polisustituidos

4.3 Derivados poliaromáticos y su importancia en la oceanografía

***DURACION: 3 Horas.***

## **TEMA 5.- DERIVADOS HALOGENADOS.**

### **Competencia.**

Conocer e identificar el grupo funcional de los derivados halogenados así como aprender a nombrarlos con el fin de utilizarlos como compuestos para aprender los mecanismos de reacción de sustitución y eliminación para sentar las bases del análisis de reacciones de posteriores grupos funcionales desarrollando la confianza en los conocimientos previamente adquiridos y la responsabilidad.

### **Contenido.**

5.1 Nomenclatura

5.2 Reacciones de sustitución ( $S_N2$  y  $S_N1$ )

5.3 Reacciones de eliminación ( $E2$  y  $E1$ )

5.4 Importancia de los compuestos halogenados en la oceanografía.

***Duración: 6 Horas.***

## **6.- ALCOHOLES.**

### **Competencia.**

Estudiar los alcoholes por medio del análisis del grupo funcional hidroxilo y sus principales mecanismos de reacción para identificar su presencia en biomoléculas como lípidos y carbohidratos con compromiso y disposición en la aplicación de los conocimientos previamente adquiridos.

**Contenido.**

- 6.1 Nomenclatura
- 6.2 Reacciones de oxidación
- 6.3 Reacciones de sustitución
- 6.4 Reacciones de eliminación
- 6.5 Reacciones de condensación

***Duración: 4 Horas.***

**7.- ALDEHIDOS Y CETONAS.**

**Competencia.**

Identificar la presencia del grupo funcional carbonilo dentro de los compuestos como aldehídos y cetonas por medio de la revisión de estructuras y aplicación de las reglas IUPAC y común de nomenclatura con la finalidad de aprender las propiedades químicas que este grupo posee, así como sus principales mecanismos de reacción organizando ideas y conceptos previamente adquiridos.

**Contenido.**

- 7.1 Nomenclatura
- 7.2 Características del grupo carbonilo
- 7.3 Formación de cianohidrininas y hemiacetales
- 7.4 Efecto inductivo del carbono  $\alpha$
- 7.5 Condensación aldólica

***Duración: 4 Horas***

**8.- ACIDOS CARBOXILICOS.**

**Competencia.**

Identificar la presencia del grupo carboxilo como el grupo funcional de estos ácidos orgánicos así como sus propiedades químicas por medio de su constante de acidez ( $K_a$ ) con el fin de entender las capacidades ácidas de estos compuestos y sus principales mecanismos de reacción teniendo la disposición y voluntad de retomar conocimientos de materias previas para el análisis propositivo de estos compuestos.

**Contenido.**

- 8.1 Características generales del grupo carboxilo
- 8.2 Ácidos mono y di carboxílicos saturados e insaturados
- 8.3 Nomenclatura
- 8.4 Efecto inductivo del carbono  $\alpha$
- 8.5 Características del grupo acilo

8.6 Derivados de ácidos carboxílicos

8.7 Ácidos grasos

**Duración: 5 Horas**

### 9.- AMINAS.

#### Competencia.

Identificar la presencia del grupo amino dentro de estas bases orgánicas así como sus propiedades químicas por medio de su constante de basicidad ( $K_b$ ) con el fin de comprender las capacidades básicas de estos compuestos y sus principales mecanismos de reacción desarrollando una actitud crítica

#### Contenido.

9.1 Características generales del grupo amino

9.2 Nomenclatura

9.3 Reacciones principales

9.4 Sales cuaternarias

**Duración: 3 Horas**

### 10.- INTRODUCCION A BIOMOLECULAS.

#### Competencia.

Relacionar los grupos funcionales vistos previamente y reconocer la estructura y función de cada una de las biomoléculas que conforman los organismos vivos mediante su análisis para resaltar la importancia de las mismas dentro de los organismos marinos y algunos procesos oceanográficos desarrollando una actitud crítica y de respecto ante los nuevos conceptos a adquirir al analizar moléculas más complejas.

#### Contenido.

10.1 Generalidades de aminoácidos

10.2 Generalidades de proteínas

10.3 Generalidades de carbohidratos

10.4 Generalidades de lípidos

**Duración: 3 Horas**

	Competencia(s)	Descripción	Material de apoyo	Duración
1	Manipular, ensamblar, distinguir	El alumno elaborará compuestos químicos con apoyo de modelos estructurales para que observen la distribución espacial que guardan las diferentes moléculas orgánicas.	Modelos atómicos de plástico	3 Horas

2	Confirmar	El alumno confirmará el mecanismo de reacción que lleva a la obtención de urea a partir de un compuesto inorgánico como lo es el cianato de amonio.	Vidriería diversa, estufa, plancha de calentamiento, bomba de vacío, centrífuga.	3 Horas
3	Ensamblar, comparar	El alumno aprenderá el ensamble de dos sistemas de destilación comunes y comparará la relación que guarda el carbono con respecto a la presión de vapor y comparará la eficiencia de los dos métodos de destilación.	Equipo de destilación simple y fraccionada	3 Horas
4	Elaborar	El alumno elaborará un polímero utilizando una secuencia de reacciones por medio de radicales libres.	Vidriería diversa, plancha de calentamiento.	3 Horas
5	Obtener, caracterizar	El alumno obtendrá por medio de una sustitución nitrobenzénica a partir de benceno y ácido nítrico y caracterizará el tipo de sustitución realizada.	Vidriería diversa, equipo de destilación simple.	3 Horas
6	Experimentar, distinguir	El alumno realizará reacciones de sustitución nucleofílica bimolecular y unimolecular y distinguirá entre los derivados halogenados proporcionados el mecanismo de reacción correspondiente.	Vidriería diversa	3 Horas
7	Experimentar, distinguir	El alumno reaccionará diversos derivados halogenados por medio de los mecanismos de eliminación unimolecular y bimolecular para obtener los alquenos correspondientes.	Vidriería diversa, equipo de destilación fraccionada.	3 Horas
8	Experimentar, obtener	El alumno obtendrá a partir de alcohol primario, un aldehído por medio del mecanismo de oxidación.	Campana de extracción, equipo de destilación fraccionada.	3 Horas
9	Obtener	El alumno obtendrá por medio de la esterificación de ácidos carboxílicos ésteres de utilidad comercial.	Aparato de reflujo, vortex, equillo de destilación simple.	3 Horas.
10	Obtener, caracterizar	El alumno obtendrá metilamina a partir de acetamida y bromo la caracterizará mediante pruebas químicas	Equipo de destilación simple, plancha de calentamiento.	3 Horas

## VII.- METODOLOGIA DE TRABAJO

Se trabajará de manera individual en la solución de problemas relevantes a los grupos funcionales que se están revisando en La unidad de aprendizaje.

Se realizarán actividades de grupo en las que se tendrán que organizar equipos de trabajo para la resolución de problemas y/o exposición de temas relacionados con la unidad de aprendizaje.

Se analizarán publicaciones científicas de relevancia en las que se evidenciará la importancia de la química orgánica en las ciencias marinas.

## VIII.- CRITERIOS DE EVALUACION

La unidad de aprendizaje de evaluará en dos rubros: la porción teórica y la práctica

### TEORIA.

Participación en clase  
Entrega de tareas  
Exposición ante grupo  
Exámenes parciales (4)

### LABORATORIO.

Entrega de reportes semanales  
Trabajo desarrollado en el laboratorio  
Examen de laboratorio

## IX.- BIBLIOGRAFIA

### Básica

- Brown, W.H. and C. S. Foote. 1998. Organic Chemistry. Second Edition. Saunders College Publishing.
- Hart, H., Hart, D.J. y L. E. Craine. 1995. Química Orgánica. Novena Edición. Mc Graw –Hill.
- Morrison, R.T. and R.N. Boyd. 1999. Organic Chemistry., Prentice Hall.
- Vollhardt, K.P. and N.E. Schore. 1998. Organic Chemistry. Third Edition. W.H. Freeman and Company.
- Wade, L.G. 1998. Organic Chemistry. Fourth Edition. Prentice Hall.

### Complementaria

- Duursma, E.K. and R. Dawson (Eds). 1981. Marine Organic Chemistry. Evolution, composition, interactions and chemistry of organic matter in sea water. Elsevier Oceanography Series. Elsevier Scientific Publishing Company.
- Jacobs, A. 1997. Understanding Organic Reaction Mechanisms. Cambridge University Press.
- Winter A. 2005. Organic Chemistry I for Dummies. Wiley Publishing, Inc.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

14. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS.

2. Programa de estudio: Licenciatura en Oceanología.

3. Vigencia del plan: 200x-x

22. Nombre de la unidad de aprendizaje: FÍSICA II.

5. Clave: 0820

6. HC: 1 HL 2 HT: 3 HPC     HCL     HE 1 CR 7

7. Ciclo Escolar: 200x-x

8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA

13. Carácter de la unidad de aprendizaje:

Obligatoria XXX

Optativa       

14. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: FÍSICA I, CÁLCULO I, recomendado haber cursado anteriormente o estar cursando CÁLCULO II en el mismo semestre

Formuló: Beatriz Martín Atienza

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: 14/08/2007

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito general de la unidad de aprendizaje es que el alumno adquiera los conocimientos básicos para comprender los fenómenos físicos que afectan a los medios materiales, tanto sólidos como fluidos. Esta unidad de aprendizaje se puede dividir en tres unidades principales. En la primera se plantean los conceptos generales de la Física de los medios continuos, repasando las bases físico-matemáticas necesarias para Esta unidad de aprendizaje y desarrollando nuevos conceptos físicos, en particular los conceptos de esfuerzo y deformación, así como las propiedades de los medios elásticos (Ley de Hooke y los módulos de elasticidad). En segundo lugar se estudian las características fundamentales que describen a los fluidos en estado de reposo (concepto de presión dentro de un fluido y la flotación de los cuerpos). Y en tercer lugar, se estudian los fluidos en movimiento planteando, a su vez, algunas de las ecuaciones que los describen. En cada una de las unidades se plantean algunos de los problemas físicos que se presentan en las distintas ramas de la Oceanología.

## III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Modelar sistemas físicos sencillos donde esté involucrada la presencia de un fluido, ya sea en forma estática o dinámica, mediante los conceptos adquiridos en el estudio de la Mecánica Clásica y del Cálculo Diferencial e Integral, para extrapolar dichas soluciones a problemas más complejos del área de Oceanografía Física, con una actitud propositiva, responsable y honesta, con base en la autocrítica, la reflexión y la creatividad.

## IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Al final de la unidad de aprendizaje, el estudiante realizará un proyecto, con reporte escrito y presentación oral ante el grupo, donde hará uso de las ecuaciones que describen los medios materiales para modelar diferentes sistemas físicos que tengan lugar en el Océano y en la Atmósfera.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

## Unidad 1: **Elasticidad**

Comprender los conceptos de esfuerzo y deformación relacionándolos entre sí mediante la Ley de Hooke de la Elasticidad y planteando los módulos de elasticidad para comprender el efecto que los diferentes tipos de esfuerzos tienen sobre los medios materiales, desarrollando con ello una actitud analítica y una disciplina de trabajo honesta y responsable.

### Contenido

**Duración: 3 hrs de teoría y 9 hrs de taller**

#### 1. CONCEPTOS GENERALES

##### 1.1. **Análisis Dimensional**

##### 1.2. **Sistemas de Unidades**

##### 1.3. **Composición de la materia**

###### 1.3.1. **Sólidos**

###### 1.3.2. **Líquidos**

###### 1.3.3. **Gases**

#### 2. ESFUERZO Y DEFORMACION

##### 2.1. Esfuerzo

##### 2.2. Deformación

##### 2.3. Ley de Hooke

##### 2.4. Módulos de elasticidad

###### 2.4.1. Módulo de Young

###### 2.4.2. Razón de Poisson

###### 2.4.3. Módulo de Bulk

###### 2.4.4. Módulo de compresibilidad

###### 2.4.5. Módulo de cizalla

##### 2.5. Curva esfuerzo-deformación

##### 2.6. Energía potencial elástica

##### 2.7. Energía interna de deformación

##### 2.8. Plasticidad

##### 2.9. Aplicaciones a la Oceanología

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad 2. **Fluidos en reposo**

Competencia: Describir las propiedades y características de los fluidos, analizando lo que sucede en sus fronteras y el efecto de diferentes tipos de esfuerzo aplicados sobre los fluidos, sentando las bases para el análisis de la estática y la dinámica de los fluidos, mediante el dominio de las ecuaciones matemáticas para líquidos y gases por separado, mediante una actitud curiosa, analítica y responsable.

### Contenido

**Duración: 7 hrs de teoría y 21 hrs de taller.**

#### 3. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

##### 3.1. Definición de fluido

### 3.2. Propiedades de los fluidos

3.2.1. Densidad

3.2.2. Peso específico

3.2.3. Volumen específico

3.2.4. Densidad relativa

### 3.3. Presión de vapor

### 3.4. Tensión superficial

### 3.5. Capilaridad

### 3.6. Esfuerzos en los fluidos

3.6.1. Definición de viscosidad

3.6.2. Fluidos newtonianos y no newtonianos

3.6.3. Viscosidad absoluta o dinámica

3.6.4. Viscosidad cinemática

## 4. CONCEPTO DE PRESION EN FLUIDOS

4.1. Presión y compresibilidad en fluidos

4.2. Ecuación básica de la estática de fluidos

4.3. Principio de Pascal

4.4. Presión atmosférica y de vacío

4.5. Medida de la presión

4.5.1. Barómetros

4.5.2. Piezómetros

4.5.3. Manómetros

4.6. Aplicaciones a la Oceanología

## 5. FLOTACION

5.1. Fuerza de flotación: Principio de Arquímedes

5.2. Hidrómetro

5.3. Estabilidad de cuerpos flotantes y sumergidos

5.3.1. Centro de flotación y centro de gravedad

5.3.2. Estabilidad en cuerpos prismáticos

5.3.3. Estabilidad en cuerpos no prismáticos

5.4. Aplicaciones a la Oceanología

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad 3. Fluidos en movimiento

Competencia: Plantear las ecuaciones de conservación de masa y de energía para un fluido en movimiento, adquiriendo los conocimientos necesarios para diferenciar los tipos de flujo que se producen en la naturaleza y utilizando los conceptos aprendidos en otras unidades para describir los movimientos, propiciando una actitud reflexiva y analítica acerca de los sistemas físicos naturales donde estén involucrados los fluidos.

#### Contenido

**Duración: 6 hrs de teoría y 18 hrs de taller.**

1. Concepto de flujo y línea de corriente
2. Tipos de flujo
  - 2.1. Flujo ideal
  - 2.2. Flujo a régimen permanente
  - 2.3. Flujo uniforme
  - 2.4. Flujo turbulento y laminar
3. Número de Reynolds:
  - 3.1. Inercia y viscosidad
  - 3.2. Ejemplos de flujos con número de Reynolds grande
  - 3.3. Ejemplos de flujos con número de Reynolds pequeño
4. Regiones de flujo alrededor de un objeto: estela y capa límite
5. Ecuaciones básicas de los fluidos en movimiento
  - 5.1. Ecuación de continuidad
    - 5.1.1. Definición de gasto
    - 5.1.2. Flujo a régimen permanente con un fluido incompresible
    - 5.1.3. Flujo a régimen permanente con un fluido compresible
  - 5.2. Ecuación de la energía
    - 5.2.1. Tipos de fluidos en que se aplica esta ecuación
    - 5.2.2. Energía potencial, energía cinética y energía de presión
    - 5.2.3. Energía total
    - 5.2.4. Teorema de Bernoulli
    - 5.2.5. Teorema de Torricelli
6. Aplicaciones a la Oceanología

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En las clases de teoría y taller el maestro hará uso del pizarrón o de otros materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la materia de manera clara y breve, ilustrando dichos conocimientos mediante un acervo de problemas y ejercicios en donde se demostrará al estudiante como aplicar los conocimientos teóricos a modelos sencillos de sistemas mecánicos.

En el laboratorio, el maestro proporcionará al estudiante los materiales necesarios para realizar la práctica correspondiente a la sesión, iniciando la clase con una introducción que conecte los conceptos adquiridos en las clases de teoría con la práctica a realizar en esa sesión. Para ello, el maestro hará uso de pizarrón o el material audiovisual que necesite.

### RECOMENDACIONES AL PROFESOR:

Se sugiere poner énfasis en el empleo de las siguientes herramientas metodológicas:

11. Motivar la presentación de un concepto, viéndolo como una herramienta para el análisis de un fenómeno en otras áreas del conocimiento.
12. Utilizar, cuando sea posible, argumentos que puedan ser visuales, algebraicos o numéricos que ayuden a clarificar un concepto o resultado.
13. Promover el trabajo individual o de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
14. Proponer trabajos extraclase, ya sea individuales o en equipos. Estos trabajos pueden ser: resolver ejercicios, proyectos de investigación, o bien, asignar algún material de autoestudio.
15. Introducir el uso de la tecnología (presentaciones en acetatos o en power point, uso de paquetes de cómputo, calculadora gráfica, etc.) tanto en el salón de clase como fuera de él.

### RECOMENDACIONES AL ALUMNO:

Para lograr el aprendizaje de este material se recomienda:

9. Atender las explicaciones del profesor en el salón de clase y estudiar los temas señalados por él.
10. Realizar oportunamente las tareas y trabajos individuales y en equipo asignados por el profesor.
11. Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con la presentación que del mismo se hace en los libros recomendados en la bibliografía.
12. Asistir frecuentemente a asesorías con el profesor, para despejar dudas y aclarar conceptos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizarán un mínimo de dos exámenes parciales y un final, procurando que los pesos estén repartidos, de modo que un examen no sea decisivo en la aprobación de la unidad de aprendizaje.

A lo largo de la unidad de aprendizaje el alumno resolverá varias series de ejercicios de los temas tratados en clase y los presentará por escrito.

La participación y las actitudes serán evaluadas a criterio del profesor.

El alumno investigará temas seleccionados por él mismo o por el profesor para ser presentados verbalmente y por escrito.

La asistencia es requisito para acreditar La unidad de aprendizaje.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Resnick, R., Halliday, D., Kane, K.S.. 2002. FÍSICA vol. I. Compañía Editorial Continental (CECSA)
  - Resnick, R., Halliday, D., Kane, K.S.. 2002. FÍSICA vol. II. Compañía Editorial Continental (CECSA)
  - Tipler, P.A. y Mosca, G., 2005. FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 5ª edición, vol. 1A. Editorial Reverté, S.A.
- Tipler, P.A. y Mosca, G., 2005. FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 5ª edición, vol. 1B. Editorial Reverté, S.A.

### Complementaria

- Revista Ciencias Marinas.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

15. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Oceanología 3. Vigencia del plan:

23. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ecología Marina 5. Clave:

6. HC: 3 HL 3 HT 0 HPC 1 HCL 0 HE 3 CR 10

7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: **Etapa Disciplinaria**

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria XXXX Optativa \_\_\_\_\_

20. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: seriación conveniente con Recursos Botánicos Marinos y Zoología Marina

Formuló: **Guillermo Ballesteros Grijalva**

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: 15/08/07

Cargo: \_\_\_\_\_

**II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Presentar los elementos teóricos y prácticos de la Ecología marina para el diseño de esquemas de diagnóstico, dinámica y aproximaciones de predicción de ecosistemas marinos.

### **III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diagnosticar el estado de las poblaciones y comunidades marinas, considerando el ambiente físico y las relaciones funcionales, aplicando protocolos para obtener aproximaciones de modelos descriptivos y analíticos, que conlleven a la descripción, análisis, y en algunos casos a la predicción, mediante el uso de diferentes herramientas que permitan mostrar e interpretar la estructura y dinámica. Y plantear posibles soluciones o mitigación de los problemas ecológicos marinos, de manera válida, reflexiva, responsable y ética, cuidando el estado de salud, y la protección del medio ambiente desde una visión integral; y con capacidad de expresión verbal y escrita.

### **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

La presentación de las evidencias deben ser a través de reportes de laboratorio y campo; La unidad de aprendizaje teórico requiere 2 exámenes (30%) correspondiente al , trabajos escritos o seminarios presentados.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad I: Introducción y filosofía.

**Objetivo:** Sensibilizar a los estudiantes para que exploren el capital cultural que existe, al menos el de corte ecológico, y motivarlos para que exploren los problemas relacionados con la ecología marina, e iniciarse en el ejercicio de la búsqueda de soluciones a los mismos. Reflexionar sobre el capital natural y potenciar su importancia en ecología marina.

**Competencia:** Capacidad para hacer síntesis, ensayos y ejercitar el pensamiento crítico en un ambiente de respeto.

#### Contenido

#### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
3		3

Introducción y filosofía.

- Breve historia de la ecología marina.
- Ideas filosóficas, y algunos cambios que los científicos interpretaron en distintos estudios ecológicos, con base en la epistemología, o estudios vigentes, llegando incluso a derrumbar paradigmas, hasta llegar a la predicción, donde se explora el estado del arte, y de acuerdo en que esta última, es una aproximación, y no un modelo determinístico.
- Funcionamiento de ecosistemas marinos.
- Temas de actualidad.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

## Unidad II: Diseño Experimental.

**Objetivo:** Mostrar y ejercitar la aplicación de los diferentes protocolos para resolver un problema, y que la solución sea una aproximación significativa, basada en herramientas con reconocimiento científico, y con valides para el problema tratado. Conocer las diferentes herramientas para lograr tener un resultado desde descriptivo hasta numérico, y que la base matemática sea la correcta, suficiente, objetiva, precisa, representativa.

Competencia: Será capaz de manejar y validar datos, hacer pruebas estadísticas apropiadas, hasta lograr la significancia de los mismos, y presentarlos en tablas, matrices, figuras, otros.

### Contenido

### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
6		6

Diseño experimental.

- Planteamiento de un problema.
- Preguntas a resolver.
- Hipótesis.
- Antecedentes.
- Objetivos.
- Métodos de estudio.
- Muestreos experimentales, tipos, condiciones estadísticas a cumplir, fronteras espacio-temporales. JUSTIFICACIÓN
- Escalas del diseño: modelo descriptivo y/o analítico, laboratorio, campo, comercial.
- Resultados, interpretación, análisis de datos.
- Propuestas: Solución a las preguntas o problemas planteados, esto como una primera aproximación, y en su caso presentar un modelo predictivo aplicable en el manejo parcial o total de un ecosistema.

## Unidad III: Sistemas Poblacionales.

**Objetivo:** Aplicar diferentes herramientas descriptivas y analíticas que permitan mostrar, e interpretar la dinámica poblacional, esto referenciado a su respectivo escenario abiótico, y en relación al componente biótico. Mostrar las dinámicas espacio-temporales de las poblaciones, las relaciones ambientales que las limitan, y en su caso hacer modelos predictivos.

**Competencia:** Proponer, interpretar, y diseñar modelos descriptivos y matemáticos sobre dinámica poblacional y de sus relaciones con el ambiente físico.

### Contenido

### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas LAB.
18		9

Sistemas poblacionales.

- Las poblaciones naturales: atributos poblacionales, disposición espacial de la población, factores ambientales y biológicos que regulan su magnitud, las fronteras espacio-temporales, pruebas de tensión, bioensayos, conducta, relación con otros organismos, modelos analíticos y gráficos, e interpretación de ellos.
- Demografía: Evolución de los rasgos demográficos, poblaciones denso-dependientes, denso-independientes, estructura de la población, modelo de Lesly, potencial biótico, velocidad de crecimiento, modelos de crecimiento exponencial y logístico, supervivencia, fecundidad, natalidad, mortalidad, dispersión de la población, tablas de vida, modelos básicos de flujo de energía, predación, y pesqueros, predicción entre otros, y aspectos económicos, algunos ejemplos de estudios de poblaciones, problemas aplicados-*investigaciones de laboratorio, pesquería de la sardina en el pacífico, pesquerías del salmón en Alaska, la pesquería del atún, la explotación de macroalgas, el concepto de rendimiento óptimo, y manejo sustentable entre otros-*.

## Unidad IV: Comunidades.

**Objetivo:** Aplicar diferentes herramientas descriptivas y analíticas que permitan mostrar, e interpretar la dinámica de la comunidad, esto referenciado a su respectivo escenario abiótico, y a las diferentes especies que la componen. Mostrar las relaciones espacio-temporales de las comunidades, las relaciones ambientales que las limitan, y en su caso hacer modelos de flujo de energía y eficiencia entre los niveles tróficos.

Competencia: Modelar un ecosistema, calcular flujo de energía, identificar las especies que realizan ese flujo, definir los ejes y nichos del sistema, estimar las variaciones y fluctuaciones espacio-temporales del mismo.

### Contenido

### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
8		6

### Comunidades.

- ¿La comunidad existe? discutir el concepto de comunidad.
- Parámetros de las comunidades.
- La naturaleza de la comunidad.
- Estructura de las comunidades.
- Cambios en las comunidades.
- Diversidad de especies, que procesos generan y mantienen a la diversidad.
- Organización de las comunidades.
- Metabolismo de las comunidades: producción primaria y producción secundaria. Modelar las magnitudes de energía a través del proceso de comer y ser comido, estimar eficiencias energéticas del proceso.

## Unidad V: Recursos Naturales

**Objetivo:** Retroalimentar el capital natural del estudiante, ya sea través del ejercicio de diagnosticar la presencia de un problema en el medio marino, o con una propuesta de solución definitiva, o un manejo que lo mitigue de manera parcial, entre otras opciones; o proponiendo predicciones en el manejo de un recurso natural marino. Obtener una visión integral de un problema, diagnosticarlo, proponer soluciones al mismo, y en su caso plantear un manejo sustentable.

**Competencia:** capacidad para integrar información sobre ecología marina, analizar datos y capacidad de expresión verbal y escrita.

### Contenido

### Duración

Horas Teoría	Horas Taller	Horas Lab.
5		0

Recursos naturales.

- Recursos acuáticos.
- Herramientas y alternativas para la sustentabilidad de los recursos marinos. Sensores remotos y sistemas de información geográfica para la planeación y gestión regionales, manejo de paisaje, ecoturismo, costo de capital natural.
- Legislación ambiental para el manejo costero y marino.
- Temas libres.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Competente para diagnosticar y/o modelar de manera descriptiva los tipos de ecosistemas marinos, y explicar porque los organismos están donde deben estar, y en su caso intentar justificar el porque de los fenómenos estocásticos.	Zonación, factores que controlan la distribución de los organismos marinos, como una primera aproximación descriptiva: factores físicos, biológicos, relaciones funcionales, y expresados como superficie de repuesta, componentes principales, entre otros formas de expresión significativa, pero	Presentación de modelos descriptivos, mesa de gradientes, cultivos en laboratorio, análisis de datos producto de pruebas de tensión o bioensayos, observados en	9 h

		con un marco descriptivo.	laboratorios del IIO	
2	Competente para aplicar protocolos que determinan tamaño mínimo de muestra, tamaño de arte de muestreo, pruebas de normalidad, tamaño de clases de talla, edad, velocidad de crecimiento poblacional, entre otros atributos poblacionales.	Se resuelven ejemplos donde se aplican los protocolos y con datos de campo se realizan propuestas con resultados significativos, que permitan hacer inferencias objetivas, analíticas, y realizar con ello las primeras aproximaciones de un modelo descriptivo y analítico.	Ejercicios de laboratorio y análisis de información obtenida del material de campo	15 h
3	Competente para aplicar protocolos que determinan indicadores de las comunidades y en el manejo de relaciones funcionales como es el flujo de energía o el proceso de comer y ser comido, entre otras relaciones.	Ejercicios en laboratorio donde se aplican índices de la comunidad e indicadores de las relaciones funcionales. Se utilizan datos obtenidos en el campo, mismos que se analizan y se presentan como modelos descriptivos y/o analíticos de diagnóstico y/o pronóstico, como una primera aproximación.	Laboratorio, datos obtenidos en el campo, computadora.	12h
4	Será competente para aplicar e interpretar modelos descriptivos y analíticos para diagnóstico y/o pronóstico sobre el estado de una población, comunidad o relaciones funcionales de y entre ellas.	Análisis, por parte de los estudiantes, de modelos clásicos en la literatura. Aplicación de un modelo específico a un ejercicio con datos obtenidos en el campo con la aplicación de la sustentabilidad.	Laboratorio, bibliografía, datos obtenidos en el campo, computadora.	12 h

### PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Será competente para identificar, justificar y explicar las diferencias de manera oral, escrita y analítica de los componentes biótico y abiótico y sus relaciones a través de un gradiente.	Determinar el componente biótico y su relación con el escenario, en un gradiente en de una zona intermareal rocosa. Esto se aplica a los diferentes niveles con respecto al nivel medio de marea.	Niveles, citas de medir, bolsas de plástico, cámara fotográfica.	9 h
2	Será competente en diseñar un muestreo de poblaciones, aplicar los protocolos del mismo. Hacer el muestreo de tal manera que los datos sean significativos con la consideración de los ciclos circadianos, mensuales, estacionales y anuales.	Se determina la población a estudiar, el área de muestreo, el tiempo, tamaño mínimo de muestra y de arte. Los datos deben de representar una distribución normal del atributo a estudiar (biomas, talla, edad, densidad, etc.). Se toman los datos y muestras para las prácticas de laboratorio. Observar si el escenario presenta impactos antropogénicos.	Artes de muestreo (cuadrantes, dragas, redes, tablas de identificación de especies, tamices, etc.), cintas de medir, GPS, etc.	18 h
3	Será competente en diseñar un muestreo de comunidades, aplicar los protocolos del mismo. Hacer el	Se determina la comunidad a estudiar, el área de muestreo. Se observan las relaciones funcionales. Se determinan	Artes de muestreo, citas de medir, niveles, posicionadores GPS,	21 h

	muestreo de tal manera que los datos sean significativos con la consideración de los ciclos circadianos, mensuales, estacionales y anuales.	índices de diversidad, de similitud, entre otros. Se toman los datos y muestras para las prácticas de laboratorio. Observar si el escenario presenta impactos antropogénicos.	etc.	
--	---	---	------	--

### VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se hará énfasis en la aplicación del método científico y protocolos para la obtención de modelos descriptivos y/o analíticos referentes al ambiente marino. Participación de los estudiantes y el docente para ponderar el compromiso del ser humano como parte del ambiente. Se realizarán muestreos de campos para la obtención de datos y su análisis. Se harán ejercicios sobre diagnóstico y en su caso pronóstico de cambios de escenarios y/o actores del ambiente marino. Planteamiento y resolución de problemas en clase, laboratorio, campo y extraclase. Presentación por equipos en clase, discusión y elaboración de ensayos. Realización de mesas de discusión sobre la cultura holística. Exposición de trabajos hipotéticos y reales de teoría, laboratorio y campo.

### VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2 exámenes parciales	30%.
Reportes, trabajos en clase y extraclase, exposiciones, y asistencia a clase	30%.
Prácticas de Laboratorio y Campo	40%

### IX. BIBLIOGRAFÍA

**Básica**

**Complementaria**

ENKERLIN, E. C.; CANO, G. ; GARZA, R.A. Y VOGEL, E. 1997. Ciencia y Desarrollo Sostenible. México: Thomson Ed. 690 pp.

KREBS, C. J. 2005. Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia. Ed. Harla. México. 753 pp.

LEVINTON, J.S. 1995. Marine Biology: function, biodiversity, ecology. New York. Oxford University Press.

NEBEL, B. J.; WRIGTH, R.T. 1999. Ciencias Ambientales: Ecología y Desarrollo Sostenible. México: Ed. Prentice Hall. 698 pp.

NYBAKKEN, J.W. 1995. Marine Biology: an ecological approach. 3rd ed., 6th report. New York: Harper Collins College. 544 pp.

BALLESTEROS, E.; ROS, J.D. *Els ecosistemes bentònics*. Dins: Història natural dels Països Catalans. Vol. 14: Sistemes naturals. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 1993, p. 119-176.

VALIELA, I. 1995. Marine Ecological Processes. 2nd ed. New York: Ed. Springer.

# Descripción Genérica

**Materia:** SEDIMENTOLOGIA

**Etapas:** Disciplinaria

**Área de conocimiento:** Geología

**Competencia:** Describir y analizar los procesos de los sistemas sedimentarios marinos, mediante la obtención de muestras en salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información necesaria para comprender y modelar el funcionamiento de los sistemas sedimentarios, con una actitud crítica, reflexiva y honesta, fomentando la comunicación oral y escrita de forma clara y precisa, desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.

## 11. Evidencia de desempeño:

Exámenes parciales y final  
Reporte de prácticas de Laboratorio  
Reporte de campo  
Presentación final de seminario

**Distribución :** HC 2 HL 3 HT 1 HPC 1 HE 2 CR 9

**Requisito:** seriación conveniente con Química, Zoología Marina e Introducción a Sistemas de Información Geográfica

## Contenidos:

Introducción

Propiedades de los sedimentos

Individuales

Conjunto

Distribución y Parámetros de Frecuencia

Procesos de Sedimentación

Movimiento de Partículas Por Fluidos

Estructuras Sedimentarias Primarias:

Mecánicas

Biogenicas

Deformación

Depositaron De Sedimentos No-Clasticos

Biogenicos

Autigenico

Deltas

Estuarios  
Lagunas Costeras

**Bibliografía**

Boggs, S. Jr., 1995, Principles of sedimentology and Stratigraphy; 2nd Edition; Prentice Hall, 774 p.

Folk, R., 1974, Petrology of sedimentary rocks; Hemphill Publishing Co., 185 p.

Friedman, G., & Sanders, J.E., (1978), Principles of Sedimentology; John Wiley & Sons. 792 p.

Kennet, J., (1982), Marine geology; Prentice-Hall. 813 p.

Selley, R.C., (1976), Una introducción a la sedimentología. Academic Press. 217 p.

Walker, R.G., 1984, Facies models, 2nd Ed., Geosciences Canada, reprint Series 1, 317 p.

## Descripción Genérica

**Materia:** Cálculo II    **Etapas:** Disciplinaria

**Área de conocimiento:** Matemáticas

**Competencia:** Resolver integrales de una o varias variables, utilizando las técnicas de integración y series, para modelar procesos diversos con ecuaciones diferenciales e integrales, con entusiasmo, atención, concentración y tenacidad, con una actitud crítica, con un aprecio por los conocimientos y su utilidad, promoviendo el trabajo independiente y fomentando el pensamiento abstracto.

**Evidencia de desempeño:** Se puede optar por cualquiera de las siguientes:

12. Presentación escrita y oral del proyecto final de aplicación de los contenidos vistos en la unidad de aprendizaje en el campo de interés del estudiante
13. Lista de problemas resueltos
14. Observación del desempeño

**Distribución :**    **HC 1**    **HL 2**    **HT 3**    **HPC 0**    **HCL 0**    **HE 1**    **CR 7**

**Requisito:** seriación conveniente Cálculo I

### Contenidos:

1. Técnicas de integración
2. Series infinitas
3. Cálculo de funciones de varias variables

### Bibliografía

**Básica** Swokowski, E. W.; Cálculo con Geometría Analítica; Grupo Editorial Iberoamérica.

Edwards, C. H., Penney, D. E.; Cálculo diferencial e integral; Prentice Hall Hispanoamericana; México: 1997.

Spivak, M.; Calculus; Editorial Reverté; México: 1981.

### Complementaria

Piskunov, B. N.; Cálculo diferencial e integral; Montaner y Simón, S. A.; Barcelona; 1970.

Haaser, N. B., LaSalle, J. P., Sullivan, J. A.; Análisis Matemático, tomos I y II: Editorial Trillas; México 1980.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

11. Unidad Académica: **Facultad de Ciencias Marinas**
12. Programa(s) de estudio: **Licenciatura en Oceanología**
13. Vigencia del plan de estudios: **2008-X**
14. Nombre de la unidad de aprendizaje: **Fisicoquímica.**
15. Clave:
16. HC: 1 HL: 0 HT: 4 HPC: \_\_\_\_ HCL \_\_\_\_ HE\_\_1\_\_ CR: **6**
17. Ciclo Escolar: **2008-X**
18. Etapa de formación a la que pertenece: **Básica**
19. Carácter de la unidad de aprendizaje: **Obligatoria**
20. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: **\_seriación conveniente Química\_\_\_\_\_**

**Formuló: Felipe Correa Díaz**

**VoBo. \_\_\_\_\_**

**Fecha: 12/IX/2007**

**Cargo: \_\_\_\_\_**

**II.- PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar y analizar los procesos físicos generados por reacciones químicas y la relación de estos procesos en ciclos Biogeoquímicos en sistemas y entornos marinos. Esta unidad de aprendizaje parte de los conocimientos básicos adquiridos en Química General y proporciona una plataforma indispensable para las unidades de aprendizaje de Bioquímica, Oceanografía Química y Contaminación.

### III.- COMPETENCIA(S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Comprender y evaluar los fenómenos oceánicos relacionados con la naturaleza física y química del ambiente marino, mediante una formación en valores de honestidad, puntualidad responsabilidad y disciplina de estudio en el manejo de las leyes y conceptos fisicoquímicos fundamentales, que permitan al estudiante identificar problemas, plantear y desarrollar los procesos lógicos que generen su solución.

### IV.- EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Cuaderno de ejercicios descriptivos y numéricos relativos a la aplicación de los conceptos fundamentales aprendidos.
- Participación activa en clase dentro de las dinámicas de grupo, exposiciones de temas diversos y cualquier otra actividad que se origine dentro del grupo.
- Actitud propositiva ante la resolución de problemas frente al grupo
- Desarrollo de la capacidad de trabar en grupo para la obtención de logros comunes
- Desarrollo de habilidades de expresión oral, escrita y visual.

### V.- DESARROLLO POR UNIDADES

#### TEMA 1.- INTRODUCCIÓN.

##### **Competencia.**

Plantear los objetivos e importancia de la unidad de aprendizaje, mediante el aporte de información relacionada con los contenidos temáticos, ejercicios, el sistema y calendario de evaluación y la bibliografía recomendada, para que el alumno estudie con anticipación los temas y ejercicios que se van a desarrollar en La unidad de aprendizaje y pueda aclarar las dudas que resulten en el proceso durante las clases y talleres.

##### **Contenido.**

- 1.8 Objetivos e importancia de la unidad de aprendizaje.
- 1.9 Descripción del Programa.
- 1.10 Sistema de Evaluación.
- 1.11 Bibliografía Recomendada.

**DURACION: 1 Hora**

#### TEMA 2.- PROPIEDADES COLIGATIVAS.

##### **Competencia.**

Analizar las propiedades coligativas especiales del agua de mar como una solución salina compleja, mediante la comprensión de la relación entre

la estructura de la molécula de agua y sus interacciones con moléculas iónicas salinas y las leyes que explican esos fenómenos, para que el alumno pueda evaluar el efecto de los diferentes tipos de iones y sus concentración sobre el cambio en propiedades como la elevación del punto de ebullición, disminución del punto de fusión y el cambio en la presión osmótica.

#### **Contenido.**

- 2.1 Estructura del agua y el puente de Hidrógeno
- 2.2 Características del Agua de Mar.
- 2.3 Ley de Raoult.
- 2.4 Curva de presión de vapor.
- 2.5 Descenso de la presión de vapor.
- 2.6 Aumento ebulloscópico.
- 2.7 Descenso crioscópico.
- 2.8 Presión osmótica.

***DURACION: 5 Horas***

### **TEMA 3.- REACCIONES QUÍMICAS Y ENERGÍA.**

#### **Competencia.**

Analizar la influencia de los flujos de energía y/o calor como productos ó reactantes en un sistema químico y su efecto físico en el entorno. Por medio de la comprensión y aplicación de la primera ley de la termodinámica y la ley de Hess, para que el alumno identifique y evalúe los flujos de calor y energía que emite o absorbe una reacción química. .

#### **Contenido.**

- 3.1 Primera ley de la termodinámica
- 3.2 Reacciones exotérmicas y endotérmicas.
- 3.3 Entalpía.
- 3.4 Ley de Hess.
- 3.5 Reacciones químicas como fuente de Energía.

***DURACION: 4 Horas***

### **TEMA 4.- ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS**

#### **Competencia.**

Evaluar el sentido y proporción de las reacciones químicas, mediante el análisis de la naturaleza de los reactivos y productos que intervienen en el proceso, con el fin de que el alumno sea capaz de plantear y estimar si un proceso es espontáneo o favorable en el entorno marino.

**Contenido.**

- 4.1 Segunda y Tercera Ley de la Termodinámica.
- 4.2 Entropía de Formación.
- 4.3 Energía de activación.
- 4.4 Cambio de Energía Libre.
- 4.5 Criterios de Espontaneidad de una reacción.
- 4.6 Comportamiento no ideal de iones y moléculas en solución.
- 4.7 Actividad y Coeficientes de Actividad.
- 4.8 Fuerza iónica de las soluciones.
- 4.9 Aproximación de Debye-Huckell.

***DURACION: 7 Horas.***

**TEMA 5.- REACCIONES ÁCIDO-BASE.****Competencia.**

Analizar la actividad de los iones  $H^+$  y su efecto en una solución salina como el agua de mar, mediante la evaluación de los equilibrios de moléculas y cargas de ácidos y bases en solución, para estimar el efecto que tiene sobre el valor de potencial de hidrógeno, pH y su influencia sobre el ecosistema marino.

**Contenido.**

- 5.1 Definiciones
- 5.2 Condiciones de Equilibrio
- 5.3 Cálculos en el equilibrio.
- 5.4 Soluciones Amortiguadoras.
- 5.5 Diagramas PC-PH.

***Duración: 4 Horas.***

**6.- QUÍMICA DE COMPLEJOS.****Competencia.**

Analizar los principales aspectos de la química de coordinación y el comportamiento de los iones metálicos en solución, mediante el estudio de las interacciones entre un núcleo y ligando en la formación de moléculas complejas, para que el alumno elucide los mecanismos de especiación de los principales componentes del agua de mar y su efecto ambiental.

- 6.1 Nomenclatura y definición de términos.
- 6.2 Equilibrio y estabilidad.

- 6.3 Complejos con ligandos inorgánicos.
- 6.4 Complejos con ligandos orgánicos.
- 6.5 Importancia de los complejos en medios acuáticos.
- 6.6 Procesos de formación y estabilidad.

**Duración: 5 Horas.**

## **7.- PRECIPITACIÓN Y DISOLUCIÓN.**

### **Competencia.**

Analizar las reacciones de disolución de sales, la interacción de iones y los mecanismos de formación de precipitados, mediante el estudio de las ecuaciones de disolución, los valores de constante de solubilidad y el entorno fisicoquímico de la solución, para que el alumno estime las concentraciones de sales nutritivas y iones metálicos en el agua de mar, inducir o reducir su concentración en un medio especial.

### **Contenido.**

- 7.1 Disolución
- 7.2 Constante del producto de solubilidad (Kps)
- 7.3 Efecto de la temperatura.
- 7.4 Solubilidad de sales de ácidos y bases débiles.
- 7.5 Solubilidad de carbonatos y estabilidad.
- 7.6 Química de los fosfatos.

**Duración: 5 Horas**

## **8.- REACCIONES DE ÓXIDO-REDUCCIÓN.**

### **Competencia.**

Analizar los procesos de intercambio de electrones en las reacciones químicas y su importancia en flujos de energía y el balance de masa y carga, mediante el estudio de los principios de estequiometría de reacción, los potenciales de reducción estándar y su relación con el estado de equilibrio de una reacción. Para que el alumno identifique los flujos de energía en celdas electroquímicas y estime los cambios de estado de oxidación de iones metálicos y la importancia biológica de las reacciones redox en el ecosistema marino.

### **Contenido.**

- 8.1 Equilibrio redox y estequiometría.
- 8.2 Celdas electroquímicas.
- 8.3 Potencial Estándar de reducción.
- 8.4 Ecuación de Nernst.
- 8.5 Concepto de pE.
- 8.6 Aplicaciones del pE.
- 8.7 Relación del pE con el pH.

**Duración: 5 Horas**

## 9.- CINÉTICA QUÍMICA.

### Competencia.

Identificar los procesos de conversión de reactivos a productos y sus concentraciones de equilibrio químico bajo condiciones estándar, mediante el estudio de los mecanismos y velocidad de reacción, constante de equilibrio y energías de activación, para que el alumno utilice esta herramienta para estimar sentido y velocidad de reacciones bajo condiciones variables de concentraciones de productos y reactivos, promover o evitar el estado de equilibrio en una reacción.

### Contenido.

- 9.1 Velocidad de reacción.
- 9.2 Mecanismo de reacción.
- 9.3 Energía de activación.
- 9.4 Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.
- 9.5 Vida media de un constituyente disuelto.
- 9.6 Aplicaciones en el Océano.

**Duración: 4 Horas**

	Competencia(s)	Descripción	Material de apoyo	Duración
1	Identificar			2 Horas
2				2 Horas
3				2 Horas
4				2 Horas
5				2 Horas
6				2 Horas
7				2 Horas
8				2 Horas
9				2 Horas.
10				2 Horas

## VII.- METODOLOGIA DE TRABAJO

Se trabajará de manera individual en la realización de tareas asignadas acorde el avance del temario de la unidad de aprendizaje.

Se realizarán actividades de grupo en las que se tendrán que organizar equipos de trabajo para la resolución de problemas y/o exposición de temas relacionados con la unidad de aprendizaje.

Se analizarán las propiedades de las soluciones salinas en las que se evidenciará la importancia de la Físicoquímica en las ciencias marinas.

## VIII.- CRITERIOS DE EVALUACION

La unidad de aprendizaje de evaluará en dos rubros: la porción teórica y la práctica

### TEORIA-TALLER.

Participación en clase

Entrega de tareas

Identificación de problemas, planteamiento y desarrollo de una solución.

Exámenes parciales (4)

Tareas (15)

### LABORATORIO.

Exposición ante grupo

Debates sobre los principales procesos fisicoquímicos en el ecosistema marino.

Examen de laboratorio

## IX.- BIBLIOGRAFIA

### Básica

- Chang, R. (1996) Química. 4a. Ed. Mc Graw Hill. México.
- Laidler, K. J & Meiser, J.H. (1997). Fisicoquímica. CECSA. México.
- Maron y Pruton (1998). Fundamentos de FISICOQUIMICA. Ed. Limusa, p. 895
- Snoeyink, V.L., D. Jenkins, (1987). QUIMICA DEL AGUA. Primera Ed., Ed. Limusa, México, p. 508
- Stumm, W & Morgan James J. (1981) Aquatic Chemistry. 2a Ed. Wiley-Interscience. ISBN 0-471-04831-3.
- Zumdhal, S. (1997) Chemistry. 4a. Ed. Houghton Mifflin. ISBN 0-395-815568

### Complementaria

- Jones, L. & Atkins, P. (2000) Chemistry Molecules, Matter and Change. 4<sup>th</sup>. Ed. W. H. Freeman & Co. NY.
- Millero, J. 2001. Physical Chemistry of Natural Waters. Ed. Wiley-Interscience. ISBN.0-471-36278-6.
- Silberberg, M (2003). Chemistry. The Molecular nature of matter and change. 3<sup>rd</sup>. Mc Graw Hill. NY.
- Wall, F.T. (1974). Chemical Thermodynamics. A Course of Study. 3er Ed. W.H. Freeman & Company.
- Sverdrup, H. Johnson. M & Fleming, R. (1970) The Oceans. Ed Prentice-Hall, inc. Englewood cliffs, NJ.

Descripción Genérica

**Materia:** Física III                      **Etapa:** Disciplinaria

**Área de conocimiento:** Física

**Competencia:** Modelar sistemas físicos sencillos capaces de realizar movimientos oscilatorios, estudiar la física de la propagación de ondas en medios materiales y en la radiación, y adquirir los conocimientos necesarios para entender los procesos termodinámicos que tienen lugar en la atmósfera y el océano, utilizando los conceptos adquiridos en el estudio de la Mecánica Clásica (Física I), la Mecánica de medios continuos (Física II) y del Cálculo Diferencial e Integral, con una actitud propositiva, responsable y honesta, con base en la autocrítica, la reflexión y la creatividad.

**Evidencia de desempeño:** Proyecto final por equipo, con entrega de reporte y presentación oral del tema elegido.

**Distribución :**    HC 1 HL 2 HT 3 HPC \_ HCL \_ HE 1 CR 7

**Requisito:** seriación conveniente con FÍSICA II

**Contenidos:**

1. Movimientos oscilatorios
2. Propagación de ondas en medios materiales
3. Radiación
4. Termodinámica de la atmósfera y el Océano

**Bibliografía:**

- Resnick, R., Halliday, D., Kane, K.S.. 2002. FÍSICA vol. I. Compañía Editorial Continental (CECSA)
- Resnick, R., Halliday, D., Kane, K.S.. 2002. FÍSICA vol. II. Compañía Editorial Continental (CECSA)
- Tipler, P.A. y Mosca, G., 2005. FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 5ª edición, vol. 1A. Editorial Reverté, S.A.
- Tipler, P.A. y Mosca, G., 2005. FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 5ª edición, vol. 1B. Editorial Reverté, S.A.
- Burbano de Ercilla, S., Burbano García, E. y Gracia Muñoz, C., 2006. FÍSICA GENERAL, Tomo 1: Estática, cinemática, dinámica, gravedad, fluidos, termodinámica y ondas, 32ª edición, Editorial Alfaomega.

Descripción Genérica

**Materia:** Oceanografía Biológica I    **Etapas:** Disciplinaria

**Área de conocimiento:** Biología

**Competencia:** Realizar analogías y comparaciones, razonar con pensamiento lógico y expresarse con fluidez. Resolver problemas que afectan en la actualidad a los recursos naturales que habitan en la columna de agua, considerando los procesos oceanográficos físicos, químicos, biológicos y geológicos que modifican la biota en la columna de agua.

**Evidencia de desempeño:** Exámenes parciales, reportes de laboratorio que demuestren que se ha seguido el método científico y Seminario.

**Distribución :**    **HC** 3    **HL** 3    **HT** 0    **HPC** 1    **HCL** \_\_\_    **HE** 3    **CR** 10

**Requisito:**

**Contenidos:**

1. INTRODUCCIÓN A LA OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA.
2. MUESTREO Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS Y DATOS.
3. PLANCTON Y PRODUCCION PRIMARIA.
4. NECTON Y PRODUCCIÓN SECUNDARIA.
5. INTRODUCCION A LA CIENCIA PESQUERA

**Bibliografía:**

- De la Rosa Vélez y F. González Farías (Eds.) 1990. *Temas de oceanografía biológica en México*. UABC, 337 pp.
- Grahame, J. (Ed.) 1987. *Plankton and fisheries investigations*. Publ., London, 140 pp.
- Lalli, C. M. y T. R. Parsons (Eds.) 1993. *Biological Oceanography: An Introduction*. University of British Columbia. Pergamon Press, Oxford, 301 pp.
- Mann, K. H. y J. R. N. Lazier (Eds.) 1991. *Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans*. Blackwell Sc. Pub., Oxford, 466 pp.
- Sumich, J. L. 1996. *An Introduction to the Biology of Marine Life*. WCB, Dubuque, 6<sup>th</sup> Ed. 461 pp.
- Harris, R., P. Wiebe, J. Lenz, H.R. Skjoldal y M. Huntley. 2000. *ICES Zooplankton Methodology Manual*. Academic Press. San Diego. 684 pp.

Descripción Genérica

**Materia:** Oceanografía Geológica    **Etapas:** Disciplinaria

**Área de conocimiento:** Geología

**Competencia:** Describir y analizar los procesos de los sistemas marinos, mediante la obtención de muestras en salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información geológica necesaria para comprender y modelar el funcionamiento de los sistemas, con una actitud crítica, reflexiva y honesta, fomentando la comunicación oral y escrita de forma clara y precisa, desarrollando el potencial de pensamiento lógico-práctico.

**Evidencia de desempeño:** Exámenes parciales y examen final. Tareas y ejercicios y presentación final de un trabajo de investigación. Presentación de reporte final de laboratorio y

prácticas.

Distribución : HC 3 HL 3 HT 0 HPC 1 HE 3 CR 10

Requisito: Ecología y Sedimentología

Contenidos:

- I Deriva Continental
    - Convección en el manto
    - Migración de los polos magnéticos
    - El rompimiento del supercontinente
  - II Dispersión del Piso Oceánico
    - Anomalías magnéticas en el piso oceánico
    - Edad de la corteza oceánica
    - Diferencias en las razones de dispersión
  - III Tectónica de Placas
    - Fronteras de Placas y sismicidad
    - Geometría del movimiento de placas
    - Flujo de calor
    - Arcos magmáticos y gravimetría
    - Volcanismo
  - IV Historia tectónica de los océanos
  - V Sedimentación Oceánica
    - Métodos de muestreo sedimentario
    - Geomorfología Costera
      - Costas erosionales y depositacionales
      - Playas
        - Morfología de playas
        - Materiales y pendiente
        - Transporte sedimentario e interferencia
        - Corrientes de retorno
        - La celda costera
      - Dunas costeras
        - Morfología de dunas costeras
        - Transporte eólico
        - Clasificación
        - Inducción artificial
- Plataformas terrígenas
- Cambios recientes del nivel del mar
  - Factores de control
  - Distribución general de los sedimentos
  - Procesos operacionales en plataformas
  - Plataformas carbonatadas
    - Sistemas Modernos -- Plataforma de Yucatán
  - El sistema Pendiente-Elevación Continental
    - Procesos en el quiebre de la plataforma
    - Procesos en la pendiente

El sistema Cañón Submarino - Abanico  
Sedimentación en océano profundo  
Fuentes de los sedimentos  
Clasificación  
Distribución  
    Prof. de compensación de CaCO<sub>3</sub>  
    Precipitación de Sílice  
    Distribución geográfica  
    Modelos de sedimentación Oceánica

Referencias:

Anikouchine, W.A. y Sternberg, R.W., 1981. The World Ocean, an introduction to Oceanography. Prentice-Hall, 513 pp.

Davis, R.A., 1983. Depositional systems, a genetic approach to Sedimentary Geology. Prentice-Hall, 669 pp.

Kennet, J., 1982. Marine Geology. Prentice-Hall, 813 pp.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I.- DATOS DE IDENTIFICACION

- 1.- Unidad Académica: Facultad de Ciencias Marinas  
2.- Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura): Licenciatura en Oceanología  
3.- Vigencia del plan: 2008-1 4.- Nombre de la unidad de aprendizaje: Bioquímica 5. Clave: 26  
6.- HC: 2 HL 3 HT 2 HPC     HCL     HE 2 CR 9  
7.- Ciclo Escolar: 2008-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica  
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa   
10.- Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Fisicoquímica y seriación conveniente Química Orgánica

ELABORADA POR:  
Dra. Graciela Guerra Rivas  
Agosto de 2007

II.- PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de bioquímica se imparte durante la etapa básica de formación a los alumnos de Oceanología que cumplan con el requisito de haber aprobado Química Orgánica y Fisicoquímica. La naturaleza de la unidad de aprendizaje de Bioquímica es teórico-práctica y tiene como propósito general que el estudiante aprenda los principios básicos de los procesos metabólicos que ocurren en la biota de los diferentes ambientes marinos. Cada tema será abordado promoviendo la participación activa del estudiante a través de diferentes experiencias de aprendizaje que impliquen el desarrollo de sus habilidades de

razonamiento, como el análisis de casos, la resolución de problemas numéricos, la exposición y defensa de temas, la investigación bibliográfica, etc. Paralelamente, con el fin de reforzar la comprensión de los temas mencionados, el estudiante realizará experimentos en los que aplicará los conceptos teóricos, a la vez que desarrolla su coordinación motriz mediante la práctica de actividades de laboratorio.

El conocimiento sobre los procesos metabólicos permitirá al futuro Oceanólogo la interpretación de fenómenos biológicos de trascendencia vital que ocurren en los organismos. Este conocimiento le será de utilidad para la investigación sobre la flora y la fauna de los sistemas marinos, así como para la elaboración de diagnósticos sobre la dinámica, el efecto del uso, la capacidad de funcionamiento, los efectos de agentes externos y el impacto de fenómenos naturales en los sistemas marinos.

### **III.- COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Manejar de manera global los procesos metabólicos centrales de los organismos, integrando metabolitos, enzimas y transformaciones bioenergéticas para interpretar fenómenos biológicos de trascendencia vital en las especies marinas, mediante la aplicación de técnicas de análisis bioquímico, el diseño experimental, la recopilación metódica de información, el trabajo en equipo y de manera solidaria y responsable hacia su entorno.

### **IV.- EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

- ◆ Problemas numéricos relativos a la función de las enzimas y a las transformaciones bioenergéticas en el metabolismo correctamente resueltos.
- ◆ Problemas teóricos sobre situaciones del campo de la oceanología resueltos con bases bioquímicas relativas al metabolismo de especies marinas. Por ejemplo, dietas, enfermedades típicas, cambios fisiológicos durante la baja marea, cambios en ciclos de inmersión y emersión de los organismos marinos, etc.
- ◆ Diseños de experimentos y modelos útiles en la comprensión e interpretación de los procesos metabólicos.
- ◆ Paquete de tareas resueltas cada semana a lo largo del semestre.
- ◆ Reportes de laboratorio en los que se registran sistemáticamente resultados de experiencias de laboratorio y en los que se muestra que el alumno:

A.- Trabaja simultánea y complementariamente con sus compañeros en la realización de experimentos de laboratorio y en la resolución de problemas relativos a la unidad de aprendizaje (En el reporte se incluyen los resultados de todos

los compañeros).

B.- Utiliza mesuradamente los especímenes de organismos marinos que colecta para su experimentación (En el reporte se registra la información relativa a la colecta).

C.- Interpreta fenómenos biológicos en términos de procesos metabólicos subyacentes (En el reporte se discuten los resultados y se interpreta los datos).

D.- Realiza actividades de laboratorio con destreza (Resultados exactos y precisos avalan la destreza del alumno en las actividades motoras).

## V.- DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad I: INTRODUCCION

#### Competencias:

- 1.- Describir las características de la unidad de aprendizaje de manera global para que maneje esta información y se desempeñe adecuadamente dentro de la unidad de aprendizaje.
- 2.- Explicar en términos generales los conjuntos metabólicos, mediante la definición de conceptos básicos y enfatizando el papel de agua en el trabajo biológico, para que tenga una visión panorámica de la materia y de su importancia para los seres vivos.

#### CONTENIDO TEMÁTICO

#### DURACIÓN

- 1.- Características generales de la unidad de aprendizaje.
  - 1.1. Propósito general.
  - 1.2. Entrega y discusión de folleto informativo (Temario, evaluación, lista de bibliografía, horario de asesorías, primera tarea).
- 2.- Aspectos generales del metabolismo
  - 2.1. Definiciones básicas: catabolismo, anabolismo, metabolismo, enzimas, regulación.
  - 2.2. Diseño general del metabolismo.
- 3.- Papel del agua en el trabajo biológico
  - 3.1. Importancia de los puentes de hidrógeno para los seres vivos.

2 HC  
2 HT  
3 HL

**V.- DESARROLLO POR UNIDADES**

**Unidad II: AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS**

**Competencias:**

- 1.- Identificar los elementos estructurales de los aminoácidos, péptidos y proteínas para explicar sus propiedades y su función biológica mediante el uso de modelos, aplicando este conocimiento a la vida de los organismos marinos con un enfoque integrador entre las especies y su entorno.
- 2.- Referirse a los aminoácidos, péptidos y proteínas mediante el uso de la nomenclatura oficial de una y tres letras para referirse a estos compuestos de manera correcta, con una visión de trabajo en equipo a nivel internacional.

CONTENIDO TEMÁTICO	DURACIÓN
<p>1. Aminoácidos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Clasificación y nomenclatura.</li><li>1.2 Características estructurales.</li><li>1.3 Propiedades ácido-base.</li></ul> <p>1. Péptidos y proteínas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Enlace peptídico</li><li>2.2 Niveles estructurales de las proteínas.</li></ul>	<p>5 HC 4 HT 6 HL</p>

**V.- DESARROLLO POR UNIDADES**

**Unidad III: ENZIMAS**

**Competencias:**

- 1.- Describir el sitio activo de las enzimas, su acción catalítica y el papel regulador de las enzimas alostéricas mediante modelos moleculares elaborados por el grupo para aplicar estos conceptos a los procesos metabólicos de los organismos, con una visión integral de los procesos metabólicos que ocurren en los organismos marinos.

2.- Pronosticar, usando casos hipotéticos, el efecto del pH, temperatura, concentración de sustrato y concentración de inhibidores sobre la acción enzimática para aplicar esta competencia sobre el metabolismo de organismos marinos, tratando de manera predictiva los procesos bioquímicos.

3.- Hacer cálculos relativos a la cinética de las enzimas mediante los métodos de Michaelis-Menten y Lineweaver-Burk para realizar predicciones sobre el comportamiento de las enzimas y su papel dentro de los procesos metabólicos de los organismos marinos, trabajando de forma individual y en equipo.

CONTENIDO TEMÁTICO	DURACIÓN
<p>1. El sitio activo de las enzimas.                  2. Poder catalítico y aspectos generales de la acción enzimática.                  3. Requerimientos de las enzimas: pH, cofactores, temperatura.                  4. Enzimas alostéricas y su importancia en el metabolismo.                  5. Cinética enzimática                  6. Clasificación y Nomenclatura oficial.</p> <p style="text-align: center;"><u>PRIMERA EVALUACIÓN POR EXAMEN</u></p>	<p>6 HC                  6HT                  9 HL</p> <p>1 H DE EXAMEN</p>

### V.- DESARROLLO POR UNIDADES

#### Unidad IV: BIOENERGETICA

**Competencias:**

1.- Calcular, mediante la resolución de problemas trabajados individualmente, el valor de energía libre, constante de equilibrio y potencial redox utilizando reacciones metabólicas hipotéticas para determinar el carácter endergónico o exergónico de una reacción, su espontaneidad y su potencial en la producción de ATP dentro de los procesos metabólicos de los organismos marinos, interrelacionando las propiedades fisicoquímicas de las reacciones metabólicas con el trabajo biológico de dichos organismos.

2.- Aplicar, mediante la resolución de casos complejos trabajados en equipos, los parámetros de reacción de procesos bioquímicos, haciendo una integración de los conceptos de espontaneidad, acoplamiento de reacciones y producción de fosfógenos para explicar el papel que estos procesos desempeñan en el metabolismo de los organismos marinos.

CONTENIDO TEMÁTICO	DURACIÓN
--------------------	----------

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Importancia de la termodinámica en los sistemas biológicos.</li> <li>2. Aplicación del concepto de espontaneidad en los seres vivos.</li> <li>3. Reacciones acopladas y su función en las rutas metabólicas.</li> <li>4. El papel del ATP en el flujo de energía metabólica.</li> <li>5. Fosfógenos.</li> <li>6. Reacciones redox en el metabolismo.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><u>SEGUNDA EVALUACIÓN POR EXAMEN</u></p>	<p>5 HC 5 HT 6 HL</p> <p>1 H DE EXAMEN</p>
---	--

<b>V.- DESARROLLO POR UNIDADES</b>	
<b>Unidad V: ORGANISMOS AUTOTRÓFICOS</b>	
<b>Competencias:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Relacionar la producción de ATP por fotosíntesis con el consumo y fijación de CO<sub>2</sub> mediante modelos gráficos para explicar de forma integrada, sintética y con enfoque bioquímico, el papel que estos procesos desempeñan en las funciones vitales de las algas y bacterias marinas.</li> <li>2.- Manejar la oxidación de compuestos nitrogenados, azufrados y metálicos con la producción de ATP usando casos de autótrofos conocidos para explicar de manera sintética la forma en que las bacterias marinas quimiosintetizadoras obtienen la energía útil para la realización de sus procesos biológicos vitales.</li> </ol>	
<b>CONTENIDO TEMÁTICO</b>	<b>DURACIÓN</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación de organismos autótrofos</li> <li>2. Fotosíntesis: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pigmentos, complejos antena y absorción de luz</li> <li>b. Sistema de transporte electrónico en cloroplastos</li> <li>c. Síntesis de ATP</li> <li>d. Ciclo de Calvin</li> </ol> </li> <li>3. Quimiosíntesis.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><u>TERCERA EVALUACIÓN POR EXAMEN</u></p>	<p>6 HC 4 HT 9 HL</p> <p>1 H DE EXAMEN</p>

## V.- DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad VI: ORGANISMOS HETEROTRÓFICOS

#### Competencias:

Examinar el proceso de transporte electrónico y la producción de ATP en mitocondrias y cloroplastos mediante un análisis comparativo para explicar con un enfoque molecular las semejanzas y diferencias que existen en los mecanismos de obtención de energía entre organismos vegetales y animales, con un enfoque integrador entre ambos y con una actitud de respeto hacia los recursos bióticos.

#### CONTENIDO TEMÁTICO

#### DURACIÓN

1. Producción de ATP en la respiración aeróbica.
  - a. Glucólisis
  - b. Ciclo de Krebs
  - c. B-oxidación
  - d. Transporte electrónico y fosforilación oxidativa.
2. Producción de ATP en la respiración anaeróbica.
3. Estrategias de adaptación metabólica en los organismos marinos.

4 HC  
4 HT  
9 HL

## V.- DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad VII: BASES BIOQUIMICAS DEL FLUJO DE INFORMACION GENETICA

**Competencias:**

Asociar nucleótidos y aminoácidos con la replicación y transcripción de DNA y con la biosíntesis de proteínas mediante sus propiedades químicas, usando modelos para explicar de forma creativa y en términos moleculares, las bases bioquímicas de la reproducción y transmisión de caracteres genéticos en los organismos marinos, con una actitud de respeto a la vida.

CONTENIDO TEMÁTICO	DURACIÓN
1. Cromosomas, genes y ácidos nucleicos. 2. Replicación y transcripción de DNA. 3. Traducción: síntesis de proteínas.	4 HC 3 HT 6 HL
<u>CUARTA EVALUACIÓN POR EXAMEN</u>	1 H DE EXAMEN

## VI.- ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de apoyo	Duración (hs)
1 INTRODUCCION	Manejar la información sobre las prácticas de la unidad de aprendizaje de bioquímica para que la use en su desempeño en las actividades del laboratorio.	Los alumnos recibirán la información relativa a las características de la unidad de aprendizaje.	Manual de laboratorio. Laboratorio.	3 horas
2 DETERMINACION DE PROTEÍNAS EN UN ORGANISMO MARINO	Medir el contenido de proteína en homogenados de tejidos de organismos marinos mediante un método espectrofotométrico para establecer un marco de referencia en futuras mediciones realizando la experimentación con precisión y exactitud.	Los alumnos construirán una curva de calibración usando albúmina como estándar. Practicarán la disección de un invertebrado marino y obtendrá el tejido de su elección para usarlo en la preparación de un homogenado.	Laboratorio, reactivos, manual de laboratorio, hielo picado, homogenizador, vidriería, centrífuga, baño de temperatura, estufa, espectrofotóm, balanza.	6 horas

<p>3 EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA VELOCIDAD DE UNA REACCION ENZIMÁTICA</p>	<p>Determinar la velocidad enzimática en extractos de organismos marinos mediante ensayos bioquímicos a diferentes temperaturas, evaluando parámetros con actitud analítica y crítica para identificar causas y efectos.</p>	<p>Los alumnos prepararán extractos de organismos marinos en los que realizarán la medición de actividad enzimática. La incubación de extractos se hará a varias temperaturas con tiempo constante.</p>	<p>Laboratorio. Reactivos, manual de laboratorio, hielo, vidriería, centrifuga, baño de temperatura constante, estufa, espectrofotómetro balanza analítica.</p>	<p>6 horas</p>
<p>4 Km DE UN PAR ENZIMA-SUSTRATO</p>	<p>Evaluar la afinidad de una enzima sobre su sustrato mediante la determinación del valor de Km, interpretando los resultados con una actitud analítica y crítica para extrapolar observaciones al metabolismo de organismos marinos.</p>	<p>Los alumnos utilizarán una enzima purificada comercialmente para realizar ensayos enzimáticos a temperatura constante y variando la concentración de sustrato.</p>	<p>Laboratorio, reactivos, manual de laboratorio, hielo, vidriería, baño de temperatura, estufa, balanza analítica.</p>	<p>3 horas</p>

## VI.- ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de apoyo	Duración
<p>5 CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO TRIDIMENSIONAL DE UN SITIO CATALÍTICO</p>	<p>Describir las características de un sitio catalítico utilizando modelos elaborados por el alumno mediante el trabajo en equipo para incluir posteriormente estos conceptos en el tema del metabolismo autotrófico y heterotrófico, con una visión integral de los procesos metabólicos que ocurren en los organismos marinos.</p>	<p>Los alumnos utilizarán diversos materiales imaginados por ellos para construir un modelo que represente el sitio activo de una enzima. El instructor asignará una enzima en particular a cada equipo de trabajo y los alumnos realizarán antes de la práctica la investigación bibliográfica necesaria para construir su modelo.</p>	<p>Materiales elegidos por los alumnos: plastilina, yeso, palillos, arcilla, papel maché, etc.</p>	<p>3 horas</p>
<p>6 POTENCIALES REDOX DE SISTEMAS BIOLÓGICOS</p>	<p>Calcular, mediante un análisis de metabolitos el valor del potencial redox de un sistema biológico en mitocondrias de un organismo marino para evaluar la capacidad redox en especies marinas, manejando sus resultados de forma veraz.</p>	<p>Los alumnos aislarán mitocondrias a partir de un tejido de un organismo colectado por ellos, las que usarán para inducir una reacción redox.</p>	<p>Laboratorio, reactivos, manual de laboratorio, hielo, centrifuga, baño de temperatura, estufa, espectrofotóm, balanza analítica.</p>	<p>6 horas</p>

<p>7 PROPIEDADES ESPECTRALES DE PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS DE ORIGEN MARINO.</p>	<p>Preparar columnas de cromatografía utilizando pipetas Pasteur y alúmina, empacando diestramente el material cromatográfico en la columna de vidrio para obtener fracciones de pigmentos de alta pureza a partir de materiales biológicos. Obtener el espectro de un pigmento fotosintético de varias especies algales marinas mediante espectrofotometría para evaluar la diversidad existente entre los vegetales marinos con un enfoque integrador con la biología y la ecología.</p>	<p>Los alumnos prepararán el material analítico necesario para la separación de pigmentos por cromatografía en columnas de alúmina. En esta sesión, los alumnos llevarán a cabo la colecta de especímenes, trayéndolos de la zona costera frente a la Facultad.</p>	<p>Laboratorio, reactivos, manual de laboratorio, hielo, vidriería, centrífuga, baño de temperatura cte., estufa, espectrofotómetro, balanza analítica.</p>	<p>6 horas</p>
--	--	---	---	----------------

## VI.- ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de apoyo	Duración
<p>8 FOSFORILACIÓN FOTOSINTÉTICA</p>	<p>Obtener un paquete celular de microalgas marinas mediante centrifugación y resuspensión para desarrollar la fotosíntesis y evaluar posteriormente el fósforo usado en este proceso. Evaluar el proceso de utilización de fósforo inorgánico en la síntesis de ATP por una microalga marina, mediante el método de Fiske-Subarow para predecir la capacidad fotosintética de estos organismos, con una visión creativa en la aplicación de conceptos para la interpretación de procesos biológicos oceanográficos.</p>	<p>Los alumnos obtendrán un paquete celular a partir de un cultivo de microalgas marinas, para usarlo en la evaluación de la utilización de fósforo por la especie seleccionada.</p>	<p>Laboratorio, reactivos, manual de laboratorio, hielo, vidriería, centrífuga, baño de temperatura cte., estufa, espectrofotómetro, balanza analítica.</p>	<p>6 horas</p>
<p>9 TRANSPORTE ELECTRÓNICO EN INVERTEBRADOS MARINOS</p>	<p>Aplicar el uso de indicadores redox en la demostración del efecto de metabolitos sobre mitocondrias para ver la influencia de sustratos sobre el transporte electrónico, interpretando resultados con actitud analítica y enfoque integrador, relacionando sus resultados con la fosforilación oxidativa y la importancia de estos procesos en la producción de energía en los organismos.</p>	<p>Los alumnos coleccionarán invertebrados para obtener fracciones mitocondriales en las que se demostrará la ocurrencia del transporte electrónico mediante indicadores redox cuando se alimentan con diferentes sustratos aportadores de electrones.</p>	<p>Laboratorio, reactivos, manual de laboratorio, hielo, vidriería, centrífuga, baño de temperatura cte., estufa, espectrofotómetro, balanza analítica.</p>	<p>6 horas</p>
<p>10 AISLAMIENTO Y CUANTIFICACIÓN DE DNA</p>	<p>Diseñar e implementar un método experimental para el aislamiento de DNA, mediante la utilización del método científico.</p>	<p>Los alumnos diseñarán un método para aislar DNA y determinar el rendimiento.</p>	<p>Laboratorio, reactivos, manual de laboratorio, hielo, vidriería, centrífuga, baño de temperatura cte.,</p>	<p>3 horas</p>

## VII.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

Aunque la participación del profesor será frecuente en la exposición de temas, se impulsará la participación del alumno en diversas formas, mediante una gran variedad de actividades que se desarrollarán en el momento de la clase a lo largo del semestre y que serán aplicadas de acuerdo a los temas que se estén revisando: el alumno participará en análisis y discusión de casos hipotéticos; en resolución de problemas de cálculo; en el diseño, elaboración y aplicación de modelos con los que explicará a sus compañeros algunos fenómenos bioquímicos; realizará análisis de información proporcionada por el profesor; se le asignarán investigaciones bibliográficas; participará en debates en los que se estimule la polémica, etc.

La unidad de aprendizaje de bioquímica cuenta con un paquete de ejercicios de cálculo y preguntas de razonamiento que se aplican a manera de concurso, premiando rapidez y respuestas correctas con puntos que se agregan a la calificación de los exámenes parciales. Otra forma con la que se cuenta para promover la participación y aprendizaje es la resolución de tareas en horas extraclase, lo que agrega puntaje a la calificación final. La exposición de temas por parte del alumno se aplica a los últimos temas sobre variaciones del metabolismo, en los que el alumno ya ha adquirido la base para comprender un tema metabólico.

En el laboratorio se llevan a cabo experiencias realizadas por el estudiante en las que se busca, mediante el planteamiento de objetivos concretos relativos a un tema, que el alumno realice actividades prácticas en las que al alcanzar el objetivo planteado, estará demostrando o aplicando un conocimiento adquirido en la teoría. De esta forma se reforzará una ley, un concepto o una teoría a la vez que el estudiante desarrolla habilidades motrices y ejecuta acciones en grupo con sus compañeros. Todas las experiencias se llevan a cabo en equipo, lo que será de utilidad para promover en el alumno el respeto, la disposición, la cooperación y la capacidad organizativa. Los objetivos de las prácticas de laboratorio están estrechamente relacionadas con los temas vistos en teoría, por lo que son un excelente apoyo para el aprendizaje. Asimismo, en el laboratorio se propician efectos sinérgicos en el alumno, ya que las actividades que desarrolla están diseñadas para que a la vez que va aplicando los conocimientos y destrezas que adquiere en La unidad de aprendizaje de bioquímica, aplique e integre los conocimientos obtenidos en las unidades de aprendizaje previos, desarrollando así nuevas habilidades.

## IX.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación final de la unidad de aprendizaje está compuesta por: 60 % Teoría y 40 % laboratorio.

- 60 % Tres exámenes parciales.
- 20 % Evidencias de desempeño de actividades realizadas en clase (a lo largo del semestre).
- 10 % Evidencias de desempeño de tareas para realizar en horas extraclasses (a lo largo del semestre)
- 10 % Evidencia de desempeño de exposición de tema (Última semana de clases).

ADICIONAL, PUNTAJE PARA SUMAR EN TEORIA: Evidencias de concursos de respuestas rápidas y correctas, en los que se adquieren 10/100, 5/100 y 3/100 para el primero, segundo y tercer alumno más veloz y cuyo resultado sea correcto en relación al problema planteado. Estos puntos serán sumados directamente a la calificación del examen parcial correspondiente. Esta actividad se realizará en clase, de manera imprevista y se usarán sólo 5-10 min. De la hora de clase. Sólo se asignarán puntos a los tres primeros alumnos en entregar el resultado de su trabajo y cuyas respuestas sean correctas. En caso de hacerse esta actividad por grupo, todos los miembros del equipo recibirán el puntaje correspondiente.

En el laboratorio se evalúa:

- 20 % Conocimientos.
- 40 % Evidencia de desempeño de elaboración de reportes: libreta de laboratorio (reportes completos: fecha de realización del experimento, nombre del experimento, introducción que maneje fundamentos teóricos, objetivo de la práctica, metodología reportada en forma de diagrama de flujo, resultados crudos y tratados, discusión, conclusión y bibliografía).
- 40 % Evidencias de desempeño de trabajo organizado, preciso y limpio: observación del profesor.

## X.- BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Hochachka, P. (1980) Living without oxygen. Harvard University Press. England.
- Hochachka, P. and Somero, G. (1984) Biochemical Adaptation. Princeton. England.

### Complementaria

- ◆ De Robertis, E. D. P. y De Robertis, E. M. F. (1990) Biología Molecular y Celular. El Ateneo, Buenos Aires.
- ◆ Gonick, L. and Wheeler, M. (1991) The Cartoon Guide to Genetics. Harper Perennial. N. Y.
- ◆ Guerra-Rivas, G., C. M. Gómez-G and F. J. Márquez-Rocha (2002) Effect of polycyclic aromatic hydrocarbons on the

- Nelson, D. L. and Cox, M. M. (2000). Lehninger Principles of Biochemistry. 3<sup>rd</sup>. Ed. N. Y.
- Stryer, L. (1995). Bioquímica. 4a. Ed. Editorial Reverté. Barcelona.
- Voet, D. and Voet, J. G. (1995). Biochemistry. 2<sup>nd</sup>. Ed. John Wiley and Sons. N. Y.
- Voet, D. and Voet, J. G. (1999). Fundamentals of Biochemistry. Charlotte W. Pratt. N. Y.

- ◆ pallial fluid buffering capacity of the marine mussel, *Mytilus galloprovincialis*. Comp. Biochem. Physiol. Part C. 132/2: 171-179.
- ◆ Michaelidis, B. and K. B. Storey (1990) Anaerobiosis and the regulation of Glycolytic enzymes in the sea anemone *Metridium senile*. J. of Exp. Zool. 256:154-161.
- ◆ Pannunzio, T. M. and K. B. Storey (1998) Antioxidant defenses and lipid peroxidation during anoxia stress and aerobic recovery in the marine gastropod *Littorina littorea*. J. of Mar. Biol. and Ecol. 221: 277- 292.
- ◆ Smith, C. A. y Wood, E. J. (1997) Biología Celular. Addison-Wesley Iberoamericana. Argentina.

Descripción Genérica

**Materia:** Física de Fluidos                      **Etapas:** Disciplinaria

**Área de conocimiento:** Física

Competencia: Analizar los fenómenos meteorológicos y su relación con los procesos oceánicos. Aplicación de técnicas para procesar y analizar datos de series de tiempo de observaciones meteorológicas. Operar instrumentos de observación meteorológica.

**Evidencia de desempeño:** Reportes semanales de ejercicios y presentación oral de un tema elegido.

**Distribución :**    HC 1   HL 2   HT 3   HPC   HCL   HE 1   CR 7

**Requisito:** FÍSICA III

**Contenidos:**

1. Procesos de Interacción Océano-Atmósfera
2. Dinámica de la atmósfera (Introducción).
3. Fenómenos Meteorológicos y Climatológicos.
4. Análisis de datos atmosféricos

**Bibliografía:**

- Holton J. R. (2004). An Introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press.
- Csanady G. T. (2001). Air-Sea Interaction: Laws and Mechanisms. Ed. Cambridge, 239 pp.
- Reyes Coca S. (2002). Introducción a la Meteorología. 2002. Libro de texto, 428. Editado por la UABC, 428 pp.
- Thiébaux H. (1994). Statistical data analysis for ocean and atmospheric sciences. Elsevier.
- Wallace J. M. y H. Bobbs (2006). Atmospheric Science, An Introductory Survey. Academic Press, Second Edition. 471 pp.

Descripción Genérica

**Materia:** Oceanografía Biológica II    **Etapas:** Disciplinaria

**Área de conocimiento:** Biología

**Competencia:** Elaborar diagnósticos de las capacidades y funcionamiento de los sistemas bentónicos marinos, mediante el conocimiento adquirido de los métodos y técnicas vigentes, para proponer medidas de manejo para los recursos renovables, con una actitud responsable, y ética, manteniendo un compromiso con el bien social, con un enfoque hacia la sustentabilidad y dentro de la legislación vigente.

**Evidencia de desempeño:** Proyecto final con reporte parcial y final, así como una presentación final por equipos del tema elegido.

**Distribución :** HC 3 HL 3 HT 0 HPC 1 HCL \_\_\_ HE 3 CR 10

**Requisito:** Oceanografía Biológica I

**Contenidos:**

**Unidad 1:** Ciclo de la materia orgánica en el piso del océano

**Unidad 2:** Origen de la materia orgánica en el piso del océano: Producción Primaria

**Unidad 3:** Biomosas intermedias en el ciclo de la materia orgánica del piso oceánico: Producción secundaria

**Unidad 4:** Relación del ciclo en la masa del agua con el del piso oceánico

**Unidad 5:** Manejo del ciclo

**Bibliografía:**

González-Farías, F. y J. De La Rosa-Vélez.(Eds). Temas de Oceanografía Biológica en México. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada B.C., México. 189 p

Lalli C. M. y T.R. Parsons, 1993. Biological oceanography: an introduction. Pergamon Press, Oxford. 301 pp.

Levinton J.S. 1998 Marine Ecology. Prentice Hall. New York. 526 pp.

Valiella I. 2004. Marine Ecological Processes. Springer-Verlag New York 475 pp.

Villarreal G. 2006. Apuntes de la unidad de aprendizaje de Oceanografía Biológica

Descripción Genérica

**Materia:** Ecuaciones Diferenciales    **Etapas:** Disciplinaria

**Área de conocimiento:** Matemáticas

**Competencia:** Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y analizar el comportamiento de sus soluciones, empleando los diversos métodos analíticos, gráficos y/o numéricos, para modelar procesos de interés en la oceanología, desarrollando habilidades de observación, de abstracción, deductivas y analíticas, con una actitud de entusiasmo, atención, tenacidad y crítica, fomentando la honestidad, la responsabilidad, el respeto y la solidaridad.

**Evidencia de desempeño:**

Se puede optar por cualquiera de las siguientes

15. Presentación escrita y oral del proyecto final de aplicación de los contenidos vistos en la unidad de aprendizaje en el campo de interés del estudiante

16. Lista de problemas resueltos

17. Observación del desempeño

**Distribución :** HC 1 HL 2 HT 3 HPC 0 HCL 0 HE 1 CR 7

**Requisito:** Cálculo II

**Contenidos:**

1. Conceptos fundamentales de ecuaciones diferenciales ordinarias.
2. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden
3. Aplicación de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
4. Espacios vectoriales
5. Solución de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales
6. Soluciones en forma cerrada
7. Teoría cualitativa de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

**Bibliografía**

**Básica**

Zill, D. G. ; Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica, 1986;516 pp.

Blanchard P., Devaney R., Hall G. ; Ecuaciones Diferenciales. International Thomson Editores, 1999; 732 pp.

Golubitsky. M., Dellnitz. M.; Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales con Matlab. International Thomson Learning. 2001; 564pp.

**Complementaria**

Pita Ruiz, C de J.; Ecuaciones Diferenciales. Editorial Limusa, 1989; 562 pp.

Boyce, E. W. y DiPrima, R.; Ecuaciones Diferenciales y problemas con valor en la frontera. Limusa, 1980; 737 pp.

Braun, M.; Differential Equations and their applications. Springer Verlag, 1975; 518 pp.

Ross, S. L.; Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Wiley, 1964; 501 pp.

## Descripción Genérica

**Materia:** OCEANOGRAFÍA QUÍMICA **Etapa:** Disciplinaria

**Área de conocimiento:** Química.

**Competencia:** Analizar y modelar de manera conceptual e interdisciplinaria los principales procesos oceanográficos para efectuar un diagnóstico de la distribución espacio temporal de las variables y parámetros químicos para determinar el grado de impacto de fenómenos naturales y antropogénicos en el sistema marino y en las comunidades costeras, mediante las técnicas y métodos óptimos aprendidos, para proponer las medidas de corrección y/o mitigación pertinentes, con una actitud propositiva, responsable, ética, con un énfasis en la sustentabilidad y responsabilidad social, dentro del marco legal vigente. Con una actitud creativa, crítica y reflexiva, así como con capacidad de síntesis y abstracción.

**Evidencia de desempeño:** Proyecto final con reporte parcial y final, así como una presentación final por equipos de casos tipo.

**Distribución :** HC 1 HL 3 HT 4 HPC 1\_ HCL \_ HE 1 CR 10

**Requisito:** Bioquímica

**Contenidos:**

6. MACROCONSTITUYENTES DEL AGUA DE MAR y SALINIDAD
7. ELEMENTOS MENORES EN EL AGUA DE MAR
8. QUÍMICA ATMOSFÉRICA y SU RELACIÓN CON EL AGUA DE MAR
9. GASES DISUELTOS EN EL AGUA DE MAR
10. BIOXIDO DE CARBONO y EQUILIBRIO DE LOS CARBONATOS
11. CICLOS DE MICRONUTRIENTES EN AGUA DE MAR
12. MATERIA ORGÁNICA EN EL OCEANO
13. PRODUCCIÓN PRIMARIA EN LOS OCEANOS
14. OCEANOGRAFÍA DESCRIPTIVA y REGIONAL

**Bibliografía:**

Bustos-Serrano, H. (2007). Manual para Análisis de Agua de Mar. UABC. 145 págs.

Crompton, T.R. (2006). Analysis of Seawater: A Guide for Analytical and Environmental Chemist. (En: Springer.Verlag; Berlin Heidelberg). 510 págs.

Millero, F.J. (2006) Chemical Oceanography 3ra. Edición. CRC. 495 págs.

Descripción genérica

**Materia:** OCEANOGRAFÍA FÍSICA

**Etapa:** Terminal

**Área de conocimiento:** Física,

**Competencia:**

**Evidencia de desempeño:**

**Distribución:** HC 2 HL 2 HT 2 HPC 1\_ HCL \_ HE 2 CR 9

**Requisito:** Física de fluidos

**Contenidos:**

1. El marco físico de la oceanografía.
  - 1.1 Interacción océano-atmósfera
  - 1.2 Conceptos básicos. Temperatura, salinidad, presión.
  - 1.3 Ecuación de estado. Efectos de T,S,P en densidad.
  - 1.4 Entradas y salidas. Cálculos de transportes de volumen, sal y calor
2. Mezcla en el océano.
  - 2.1 Estabilidad
  - 2.2 Diagramas de mezcla
  - 2.3 Aguas tipo y masas de agua. Circulación profunda
  - 2.4 Análisis volumétrico. Cálculo de porcentajes de mezcla
3. Fuerzas que gobiernan la física del océano. Ecuación de movimiento
  - 3.1 Tipos de fuerzas
  - 3.2 Conservación de masa (y sal y calor)
  - 3.3 Derivada total y Ecuación de Continuidad
  - 3.4 Ecuación de momento
4. Movimientos sin fricción
  - 4.1 Balance inercial
  - 4.2 Balance geostrófico
5. Movimientos con fricción
  - 5.1 Dinámica de Ekman
  - 5.2 Surgencias
  - 5.3 Corrientes de frontera oeste. Teoría de Sverdrup
  - 5.4 Solución de Munk

5.5 Vorticidad. Conservación de vorticidad.

6. Tópicos Selectos.

6.1 Dinámica ecuatorial

6.2 El Niño – La Niña

6.3 Escalas de variabilidad climática

## Descripción Genérica

Materia: **Dinámica del Océano**      Semestre: **Noveno**  
Área del conocimiento: **Física y Matemáticas**

Etapa: **Terminal**

### Competencia:

Durante La unidad de aprendizaje, los estudiantes desarrollarán habilidades teóricas básicas, de tal manera que al finalizar La unidad de aprendizaje tendrán la competencia para identificar y entender las aproximaciones más comunes usadas en la mayoría de los artículos especializados en oceanografía física. Al mismo tiempo los alumnos tendrán la competencia para entender principios básicos de dinámica del océano. El laboratorio complementará la clase teórica, y al mismo tiempo introducirá a los estudiantes en la modelación numérica, otorgando al estudiante una competencia en la modelación de sistemas realistas.

Realizar las aproximaciones básicas a partir de las ecuaciones primitivas.

Elaborar diagramas de dispersión para algunas onda oceánicas.

Obtener soluciones analíticas para casos simples.

Obtener leyes de conservación de vorticidad y energía mecánica

Aplicar las ventajas de las leyes de conservación.

El estudiante será capaz de plantear problemas sencillos, así como entender la limitación de las aproximaciones realizadas. Podrá extender sus conocimientos para resolver casos de circulación en el océano.

### Evidencia de desempeño:

Durante La unidad de aprendizaje se abordarán problemas de complejidad creciente. Finalmente se tratarán problemas realistas y se compararán con observaciones. Durante La unidad de aprendizaje se otorgarán a los estudiantes problemas a seleccionar de acuerdo a sus inquietudes. Los problemas serán abordados usando las herramientas adquiridas durante La unidad de aprendizaje, lo cual evidenciará el desempeño de los estudiantes así como su competencia.

Presentación oral de problemas planteados en clase.

Elaboración de reportes escritos donde se discuten e interpretan los resultados obtenidos.

### Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
2	2	2	1	0	2	9	Seriación conveniente Oceanografía Física

### Contenidos Temáticos

1. Introducción: Las ecuaciones de Navier-Stokes
2. Como es forzado el océano
3. Ecuaciones de movimiento para un sistema en rotación
4. Ecuaciones de aguas someras
5. Leyes de Conservación
6. Ondas Oceánicas

7. Efectos de estratificación: un modelo de dos capas
8. Modos normales verticales
9. Estratificación continua
10. Modelos de circulación oceánica

Descripción Genérica

**Materia:** Procesos Costeros **Etapa:** Terminal

**Área de conocimiento:** Geología

**Competencia:** Medir los cambios producidos por los impactos naturales en los sistemas marinos, y particularmente en las zonas de uso y riesgo de la comunidad costera, contrastando los cambios de la estructura y dinámica de los sistemas marinos en el espacio y el tiempo, para generar información útil y poder modelar la dinámica de estos fenómenos o procesos naturales, mostrando una actitud honesta, responsable, crítica, objetiva, y de responsabilidad social y hacia el medio ambiente.

**Evidencia de desempeño:** 3 exámenes, seminario final, prácticas de laboratorio y reporte final de campo

**Distribución :** **HC 3 HL 3 HT 0 HPC 3 HCL \_ HE 3 CR 12**

**Requisito:**

**Contenidos:**

**Teoría**

- I.- Problemas Costeros.
- II.- Configuración Costera.
- III.- Generación de Corrientes Costeras.
- IV.- Transporte de Sedimentos Perpendicular a la costa
- V.- Transporte de Sedimentos a lo largo de la costa.
- VI.- Balance Sedimentario
- VII.- Cantiles Marinos.
- VIII.- Dunas Costeras.
- IX.- Bocas y Canales de acceso
- X.- Principios Básicos de las Estructuras Costeras

**Laboratorio y Campo**

- I.-Revisión de métodos topográficos.
- II.-Variaciones en el Perfil de playa (2 sesiones)
- III.-Olas y sedimentos.
- IV.- La Playa un río de arena.
- V.-Corrientes de Retorno .
- VI.- Refracción de Oleaje (2 sesiones).
- VII.-Difracción de Oleaje (2 sesiones).

VIII.- Cambios en la Línea de Costa (2 sesiones).

IX.-Cantiles

X.-Introducción al Desarrollo Costero (2 sesiones)

Además se realizaran 4 salidas de campo

#### REFERENCIAS

COACH, N. K. 1995. "Geohazards Natural and Human". Ed. Prentice-Hall.

DAVIES R. 1985. "Coastal Sedimentary Environments". Segunda Edición. Ed. Spriger-Verlag.

DEAN, G.R. and DALRYMPLE, A.R. 2002. "Coastal Proceses with Engineerig Applications". Cambridge University Press. 475 p.

HAILS, J. Y CARR, A. 1975. "Nearshore Sediment Dynamics and Sedimentation". Ed. John Wiley and Son s.

KOMAR, D.P. 1998. "Beach Processes and Sedimentation". Segunda Edición New Jersey.Prentice-Hall, 540 p.

KOMAR, D.P. 1983. "Handbook of Coastal Processes and Erosion". CRC Press. 305 p.

SEYMOUR R. J. 1989. "Nearshore Sediment Transport." Ed Richard Seymour. Plenum Press, New York.

SILVESTER R. 1974."Coastal Engineering Vol. I.: Generation Propagation and Influence of Waves". Elsevier Sc. Publication Co.

SILVESTER R. 1974. "Coastal Engineering Vol. II. Developments in Geotechnical Engineering". Elsevier Sc. Publication Co.

U.S.A.C.E.R.C. 1977. Shore Protection Manual Vol I. II. III

#### REVISTAS CIENTIFICAS

Marine Geology [www.elsevier.nl/inca/publications/store/5/0/3/3/5/0](http://www.elsevier.nl/inca/publications/store/5/0/3/3/5/0)

Journal of Sedimentary Petrology

Journal of Coastal Research

Ciencias Marinas

Shore and Beach

Geological Society of American Bulletin

Journal Shoreline Management

J. Geophysical Research

Coastal Engineering

Journal Sedimentary Geology

Descripción Genérica

**Materia:** Oceanografía de mares de México    **Etapa:** Terminal

**Área de conocimiento:** Química

**Competencia:** Analizar y modelar conceptualmente y manera interdisciplinaria los principales procesos que ocurren en mares mexicanos, relacionando, a partir del estudio de casos, la interdependencia entre elementos y procesos, para explicar la interacción entre los mismos, con una actitud creativa, crítica y reflexiva, con capacidad de síntesis y abstracción.

**Evidencia de desempeño:** Proyecto final con reporte parcial y final, así como una presentación final por equipos del tema elegido.

**Distribución :**    HC 3   HL 0   HT 3   HPC 1   HCL \_0\_   HE 3    CR 10

**Requisito:**

**Contenidos:**

1. Introducción a la Oceanografía Descriptiva
2. Descripción general de las regiones marinas mexicanas
3. El Golfo de California
4. Costa del Pacífico de la Península de Baja California
5. La Costa Mexicana del Pacífico y el Golfo de Tehuantepec
6. El Golfo de México
7. El Caribe Mexicano
8. Otras regiones costeras
9. Conclusiones

**Bibliografía:**

**Alvarez-Borrego, S., J.A. Rivera, G. Gaxiola-Castro, M.d. Acosta-Ruiz and R.A. Schwartzlose** (1978). Nutrientes en el Golfo de California. *Ciencias Marinas*. 5 (2):53-71.

**Burdige, D.J., W.M. Berelson, K.H. Coale, J. McManus and K.S. Johnson** (1999). Fluxes of dissolved organic carbon from California continental margin sediments. *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 63 (10):1507-1515.

**Bustos-Serrano, H. and R. Castro-Valdez** (2006). Flux of nutrients in the Gulf of California: Geostrophic approach. *Marine Chemistry*. 99 210-219.

**Bustos-Serrano, H., R. Millán-Núñez and R. Cajal-Medrano** (1996). Tidal effect on organic primary productivity in a coastal lagoon of Ballenas Channel, Gulf of California. *Ciencias Marinas*. 22 (2):215-233.

**Farber-Lorda, J., Lavin, M.F. and Guerrero-Ruiz, M.A.**, 2004. Effects of wind forcing on the trophic conditions, zooplankton biomass and krill biochemical composition in the Gulf of Tehuantepec. *Deep-Sea Research Part II-Topical Studies in Oceanography*, 51(6-9): 601-614.

**Fernández-Álamo, M.A. and Farber-Lorda, J.**, 2006. Zooplankton and the oceanography of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography*, 69(2-4): 318-359.

**Gaxiola-Castro, G., S. Alvarez-Borrego, S. Nájera-Martínez and A.R. Zirino** (2002). Internal waves effect on the Gulf of California phytoplankton. *Ciencias Marinas*. 28

- González-Silvera, A., Santamaria-del-Ángel, E., Millan-Núñez, R. and Manzo-Monroy, H.,** (2004). Satellite observations of mesoscale eddies in the Gulfs of Tehuantepec and Papagayo (Eastern Tropical Pacific). *Deep-Sea Research Part II-Topical Studies in Oceanography*, 51(6-9): 587-600.
- Hendy, I.L. and Pedersen, T.F.,** 2006. Oxygen minimum zone expansion in the eastern tropical North Pacific during deglaciation. *Geophysical Research Letters*, 33(20): 5.
- Hidalgo-González, R.M. and S. Álvarez-Borrego** (2001). Chlorophyll profiles and the water column structure in the Gulf of California. *Oceanologica Acta*. **24** (1):19-28.
- Instituto Nacional de Ecología (2000)**. Estrategia Ambiental para la Gestión Integral de la Zona Costera de México: Propuesta. SEMARNAP, México, D.F. 40 pp.
- Lara-Lara, J.R. and Bazán-Guzman, C.,** 2005. Distribution of chlorophyll and primary production by size classes along the Mexican Pacific coast. *Ciencias Marinas*, 31(1A): 11-21.
- Merino, M.** (1997). Upwelling on the Yucatan Shelf: hydrographic evidence. *Journal of Marine Systems* 13:101-121.
- Palacios, D.M. and Bograd, S.J.,** 2005. A census of Tehuantepec and Papagayo eddies in the northeastern tropical Pacific. *Geophysical Research Letters*, 32(23): 4.
- Perez, R.A.L. and Ballesteros, L.M.H.,** 2004. Coral community structure and dynamics in the Huatulco area, western Mexico. *Bulletin of Marine Science*, 75(3): 453-472.
- Reyes-Bonilla, H., Carriquiry, J.D., Leyte-Morales, G.E. and Cupul-Magaña, A.L.,** 2002. Effects of the El Niño-Southern Oscillation and the anti-El Niño event (1997-1999) on coral reefs of the western coast of Mexico. *Coral Reefs*, 21(4): 368-372.
- Romero-Centeno, R., Zavala-Hidalgo, J., Gallegos, A. and O'Brien, J.J.,** 2003. Isthmus of Tehuantepec wind climatology and ENSO signal. *Journal of Climate*, 16(15): 2628-2639.
- Romero-Vadillo, E., Zaytsev, O. and Morales-Perez, R.,** 2007. Tropical cyclone statistics in the northeastern Pacific. *Atmosfera*, 20(2): 197-213.
- Ruiz-Fernandez, A.C., Paez-Osuna, F., Machain-Castillo, M.L. and Arellano-Torres, E.,** (2004). Pb-210 geochronology and trace metal fluxes (Cd, Cu and Pb) in the Gulf of Tehuantepec, South Pacific of Mexico. *Journal of Environmental Radioactivity*, 76(1-2): 161-175.
- Schmitz, W.J. Jr** (2007). On the Circulation In and Around the Gulf of Mexico, VOLUME I - A Review of the Deep Water Circulation, por internet en: [www.serf.tamus.edu/gomcirculation/](http://www.serf.tamus.edu/gomcirculation/)
- Sturges, W. and A. Lugo-Fernandez** (2005). Circulation in the Gulf of Mexico, Observations and Models. Wilton Sturges and Alexis Lugo-Fernandez editors, Geophysical Monograph 161, AGU, 2005.

- Sun, F.P. and Yu, J.Y.**, (2006). Impacts of Central America gap winds on the SST annual cycle in the eastern Pacific warm pool. *Geophysical Research Letters*, 33(6): 4.
- Thunell, R.C., Sigman, D.M., Muller-Karger, F., Astor, Y. and Varela, R.**, (2004). Nitrogen isotope dynamics of the Cariaco Basin, Venezuela. *Global Biogeochemical Cycles*, 18(3): 15.
- Trasvina, A., Ortiz-Figueroa, M., Herrera, H., Cosio, M.A. and González, E.**, (2003). 'Santa Ana' winds and upwelling filaments off Northern Baja California. *Dynamics of Atmospheres and Oceans*, 37(2): 113-129.
- Vázquez-Botello, A., J. Rendón von Osten, G. Gold-Bouchot y C. Agraz-Hernández (2005)**. Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnostico y Tendencia. 2da. Edición. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Ecología. 696 pp.
- Yañez-Arancibia, A. (1986)**. Ecología de la Zona Costera: análisis de siete tópicos. AGT editor. 189 pp.
- Zamudio, L., Hurlburt, H. E.; Metzger, E. J.; Morey, S. L.; O'Brien, J. J.; Tilburg, C. y J. Zavala-Hidalgo**, (2006). Interannual variability of Tehuantepec eddies. *Journal of Geophysical Research-Oceans*, 111(C5): 21.
- Zirino, A. and S.H. Lieberman** (1984). pH-Temperature Relationships in the Gulf of California. *Advances in Chemistry Series*. (209):393-408.

## DESCRIPCION GENERICA

**Materia:** Seminario de Oceanografía      **Etapa:** Terminal

**Área de conocimiento:** Biología, Geología, Física y Química

**Competencia:** Conocer los aspectos más relevantes de los principios de investigación y avance en el conocimiento de los sistemas marinos desde una perspectiva interdisciplinaria, a través de la opinión de expertos en el estudio de sistemas marinos particulares para tener una visión general de las formas de estudio y explotación de los recursos marinos con las herramientas más modernas, con una actitud responsable, y ética, manteniendo un compromiso con el bien social y ambiental, con un enfoque hacia la sustentabilidad.

**Evidencia de desempeño:** Reportes parciales y final sobre los aspectos más relevantes de los seminarios presentados.

**Requisitos:**

**Distribución:**

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
1	0		0		1	2	

## Contenidos Temáticos

Temas:

1. Desarrollo histórico y social de la Oceanografía en México.
2. Metodologías modernas para el estudio de los sistemas marinos.
3. Metodologías modernas para la evaluación de los recursos marinos.
4. Políticas de desarrollo sustentable del uso de los sistemas y recursos marinos.
5. Perspectivas a futuro de la Oceanografía en la localidad, la región y en México.

### Bibliografía Básica

González-Farías, F. y J. De La Rosa-Vélez.(Eds). Temas de Oceanografía Biológica en México. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada B.C., México. 189 p

Lalli C. M. y T.R. Parsons, 1993. Biological oceanography: an introduction. Pergamon Press, Oxford. 301 pp.

Levinton J.S. 1998 *Marine Ecology*. Prentice Hall. New York. 526 pp.

Valiella I. 2004. *Marine Ecological Processes*. Springer-Verlag New York 475 pp.

Myers, N. 1993. *Gaia, An Atlas of Planet Management*. Anchor Books Doubleday. London. 272 pp.

Redclift, M. & Woodgate, G. 1997. *Sociología del Medio Ambiente*. Ed. McGraw Hill. Espana. 509 pp.

Romero, C. 2004. *Paradigma de la complejidad, modelos científicos y conocimiento educativo*. Universidad de Huelva (PDF)

SEMARNAP. 1995. *La Evaluación del Impacto Ambiental. Logros y retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000*. Instituto Nacional de Ecología. (PDF)

Guerrero, E. 2005. *Ecosistemas saludables: Requisito para aliviar la pobreza y promover la competitividad económica de América Latina*. Programa Regional UICN – Unión Mundial para la Naturaleza. (PDF)

Descripción Genérica  
Desarrollo Sustentable

**Materia:** Desarrollo Sustentable **Etapas:** Terminal

**Área de conocimiento:** Biología

**Competencia:** Analizar y modelar conceptualmente y de manera interdisciplinaria un diagnóstico del grado de impacto de fenómenos naturales y antropogénicos en el sistema marino y en las comunidades costeras, mediante las técnicas y métodos óptimos aprendidos, para proponer las medidas de corrección y/o mitigación pertinentes, con una actitud propositiva, responsable, ética, con un énfasis en la sustentabilidad y responsabilidad social, dentro del marco legal vigente. Con una actitud creativa, crítica y reflexiva, así como con capacidad de síntesis y abstracción.

**Evidencia de desempeño:** Proyecto final con reporte parcial y final, así como una presentación final por equipos de casos tipo.

**Distribución :** HC 1 HL 0 HT 3 HPC 0 HCL \_\_\_ HE 1 CR 5

**Requisito:**

**Contenidos:**

15. EL ESTADO DE LA PLANETA
16. DESARROLLO SUSTENTABLE Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
17. TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS
18. CONTEXTO SOCIO-CULTURAL
19. CASOS TIPO
20. INSTRUMENTOS AMBIENTALES EN MÉXICO

**Bibliografía:**

- Bateson, G. 2000. *Steps to Ecology of Mind*. University of Chicago Press, 533 p.
- Capra, Fritjof. 1996. *The web of life*. Anchor Books, USA.
- Enkerlin, et al. 1997. *Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable*. Internacional Thomson Editores, México.
- Kwiatkowska, T. 1999. *Humanismo y Naturaleza*. Ed. Plaza y Valdés. México
- Macy, J. & Brown, M. 2006. *Volver a la vida. Prácticas para conectar de nuevo nuestras vidas, nuestro mundo*. Desclée de Brouwer Editores.
- Mebratu, D. 1998. *Sustainability and Sustainable Development: historical and conceptual review*. Environment Impact Assessment Review, 18:493-520.
- Mitchell, B. 1999. *La Gestión de los recursos y del medio ambiente*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Myers, N. 1993. *Gaia, An Atlas of Planet Management*. Anchor Books Doubleday. London. 272 pp.
- Redclift, M. & Woodgate, G. 1997. *Sociología del Medio Ambiente*. Ed. McGraw Hill. España. 509 pp.

- Romero, C. 2004. *Paradigma de la complejidad, modelos científicos y conocimiento educativo*. Universidad de Huelva (PDF)
- SEMARNAP. 1995. *La Evaluación del Impacto Ambiental. Logros y retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000*. Instituto Nacional de Ecología. (PDF)
- Guerrero, E. 2005. *Ecosistemas saludables: Requisito para aliviar la pobreza y promover la competitividad económica de América Latina*. Programa Regional UICN – Unión Mundial para la Naturaleza. (PDF)
- Yes! Magazine, A Journal of positive futures – [www.yesmagazine.org](http://www.yesmagazine.org)
- Teorema Ambiental, revista – [www.teorema.com.mx](http://www.teorema.com.mx)

## 8.3 Encuestas a egresados y empleadores

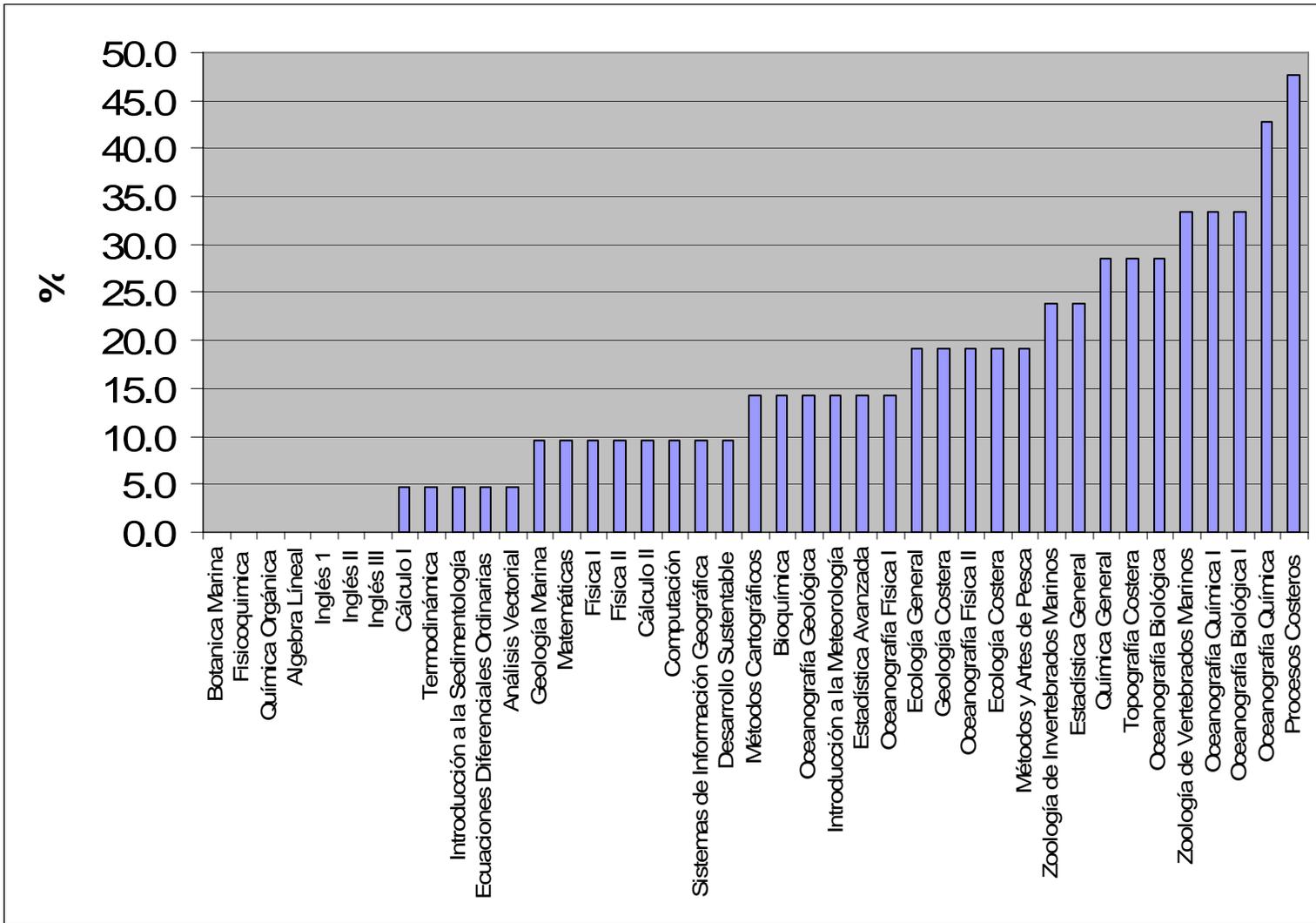
Cuestionario sobre el campo laboral

	%	#
Docencia	9.5	2
Física	4.8	1
Manejo	9.5	2
Otros	9.5	2
Investigación	14.3	3
Consultoría	23.8	5
Pesca/acuicultura	23.8	5
Comercio	4.8	1

1. ¿Cuáles son las 5 materias que tomó en la carrera que le han sido MÁS útiles en su desempeño profesional?

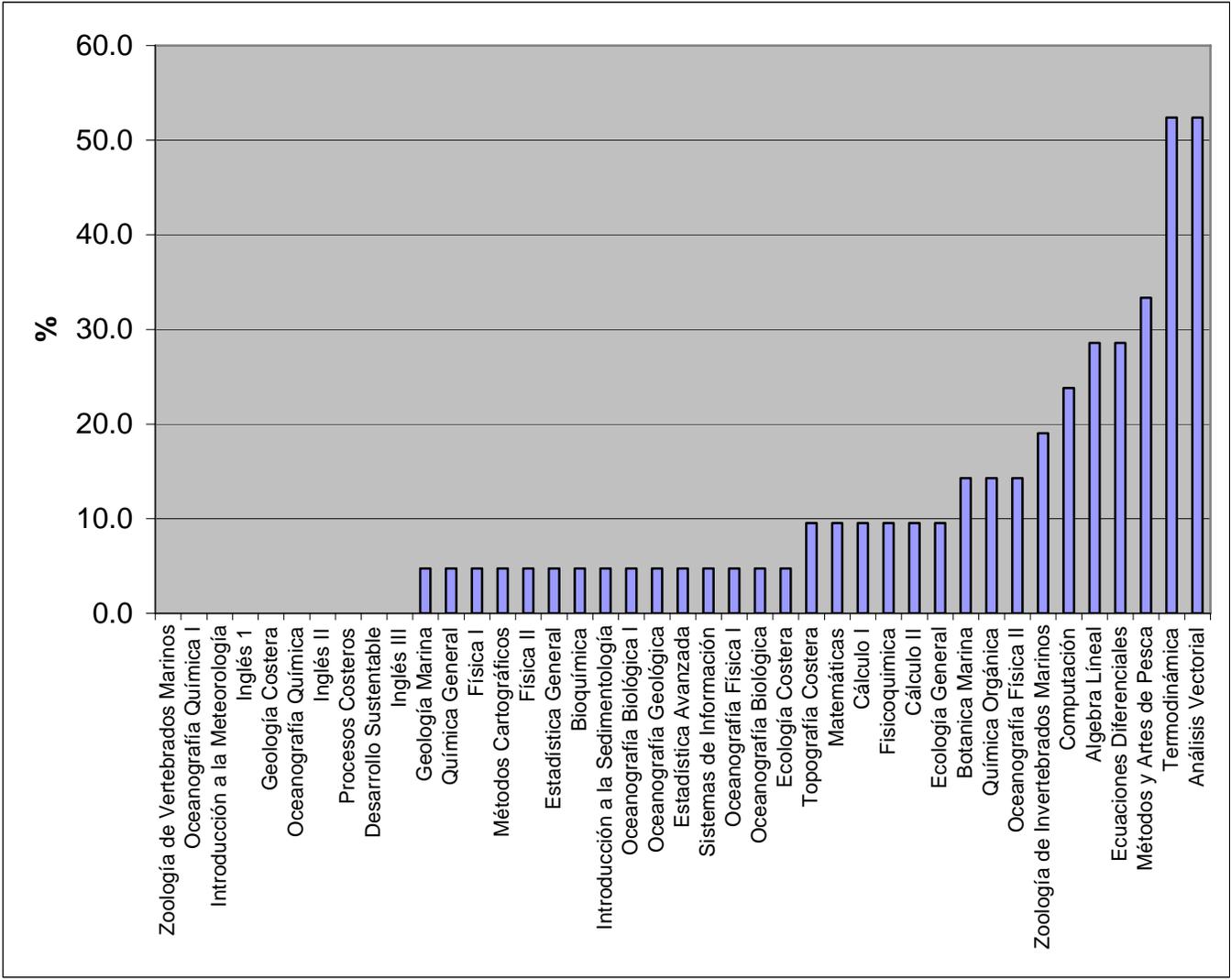
	%	#
Botánica Marina	0.0	0.0
Fisicoquímica	0.0	0.0
Química Orgánica	0.0	0.0
Álgebra Lineal	0.0	0.0
Inglés 1	0.0	0.0
Inglés II	0.0	0.0
Inglés III	0.0	0.0
Cálculo I	4.8	1.0
Termodinámica	4.8	1.0
Introducción a la Sedimentología	4.8	1.0
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	4.8	1.0
Análisis Vectorial	4.8	1.0
Geología Marina	9.5	2.0
Matemáticas	9.5	2.0
Física I	9.5	2.0
Física II	9.5	2.0
Cálculo II	9.5	2.0
Computación	9.5	2.0
Sistemas de Información Geográfica	9.5	2.0
Desarrollo Sustentable	9.5	2.0
Métodos Cartográficos	14.3	3.0
Bioquímica	14.3	3.0
Oceanografía Geológica	14.3	3.0
Introducción a la Meteorología	14.3	3.0
Estadística Avanzada	14.3	3.0
Oceanografía Física I	14.3	3.0
Ecología General	19.0	4.0
Geología Costera	19.0	4.0

Oceanografía Física II	19.0	4.0
Ecología Costera	19.0	4.0
Métodos y Artes de Pesca	19.0	4.0
Zoología de Invertebrados Marinos	23.8	5.0
Estadística General	23.8	5.0
Química General	28.6	6.0
Topografía Costera	28.6	6.0
Oceanografía Biológica	28.6	6.0
Zoología de Vertebrados Marinos	33.3	7.0
Oceanografía Química I	33.3	7.0
Oceanografía Biológica I	33.3	7.0
Oceanografía Química	42.9	9.0
Procesos Costeros	47.6	10.0



2. ¿Cuáles son las 5 materias que tomó en la carrera que le han sido MENOS útiles en su desempeño profesional?

	%	#
Zoología de Vertebrados Marinos	0.0	0.0
Oceanografía Química I	0.0	0.0
Introducción a la Meteorología	0.0	0.0
Inglés 1	0.0	0.0
Geología Costera	0.0	0.0
Oceanografía Química	0.0	0.0
Inglés II	0.0	0.0
Procesos Costeros	0.0	0.0
Desarrollo Sustentable	0.0	0.0
Inglés III	0.0	0.0
Geología Marina	4.8	1.0
Química General	4.8	1.0
Física I	4.8	1.0
Métodos Cartográficos	4.8	1.0
Física II	4.8	1.0
Estadística General	4.8	1.0
Bioquímica	4.8	1.0
Introducción a la Sedimentología	4.8	1.0
Oceanografía Biológica I	4.8	1.0
Oceanografía Geológica	4.8	1.0
Estadística Avanzada	4.8	1.0
Sistemas de Información Geográfica	4.8	1.0
Oceanografía Física I	4.8	1.0
Oceanografía Biológica	4.8	1.0
Ecología Costera	4.8	1.0
Topografía Costera	9.5	2.0
Matemáticas	9.5	2.0
Cálculo I	9.5	2.0
Fisicoquímica	9.5	2.0
Cálculo II	9.5	2.0
Ecología General	9.5	2.0
Botánica Marina	14.3	3.0
Química Orgánica	14.3	3.0
Oceanografía Física II	14.3	3.0
Zoología de Invertebrados Marinos	19.0	4.0
Computación	23.8	5.0
Álgebra Lineal	28.6	6.0
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	28.6	6.0
Métodos y Artes de Pesca	33.3	7.0
Termodinámica	52.4	11.0
Análisis Vectorial	52.4	11.0



3. Marque las áreas del conocimiento y los cursos de capacitación o actualización que ha tenido o le gustaría tomar para mejorar su formación profesional

#### Software

AutoCad  
AUTOCAD  
Excel avanzado, Office en general (Recordemos que no todos los empleados manejan software a nivel científico)  
Manejo intensivo de matlab  
ArcView  
paquetes estadísticos modernos  
Fortran  
Matlab  
ArcView  
ArcGis  
SIG, Imágenes satelitales  
Statistica, Corel Draw  
modflow, calvin, autocad  
ArcView, alguno de contabilidad  
SIG

---

#### Área Química

Legislación y saneamiento de aguas contaminadas  
Análisis fisicoquímicos de calidad de agua  
Técnicas simples de análisis, resultados rápidos (las necesidades de la iniciativa primaria son muy diferentes)  
bioensayos  
Ecotoxicología  
Absorción atómica, ICP

#### Área Física

Dinámica de manglares y esteros  
Física para ingenieros (aplicaciones diversas)  
Modelados de corrientes  
Calculo diferencial Vectorial  
modelación numérica

#### Área Biología

Bioremediación de ecosistemas  
Impacto ambiental  
Cultivo y reproducción de Peces Marinos  
Patología, fisiología, comportamiento  
Acuicultura (manejo sustentable, sistemas de cultivo, buenas practicas de manejo, epidemiología etc.  
Cultivo de dinoflagelados  
bioacústica de aves

## Área Geológica

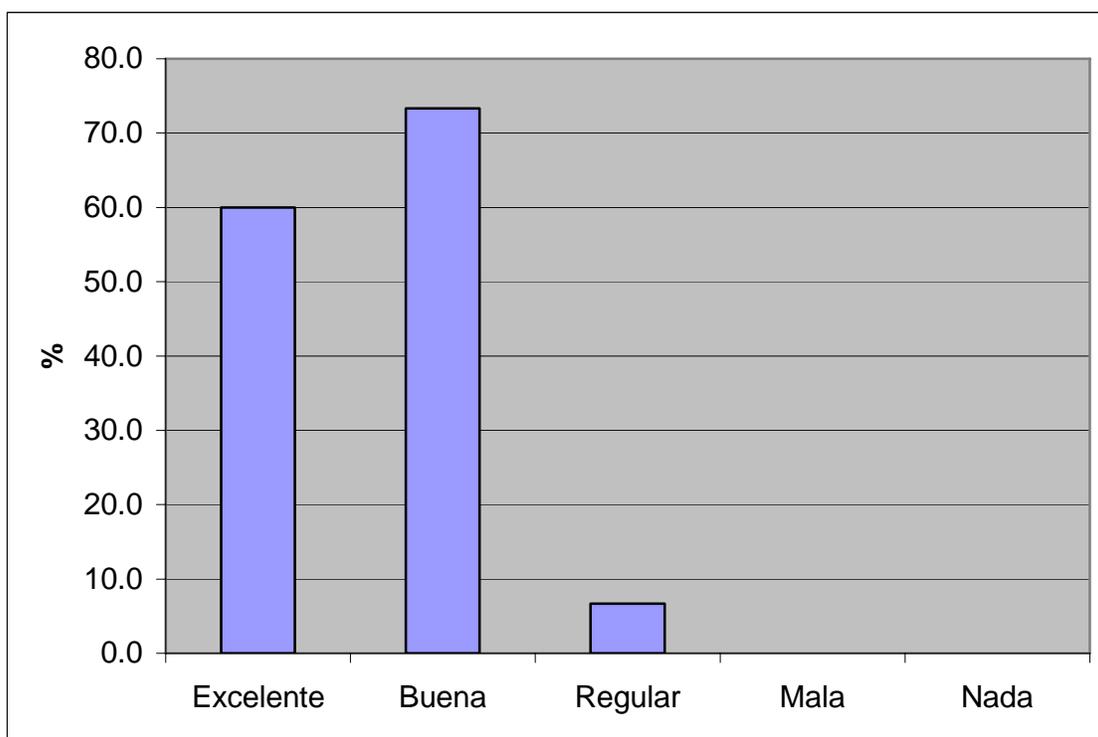
Formación de Cuencas  
Hidrológicas  
Erosión costera y sus formas de  
mitigación  
Aplicaciones  
curso de SIG  
SIG  
Ingeniería Costera

## Otras Áreas

Manejo Integral de Zonas Costeras  
Economía, administración, finanzas, negocios, sistemas de gestión en general  
SIG  
Matemáticas Avanzadas  
Ingeniería costera  
Economía  
Maestría en administración  
Desarrollo Sustentable  
Leyes  
Diseño de experimentos  
Manejo de Zonas Costeras  
Asociados a administración y finanzas para poder con esto dar valor a nuestro  
trabajo.  
Diplomado en Desarrollo Institucional y Procuración de Fondos  
Política ambiental

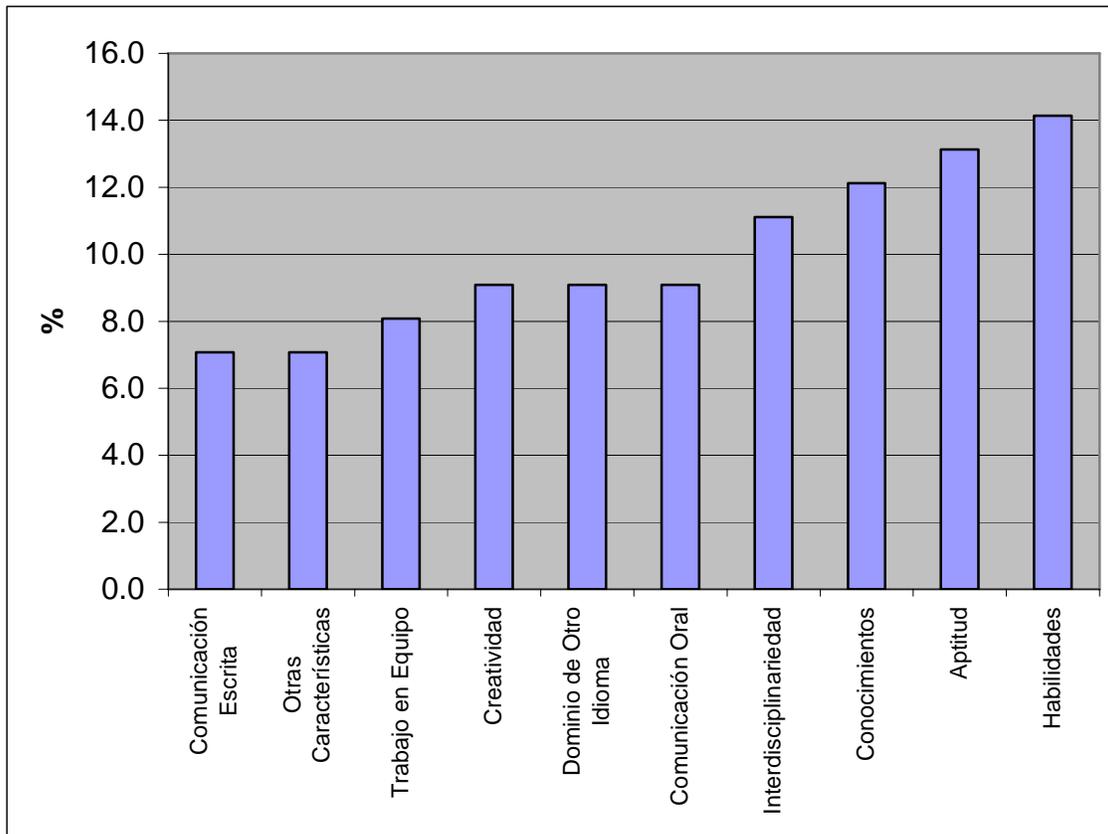
4. Califique los beneficios de su formación interdisciplinaria para el desempeño profesional.

	%	#
Excelente	60.0	9
Buena	73.3	11
Regular	6.7	1
Mala	0.0	0
Nada	0.0	0



5. ¿Cuáles son las principales características profesionales que vio en usted su empleador para decidirse a contratarlo?

	%	#
Comunicación		
Escrita	7.1	7.0
Otras		
Características	7.1	7.0
Trabajo en Equipo	8.1	8.0
Creatividad	9.1	9.0
Dominio de Otro		
Idioma	9.1	9.0
Comunicación Oral	9.1	9.0
Interdisciplinaria	11.1	11.0
Conocimientos	12.1	12.0
Aptitud	13.1	13.0
Habilidades	14.1	14.0



Otras:

Adaptabilidad, Iniciativa y que aunque no se domine el tema que el empleador requiere sabemos donde buscar respuestas, búsqueda bibliografía, en la red, contactos, etc.

Dentro de la interdisciplinariedad, la iniciativa privada considera muchas cosas más que las 4 áreas de la oceanografía. En mi opinión y en mi área de trabajo es muy importante la parte administrativa, legal, y de trabajo en equipo y productividad. Es muy

Mis conocimientos dentro del área química y mi experiencia en la misma además del conocimiento en física y mis capacidades en buceo.

Empecé de buzo y de ahí a supervisor de buceo y supervisor del departamento de calidad de agua.

Que compañeros Oceanólogos se han desempeñado bien, y dan buenas referencias de todos los Oceanólogos.

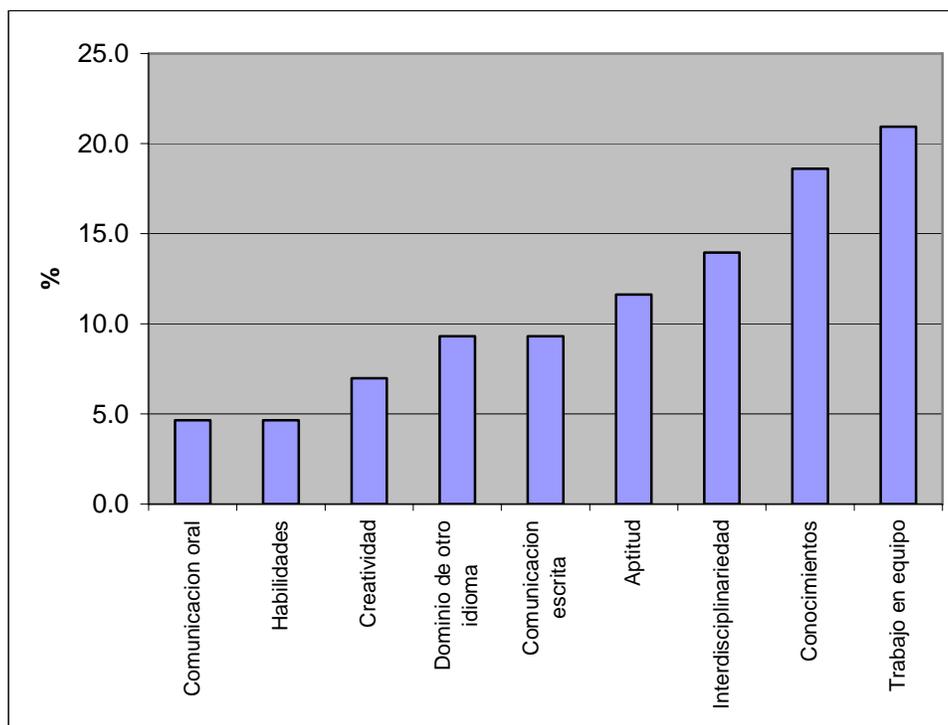
Sigo estudiando

Lo que tomaron muy en cuenta es la actitud, flexibilidad y la toma de responsabilidad por cualquier tarea que se desempeñe

## Empleadores / posgrados

1. ¿Cuáles capacidades profesionales y/o experiencia presenta el oceanólogo que usted contrató o aceptó en el programa de posgrado?

	%	#
Comunicación oral	4.7	2.0
Habilidades	4.7	2.0
Creatividad	7.0	3.0
Dominio de otro idioma	9.3	4.0
Comunicación escrita	9.3	4.0
Aptitud	11.6	5.0
Interdisciplinariedad	14.0	6.0
Conocimientos	18.6	8.0
Trabajo en equipo	20.9	9.0



2. ¿En qué campo(s) específicos está laborando o se está desempeñando?

	%	#
Pesquerías	5.6	1
Contaminación	5.6	1
Diseño para el aprovechamiento de la	11.1	2

zona costera		
Acuicultura	11.1	2
Impacto Ambiental	11.1	2
Dinámica del océano	11.1	2
Otros	11.1	2
Gestión ambiental	16.7	3
Aprovechamiento de recursos marinos	16.7	3

¿Otras? ¿Cuáles? Ingeniería de obras costeras, posgrado

3. ¿En qué capacitó o piensa capacitar al oceanólogo contratado o aceptado en el programa de posgrado?

#### En que capacito/piensa capacitar

En aspectos técnicos de la acuicultura

SIG  
Redacción

Legislación, gestión, impacto e ingeniería ambientales; calidad del aire, higiene y seguridad.

Manejo de Recursos Marinos

Dinámica de Zonas Costeras y Marinas

Software actual, economía, negocios

Técnicas actuales

Casos de estudio, resolución de problemas específicos, pensar global pero actuar localmente

Ecología Marina

Maestría en manejo de fauna silvestre. Contabilidad. Negocios

4. ¿Por qué contrató o aceptó a un Oceanólogo y no a otro profesionalista?

#### Por que contrato/acepto

Tenía un buen perfil y una excelente actitud

Generalista

Es una de las profesiones que mejor cubren el perfil para el puesto y hay mucha oferta de profesionistas de esta carrera en el estado.

No se dispone en la ciudad de ingenieros ambientales, pero la formación del Oceanólogo facilita su efectiva y eficiente capacitación en el Área.

Por haber cumplido con los requisitos de admisión del programa autodidacta, versátil

Dinámico y con iniciativa

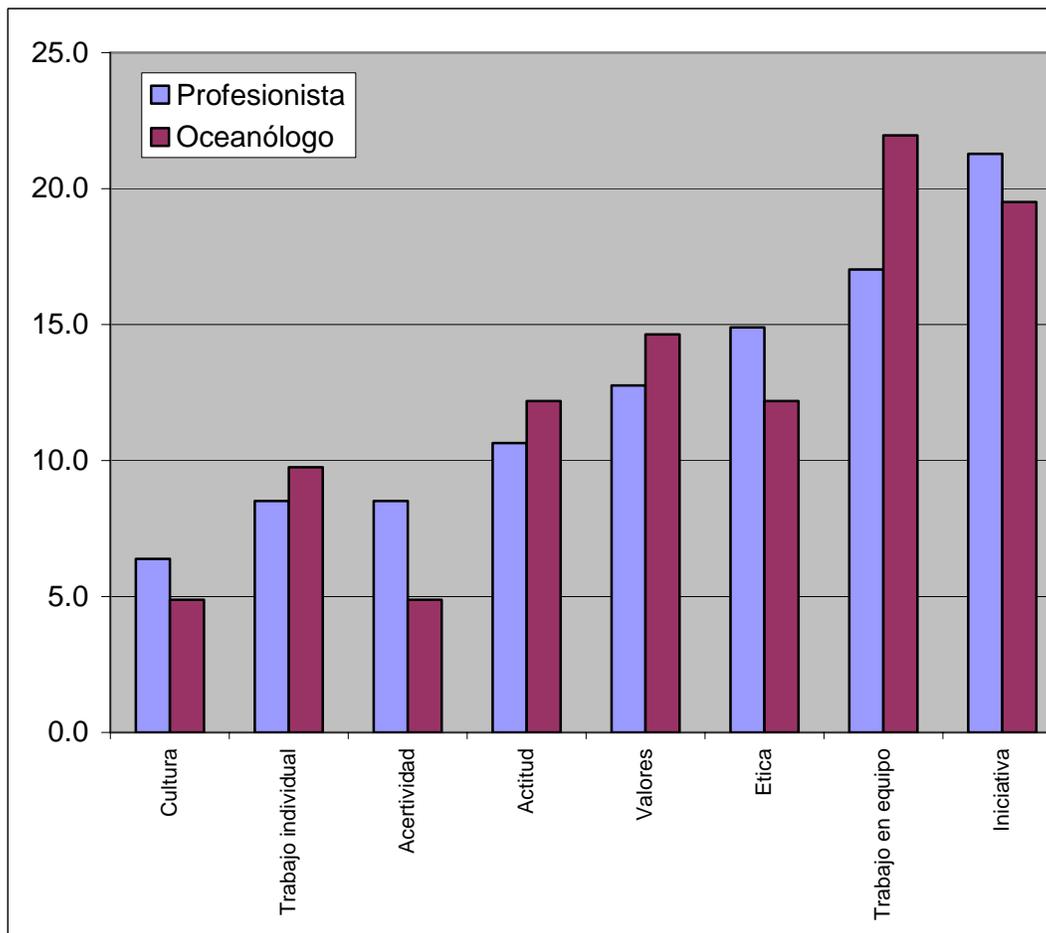
Buen perfil

Buen perfil, buen examen de ingreso

## Por su capacidad

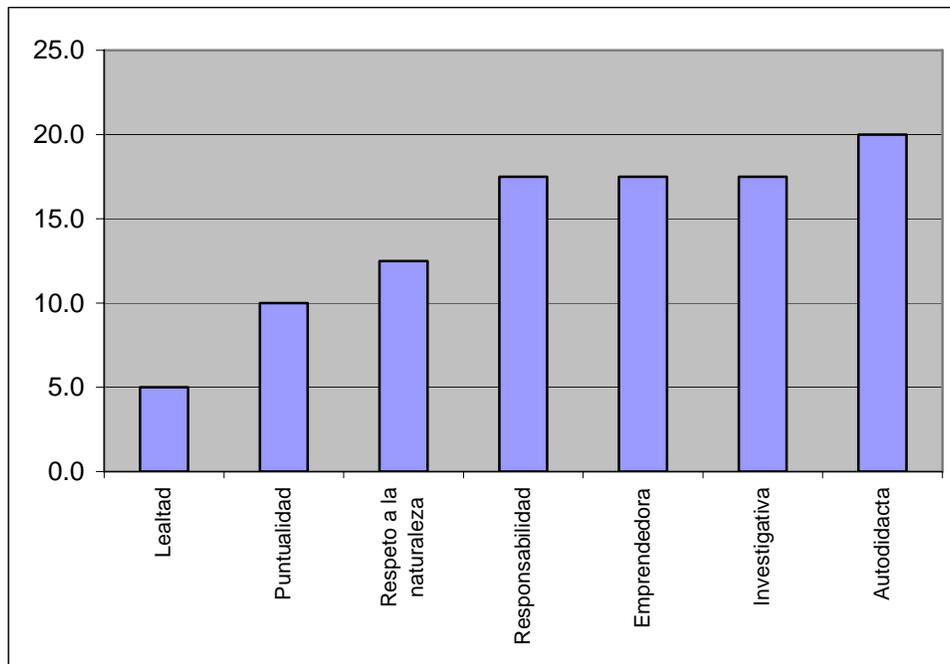
5. Señale las capacidades personales que requiere usted del profesionista a contratar o aceptar en un programa de posgrado, y 6. Señale las capacidades personales que cubren los Oceanólogos.

	Cualquier profesionista		Oceanólogo	
	%	#	%	#
Cultura	6.4	3.0	4.9	2.0
Trabajo individual	8.5	4.0	9.8	4.0
Acertividad	8.5	4.0	4.9	2.0
Actitud	10.6	5.0	12.2	5.0
Valores	12.8	6.0	14.6	6.0
Ética	14.9	7.0	12.2	5.0
Trabajo en equipo	17.0	8.0	22.0	9.0
Iniciativa	21.3	10.0	19.5	8.0



7. ¿Qué actitudes positivas identifica usted en los Oceanólogos?

Actitudes positivas	%	#
Lealtad	5.0	2.0
Puntualidad	10.0	4.0
Respeto a la naturaleza	12.5	5.0
Responsabilidad	17.5	7.0
Emprendedora	17.5	7.0
Investigativa	17.5	7.0
Autodidacta	20.0	8.0



8. ¿Qué actitudes negativas considera que podrían modificarse en los Oceanólogos?

No conozco mas que uno.

A veces muy elevados, no aterrizan las ideas o proyectos.

Falta de actitud "profesional" lo cual incluye la indumentaria, la puntualidad etc.

La redacción y ortografía de sus reportes frecuentemente dejan mucho que desear.

A veces informales, poco serios.

Ninguna

Visión a veces muy corta

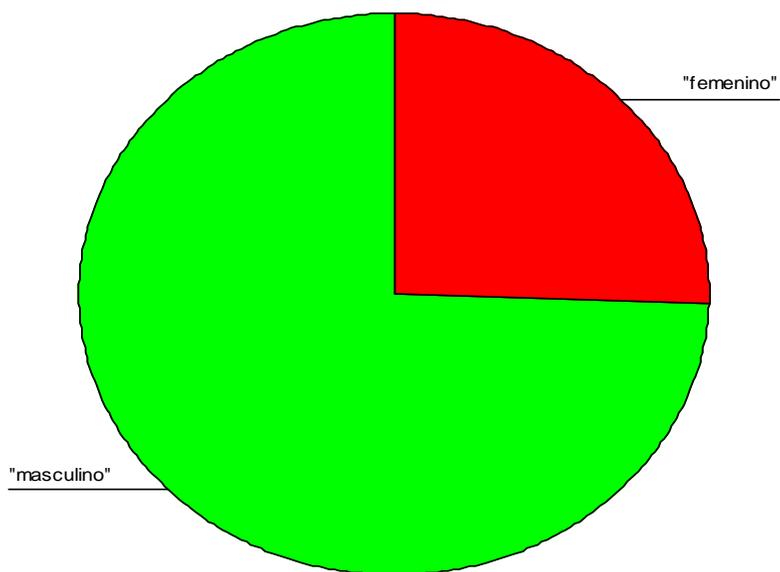
Ninguna

Las mismas que cualquier otra persona

Genero.

		Frecuencia	%	% validez	% acumulado
Validez	"femenino"	28	25.5	25.5	25.5
	"masculino"	82	74.5	74.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

Genero.

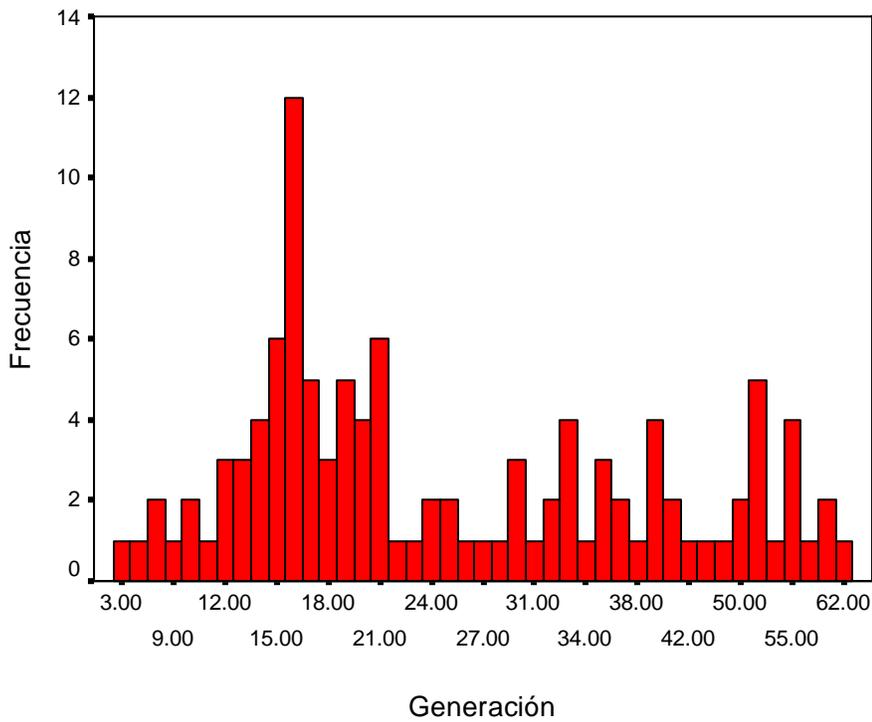


Generación

		Frecuencia	%	% validez	% acumulado
Valid	3.00	1	.9	.9	.9
	7.00	1	.9	.9	1.8
	8.00	2	1.8	1.8	3.6
	9.00	1	.9	.9	4.5
	10.00	2	1.8	1.8	6.4
	11.00	1	.9	.9	7.3
	12.00	3	2.7	2.7	10.0
	13.00	3	2.7	2.7	12.7
	14.00	4	3.6	3.6	16.4
	15.00	6	5.5	5.5	21.8
	16.00	12	10.9	10.9	32.7

17.00	5	4.5	4.5	37.3
18.00	3	2.7	2.7	40.0
19.00	5	4.5	4.5	44.5
20.00	4	3.6	3.6	48.2
21.00	6	5.5	5.5	53.6
22.00	1	.9	.9	54.5
23.00	1	.9	.9	55.5
24.00	2	1.8	1.8	57.3
25.00	2	1.8	1.8	59.1
26.00	1	.9	.9	60.0
27.00	1	.9	.9	60.9
28.00	1	.9	.9	61.8
29.00	3	2.7	2.7	64.5
31.00	1	.9	.9	65.5
32.00	2	1.8	1.8	67.3
33.00	4	3.6	3.6	70.9
34.00	1	.9	.9	71.8
35.00	3	2.7	2.7	74.5
36.00	2	1.8	1.8	76.4
38.00	1	.9	.9	77.3
39.00	4	3.6	3.6	80.9
40.00	2	1.8	1.8	82.7
42.00	1	.9	.9	83.6
45.00	1	.9	.9	84.5
49.00	1	.9	.9	85.5
50.00	2	1.8	1.8	87.3
52.00	5	4.5	4.5	91.8
53.00	1	.9	.9	92.7
55.00	4	3.6	3.6	96.4
59.00	1	.9	.9	97.3
61.00	2	1.8	1.8	99.1
62.00	1	.9	.9	100.0
Total	110	100.0	100.0	

Generación

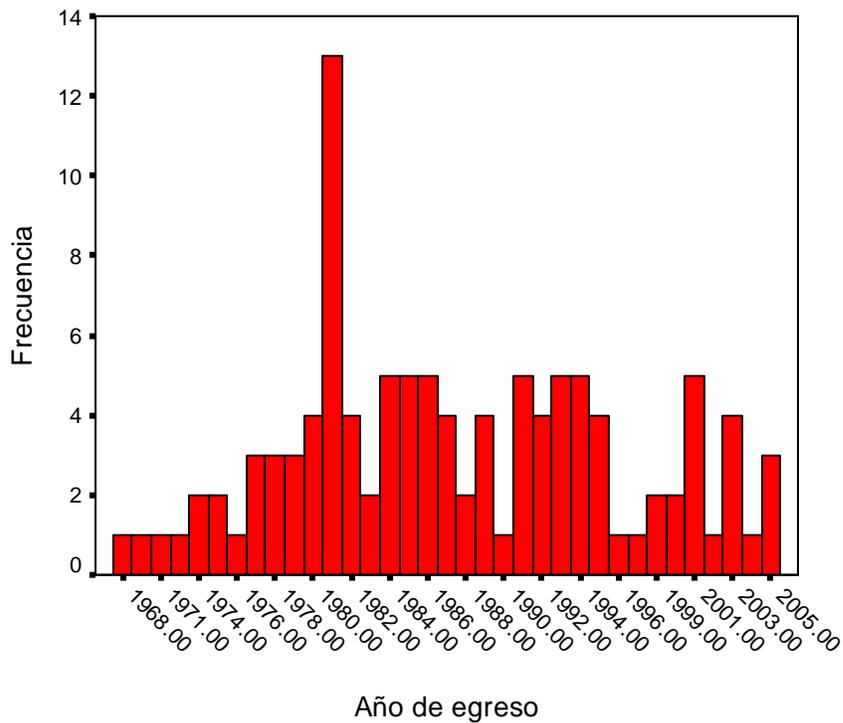


Año de egreso

		Frecuencia	%	% Validez	% Acumulado
Validez	1968.00	1	.9	.9	.9
	1969.00	1	.9	.9	1.8
	1971.00	1	.9	.9	2.7
	1972.00	1	.9	.9	3.6
	1974.00	2	1.8	1.8	5.5
	1975.00	2	1.8	1.8	7.3
	1976.00	1	.9	.9	8.2
	1977.00	3	2.7	2.7	10.9
	1978.00	3	2.7	2.7	13.6
	1979.00	3	2.7	2.7	16.4
	1980.00	4	3.6	3.6	20.0
	1981.00	13	11.8	11.8	31.8
	1982.00	4	3.6	3.6	35.5
	1983.00	2	1.8	1.8	37.3
	1984.00	5	4.5	4.5	41.8
	1985.00	5	4.5	4.5	46.4
	1986.00	5	4.5	4.5	50.9
	1987.00	4	3.6	3.6	54.5
	1988.00	2	1.8	1.8	56.4
	1989.00	4	3.6	3.6	60.0
1990.00	1	.9	.9	60.9	
1991.00	5	4.5	4.5	65.5	

1992.00	4	3.6	3.6	69.1
1993.00	5	4.5	4.5	73.6
1994.00	5	4.5	4.5	78.2
1995.00	4	3.6	3.6	81.8
1996.00	1	.9	.9	82.7
1997.00	1	.9	.9	83.6
1999.00	2	1.8	1.8	85.5
2000.00	2	1.8	1.8	87.3
2001.00	5	4.5	4.5	91.8
2002.00	1	.9	.9	92.7
2003.00	4	3.6	3.6	96.4
2004.00	1	.9	.9	97.3
2005.00	3	2.7	2.7	100.0
Total	110	100.0	100.0	

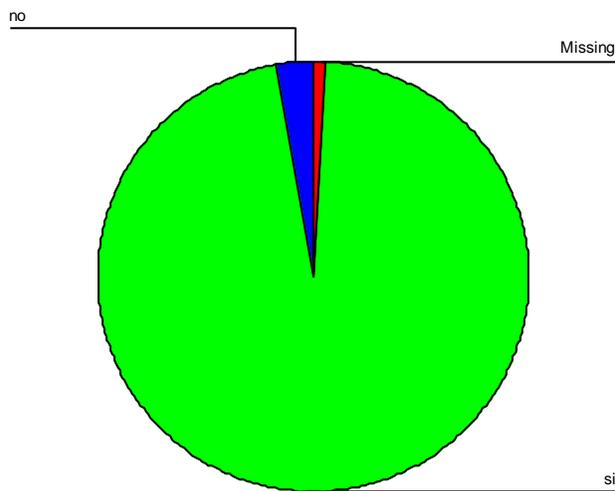
Año de egreso.



Titulados.

		Frecuencia	%	% validez	% Acumulado
Validez	si	106	96.4	97.2	97.2
	no	3	2.7	2.8	100.0
	Total	109	99.1	100.0	
Perdidos	System	1	.9		
Total		110	100.0		

Titulados.

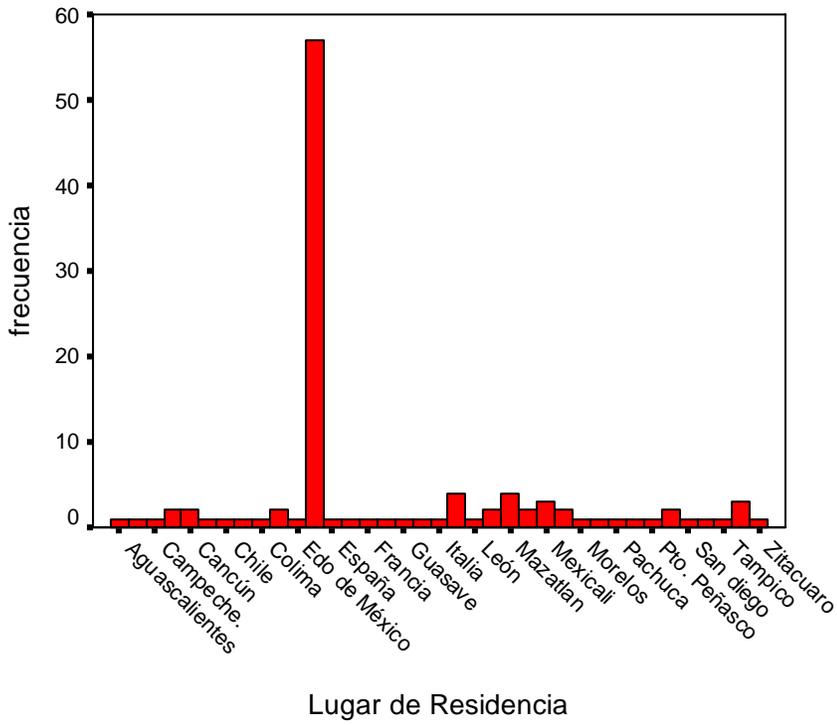


Lugar de residencia.

		Frecuencia	%	% validez	% acumulado
Validez	Aguascalientes	1	.9	.9	.9
	Brasil	1	.9	.9	1.8
	Campeche.	1	.9	.9	2.7
	Cancún	2	1.8	1.8	4.5
	Cancún	2	1.8	1.8	6.4
	Cd. Obregón	1	.9	.9	7.3
	Chile	1	.9	.9	8.2
	Ciudad del Carmen	1	.9	.9	9.1
	Colima	1	.9	.9	10.0
	D.F.	2	1.8	1.8	11.8
	Edo de México	1	.9	.9	12.7
	Ensenada	57	51.8	51.8	64.5
	España	1	.9	.9	65.5

Estado Unidos	1	.9	.9	66.4
Francia	1	.9	.9	67.3
Guadalajara	1	.9	.9	68.2
Guasave	1	.9	.9	69.1
Hermosillo	1	.9	.9	70.0
Italia	1	.9	.9	70.9
La Paz	4	3.6	3.6	74.5
León	1	.9	.9	75.5
Manzanillo	2	1.8	1.8	77.3
Mazatlan	4	3.6	3.6	80.9
Mérida	2	1.8	1.8	82.7
Mexicali	3	2.7	2.7	85.5
Mochis	2	1.8	1.8	87.3
Morelos	1	.9	.9	88.2
Nayarit	1	.9	.9	89.1
Pachuca	1	.9	.9	90.0
Playa del Carmen	1	.9	.9	90.9
Pto. Peñasco	1	.9	.9	91.8
Puerto Angel	2	1.8	1.8	93.6
San diego	1	.9	.9	94.5
San Felipe	1	.9	.9	95.5
Tampico	1	.9	.9	96.4
Veracruz	3	2.7	2.7	99.1
Zitacuaro	1	.9	.9	100.0
Total	110	100.0	100.0	

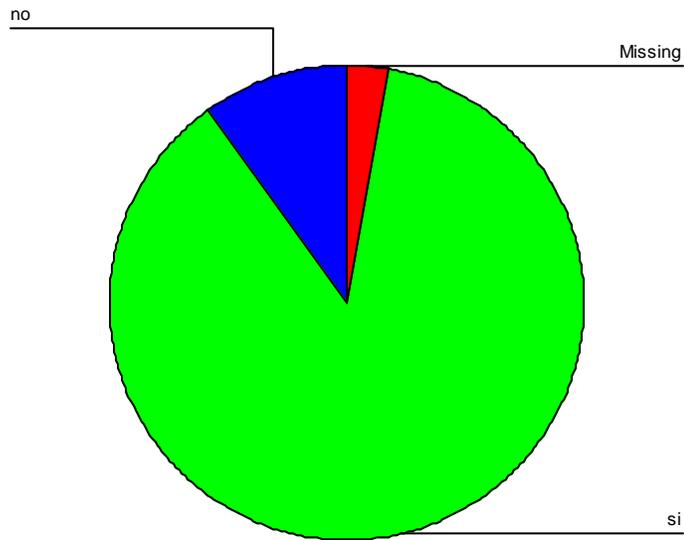
Lugar de residencia.



Labora actualmente

		Frecuencia	%	% validez	% Acumulado
Validez	si	96	87.3	89.7	89.7
	no	11	10.0	10.3	100.0
	Total	107	97.3	100.0	
Perdidos	System	3	2.7		
Total		110	100.0		

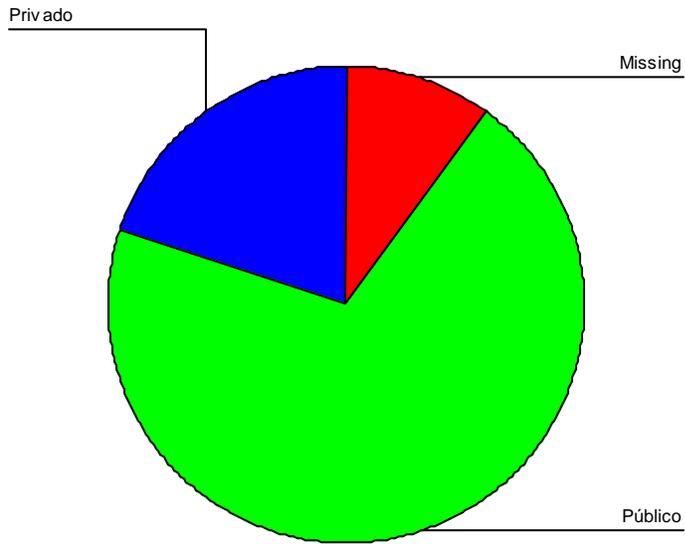
Labora actualmente



Sector

		Frecuencia	%	% validez	% Acumulado
Validez	Público	77	70.0	77.8	77.8
	Privado	22	20.0	22.2	100.0
	Total	99	90.0	100.0	
Perdidas	System	11	10.0		
Total		110	100.0		

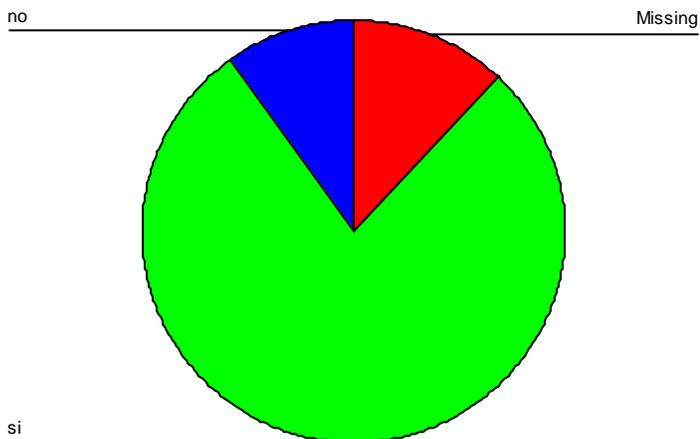
Sector.



Tiene alguna relación con tu carrera.

		Frecuencia	%	% validez	% Acumulado
Validez	si	86	78.2	88.7	88.7
	no	11	10.0	11.3	100.0
	Total	97	88.2	100.0	
Perdidos	System	13	11.8		
Total		110	100.0		

Tiene alguna relación con tu carrera.

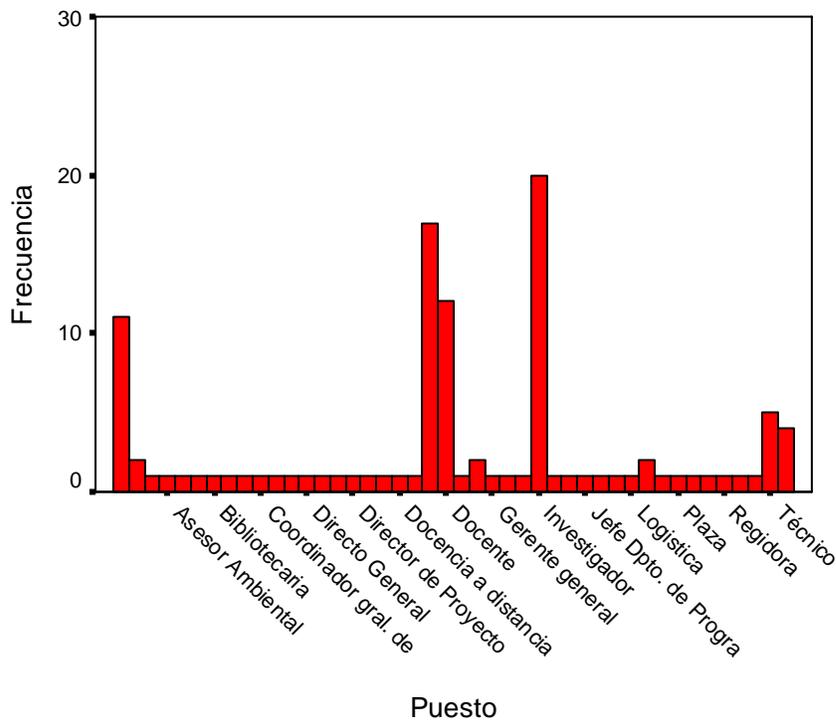


Puesto.

Validez	Frecuencia	%	% validez	% Acumulado
z	11	10.0	10.0	10.0
Administrativo	2	1.8	1.8	11.8
Asesor	1	.9	.9	12.7
Asesor Ambiental	1	.9	.9	13.6
Asesor Proyectos	1	.9	.9	14.5
Asesora-coordinadora	1	.9	.9	15.5
Bibliotecaria	1	.9	.9	16.4
Consultor	1	.9	.9	17.3
Coordinador de Sistemas	1	.9	.9	18.2
Coordinador Gral. de Ed. Amb. coordinador técnico	1	.9	.9	19.1
Coordinadora campo	1	.9	.9	20.0
Directo General director	1	.9	.9	20.9
Director	1	.9	.9	21.8
Director de Proyectos	1	.9	.9	22.7
Director Medio Ambiente y S. Amb.	1	.9	.9	23.6
Director Técnico	1	.9	.9	24.5
Docencia a distancia docente- Investigador	1	.9	.9	25.5
Docente- Investigador	17	15.5	15.5	26.4
Docente	12	10.9	10.9	27.3
Dpto. de Pesca y Acuicultura	1	.9	.9	28.2
Gerente	2	1.8	1.8	43.6
Gerente general	1	.9	.9	43.6
Gerente General	1	.9	.9	54.5
Investigador-docente	1	.9	.9	55.5
Investigador	20	18.2	18.2	57.3
Jefe de departamento	1	.9	.9	58.2
Jefe departamento	1	.9	.9	59.1
Jefe Dpto. de	1	.9	.9	60.0

Programas contra la contam.				
Jefe laboratorio	1	.9	.9	81.8
Jefe oficina pesca	1	.9	.9	82.7
Logística	1	.9	.9	83.6
Offshore surveyor	2	1.8	1.8	85.5
planeación pesquera	1	.9	.9	86.4
Plaza	1	.9	.9	87.3
Promotor	1	.9	.9	88.2
Propietario	1	.9	.9	89.1
Regidora	1	.9	.9	90.0
Subdirector	1	.9	.9	90.9
Subgerente	1	.9	.9	91.8
Técnico	5	4.5	4.5	96.4
Técnico Académico	4	3.6	3.6	100.0
Total	110	100.0	100.0	

Puesto.

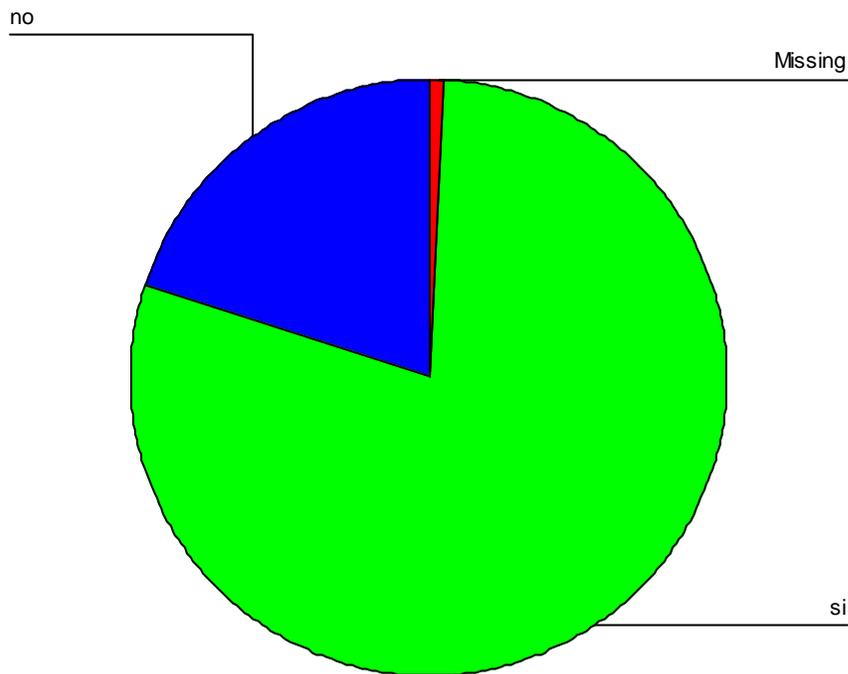


Estudios de posgrado.

Frecuencia      %      % validez      % Acumulado

Validez	si	87	79.1	79.8	79.8
	no	22	20.0	20.2	100.0
	Total	109	99.1	100.0	
Perdidos	System	1	.9		
Total		110	100.0		

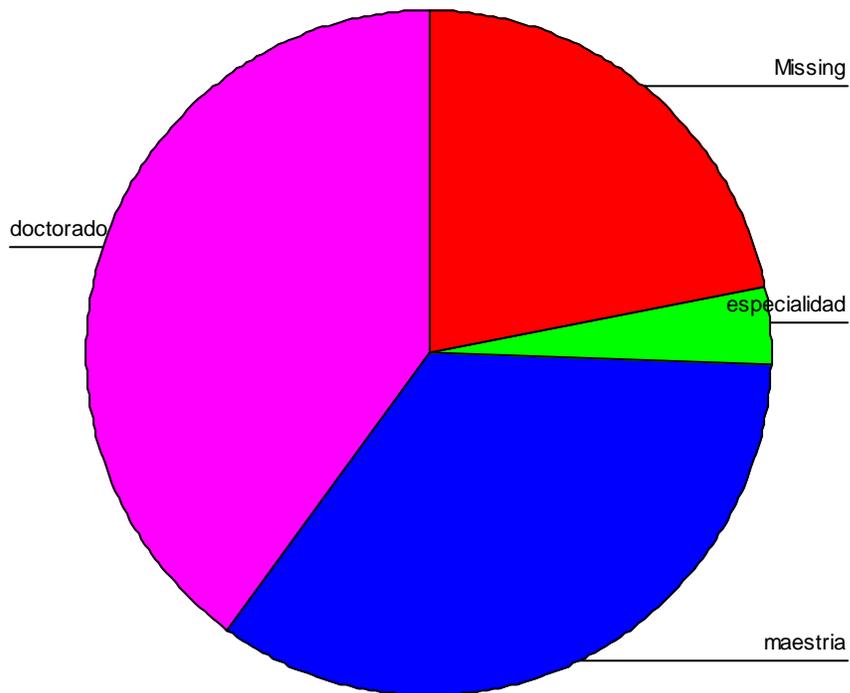
Estudios de posgrado.



Tipo de posgrado.

Validez	especialidad	Frecuencia	%	% validez	% Acumulado
Validez	especialidad	4	3.6	4.7	4.7
	maestría	38	34.5	44.2	48.8
	doctorado	44	40.0	51.2	100.0
	Total	86	78.2	100.0	
Perdidos	System	24	21.8		
Total		110	100.0		

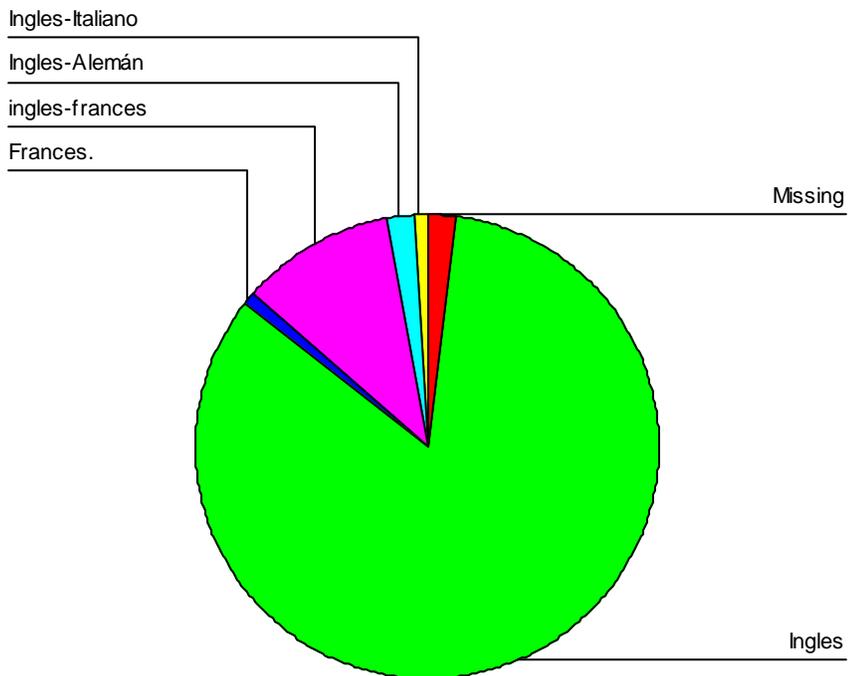
Tipo de posgrado.



Además del español que idiomas dominas.

Validez		Frecuencia	%	% Validez	% Acumulado.
Validez	Ingles	92	83.6	85.2	85.2
	Francés.	1	.9	.9	86.1
	ingles-Francés	12	10.9	11.1	97.2
	Ingles-Alemán	2	1.8	1.9	99.1
	Ingles-Italiano	1	.9	.9	100.0
	Total	108	98.2	100.0	
Perdido	System	2	1.8		
s					
Total		110	100.0		

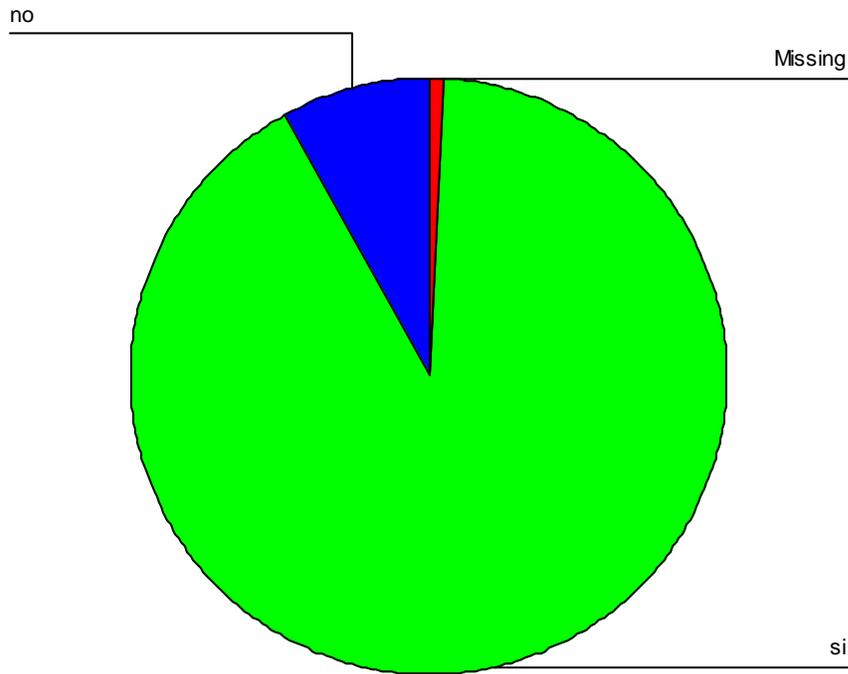
Además del español que idiomas dominas.



La formación de tu carrera profesional te prepare realmente para el campo laboral del oceanólogo?

		Frecuencia	%	% Validez	% Acumulado.
Validez	si	100	90.9	91.7	91.7
	no	9	8.2	8.3	100.0
	Total	109	99.1	100.0	
Perdidos	System	1	.9		
Total		110	100.0		

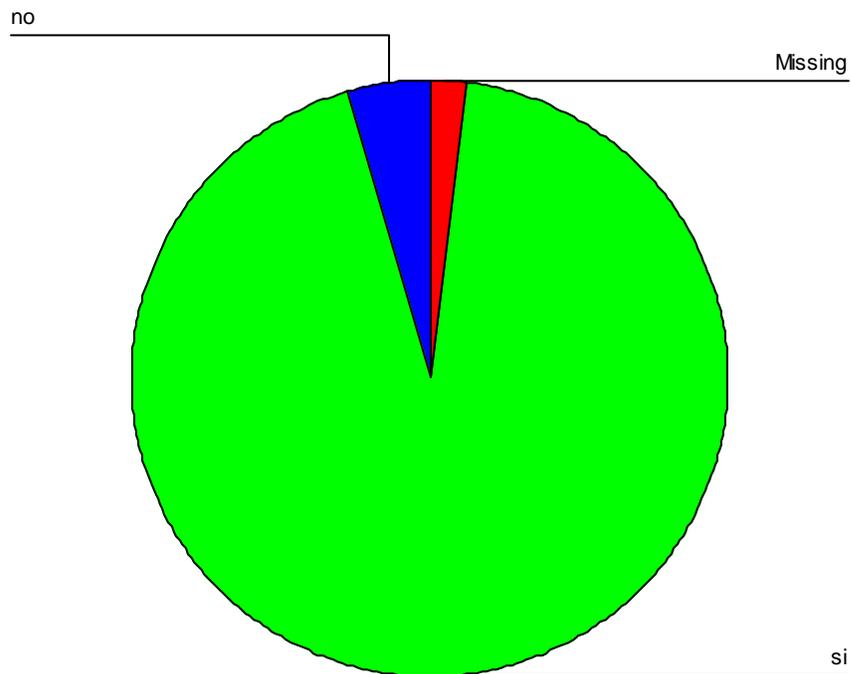
La formación de tu carrera professional te prepare realmente para el campo laboral del oceanólogo?



Conseguiste empleo.

		Frecuencia	%	% Validez	% Acumulado
Validez	si	103	93.6	95.4	95.4
	no	5	4.5	4.6	100.0
	Total	108	98.2	100.0	
Perdidos	System	2	1.8		
	Total	110	100.0		

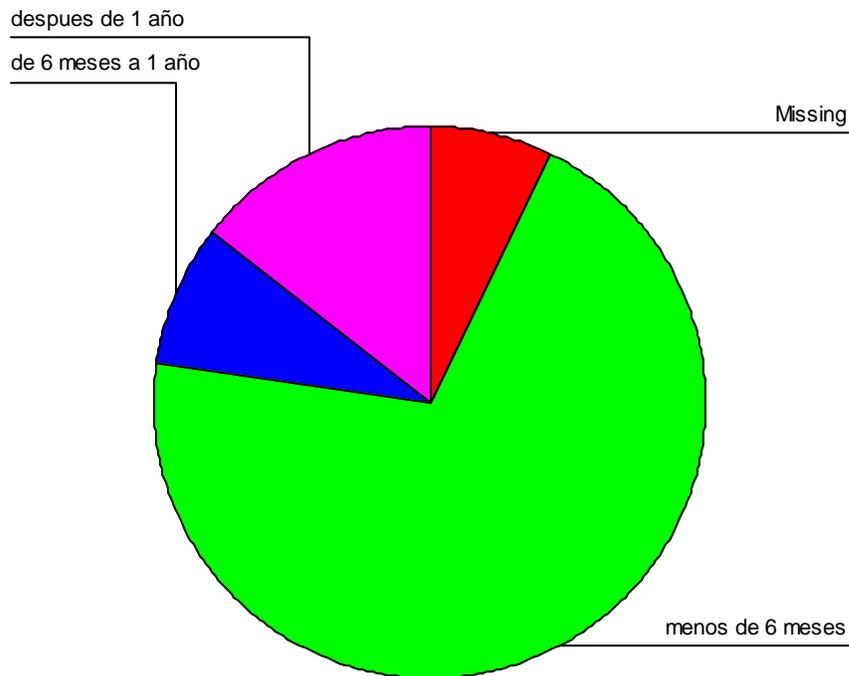
Conseguiste empleo.



Tiempo para conseguir empleo.

		Frecuencia	%	Valid Percent	% Acumulado.
Validez	menos de 6 meses	77	70.0	75.5	75.5
	de 6 meses a 1 año	9	8.2	8.8	84.3
	después de 1 año	16	14.5	15.7	100.0
	Total	102	92.7	100.0	
Perdidos	System	8	7.3		
Total		110	100.0		

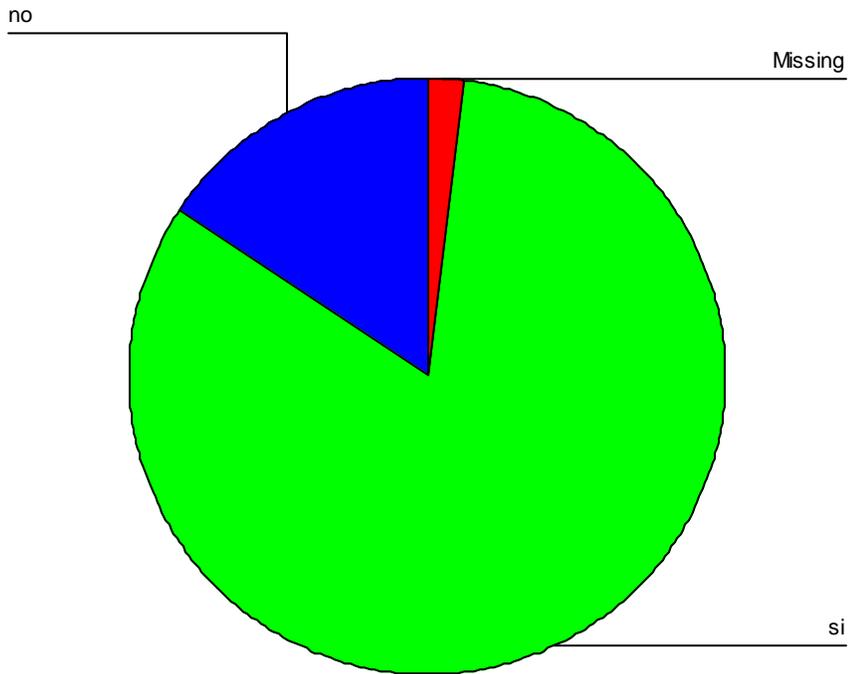
Tiempo para conseguir empleo.



En cuanto a tu carrera te has mantenido actualizado.

		Frecuencia	%	% Validez	% Acumulado.
Validez	si	91	82.7	84.3	84.3
	no	17	15.5	15.7	100.0
	Total	108	98.2	100.0	
Perdidos	System	2	1.8		
Total		110	100.0		

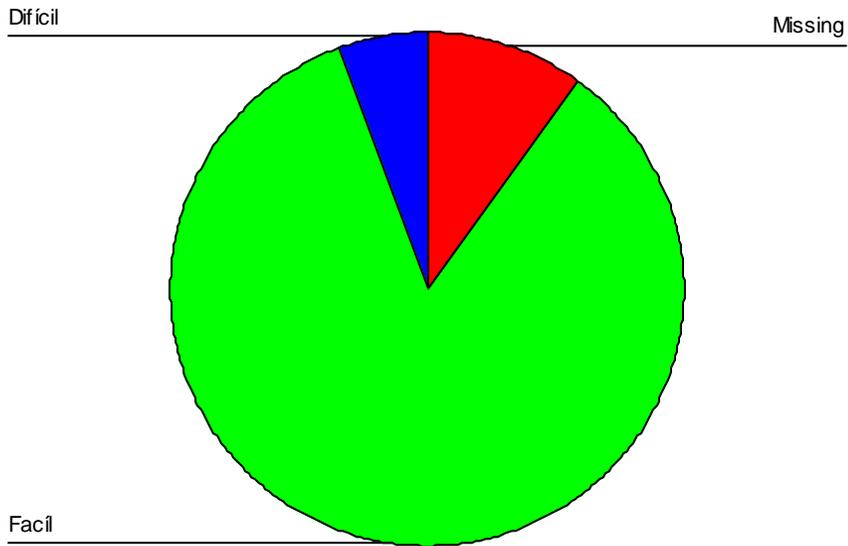
En cuanto a tu carrera te has mantenido actualizado.



Como ha sido tu adaptación a los cambios tecnológicos.

		Frecuencia	%	% Validez	% Acumulado
Validez	Fácil	93	84.5	93.9	93.9
	Difícil	6	5.5	6.1	100.0
	Total	99	90.0	100.0	
Perdidos	System	11	10.0		
Total		110	100.0		

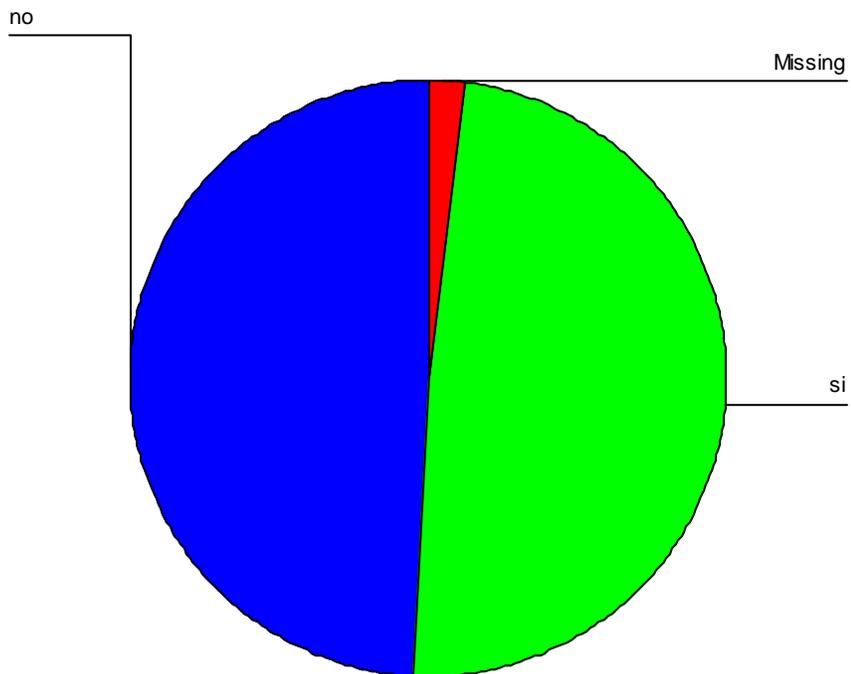
Como ha sido tu adaptación a los cambios tecnológicos.



Has cambiado de perspectiva en cuanto al área de la oceanología que te interesaba desarrollar al egresar.

		Frecuencia	%	% validez	% Acumulado
Validez	si	54	49.1	50.0	50.0
	no	54	49.1	50.0	100.0
	Total	108	98.2	100.0	
Perdidos	System	2	1.8		
Total		110	100.0		

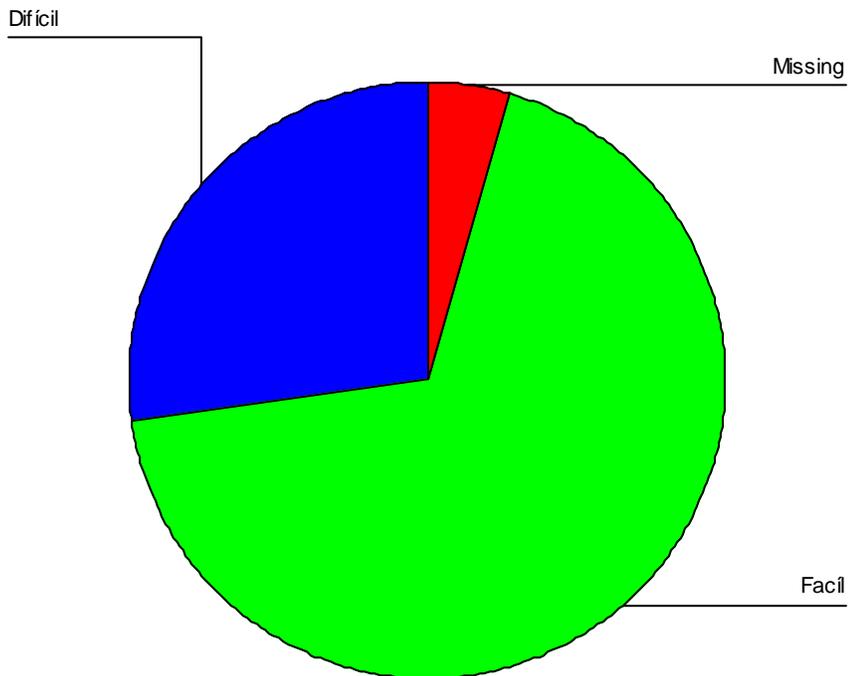
Has cambiado de perspectiva en cuanto al área de la oceanología que te interesaba desarrollar al egresar.



Con la formación profesional en cuanto al egresar de la carrera, conseguir trabajo ha resultado.

		Frecuencia	%	% validez	% Acumulado
Validez	Fácil	75	68.2	71.4	71.4
	Difícil	30	27.3	28.6	100.0
	Total	105	95.5	100.0	
Perdidos	System	5	4.5		
Total		110	100.0		

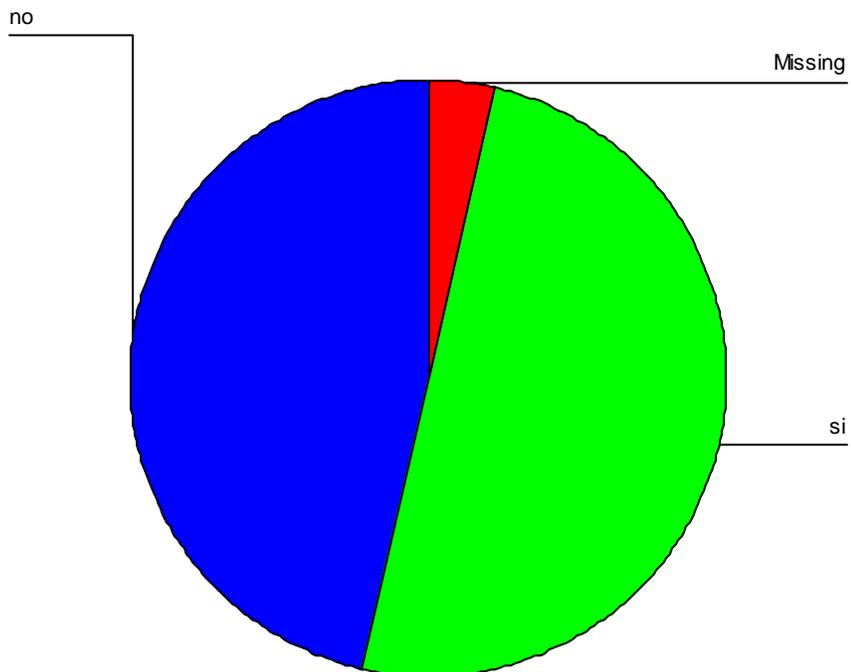
Con la formación profesional en cuanto al egresar de la carrera, conseguir trabajo ha resultado.



Has recibido algún reconocimiento durante tu ejercicio profesional?

		Frecuencia	%	% Validez	% Acumulado.
Validez	si	55	50.0	51.9	51.9
	no	51	46.4	48.1	100.0
	Total	106	96.4	100.0	
Perdidos	System	4	3.6		
Total		110	100.0		

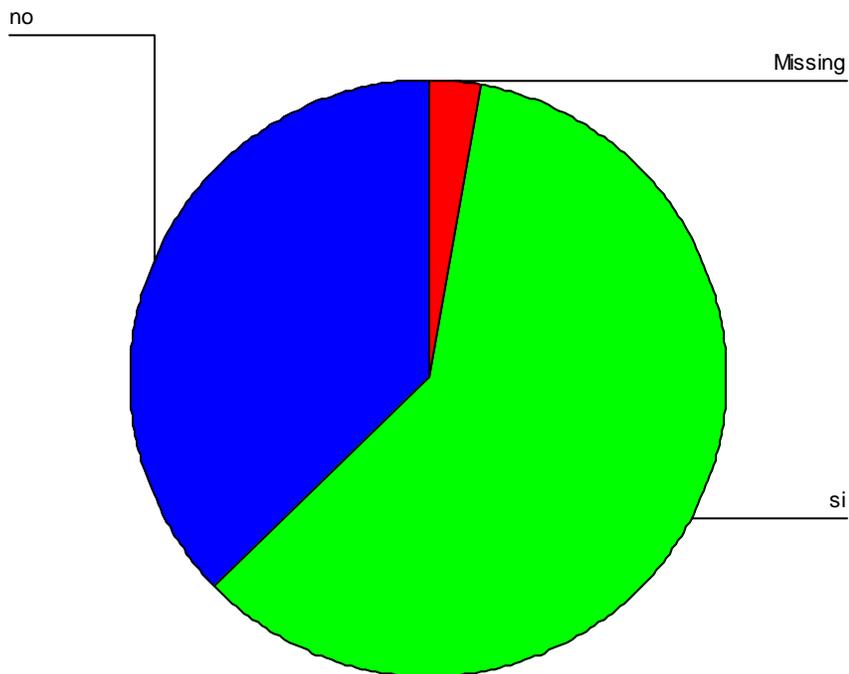
Has recibido algún reconocimiento durante tu ejercicio profesional?



Has facilitado o dado empleo a egresado(s) de oceanología?

		Frecuencia	%	% Validez	% Acumulado
Validez	si	66	60.0	61.7	61.7
	no	41	37.3	38.3	100.0
	Total	107	97.3	100.0	
Perdidos	System	3	2.7		
Total		110	100.0		

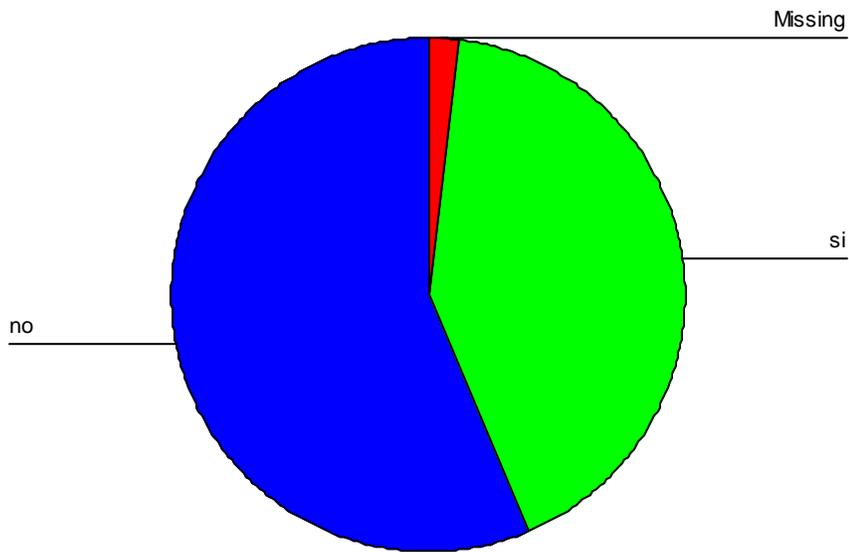
Has facilitado o dado empleo a egresado(s) de oceanología?



Has cambiado de campo ocupacional desde tu egreso?

		Frecuencia	%	% validez	% Acumulado.
Validez	si	46	41.8	42.6	42.6
	no	62	56.4	57.4	100.0
	Total	108	98.2	100.0	
Perdidos	System	2	1.8		
Total		110	100.0		

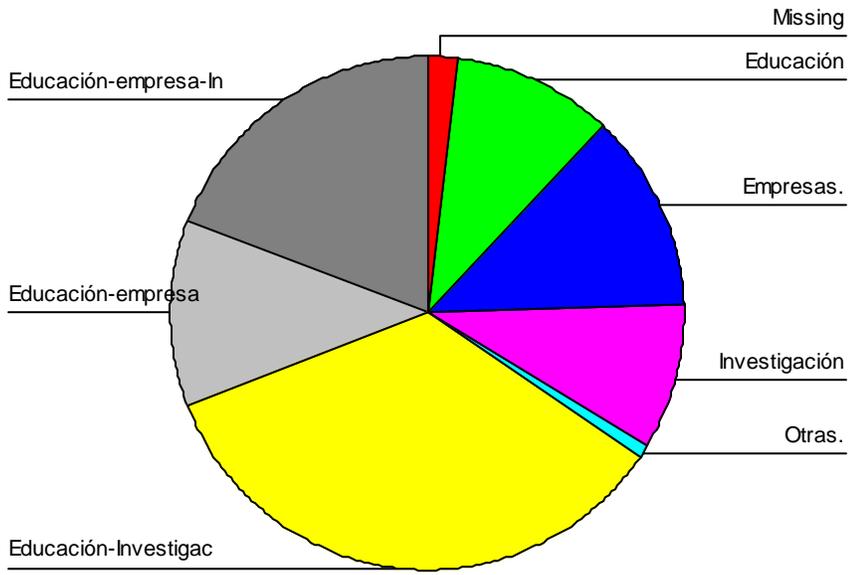
Has cambiado de campo ocupacional desde tu egreso?



Las actividades que desempeñas actualmente tienen relación con:

		Frecuencia	%	% Validez	% Acumulado
Validez	Educación	11	10.0	10.2	10.2
	Empresas.	14	12.7	13.0	23.1
	Investigación	10	9.1	9.3	32.4
	Otras.	1	.9	.9	33.3
	Educación-Investigación	38	34.5	35.2	68.5
	Educación-empresa	13	11.8	12.0	80.6
	Educación-empresa- Investigación	21	19.1	19.4	100.0
Total	108	98.2	100.0		
Perdidos	System	2	1.8		
Total		110	100.0		

Las actividades que desempeñas actualmente tienen relación con:



## 9. BIBLIOGRAFÍA

Guía Metodológica UABC (2006). Guía metodológica para la creación, modificación y actualización de los planes de estudio de la Universidad Autónoma de Baja California. Departamento de Actualización Curricular y Formación Docente. Junio 2006. 78 pp.

Guión Metodológico UABC (2006). Guión Metodológico para la creación y/o reestructuración de planes de estudio en la UABC. Departamento de Actualización Curricular y Formación Docente. 3 pp

Guía Metodológica UABC (2007). Guía metodológica para la creación, modificación y actualización de los planes de estudio de la Universidad Autónoma de Baja California. Departamento de Actualización Curricular y Formación Docente. Junio 2007. 87 pp.

Guión Metodológico UABC (2007). Guión Metodológico para la creación y/o modificación de planes de estudio en la UABC. Departamento de Actualización Curricular y Formación Docente. 4 pp

<http://www.oceanologia.uabc.mx>

<http://www.monografias.com/trabajos12/guiainf/guiainf.shtml#HIPOTES>

PDI (2007).\_Plan de desarrollo institucional 2007-2010 / Universidad Autónoma de Baja California. -- Mexicali, Baja California, México. Universidad Autónoma de Baja California, 2007 (ISBN 970-735-078-4) 170 pp.

PE-FCM, 2003-1 (2003) Plan de estudios para la Carrera de Oceanología de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada B.C. (2003) 163 pp.