

# Universidad Autónoma de Baja California

## COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS

**ASUNTO:** SE RINDE INFORME Y DICTAMEN

**DR. JUAN MANUEL OCEGUEDA HERNÁNDEZ**  
**PRESIDENTE DEL CONSEJO UNIVERSITARIO**  
**Presente**

En la ciudad de Mexicali Baja California, siendo las 10:00 horas del día 11 de noviembre de 2017, se reunieron en la Sala Anexa al Paraninfo, los C.C., GISELA MONTERO ALPÍREZ, JOAQUÍN CASO NIEBLA, SALVADOR PONCE CEBALLOS Y EDUARDO ROMO LIZÁRRAGA, integrantes de la COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS, del Honorable Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California, en acatamiento al citatorio girado por el DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ, Secretario de dicho cuerpo colegiado, y:

### RESULTANDO

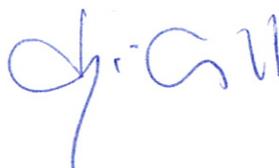
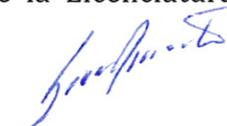
Que por acuerdo del pleno del H. Consejo Universitario, tomado en su sesión ordinaria del 26 de octubre de 2017, se encomendó a esta Comisión, acorde a lo establecido por el artículo 60, del propio Estatuto General, emitir dictamen respecto a la propuesta de modificación del plan de estudios del programa educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, que presenta el Rector, por solicitud del Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias Marinas. Revisado el proyecto en coordinación con el director de la unidad académica proponente y los académicos participantes en el proyecto, con la Coordinación de Formación Básica y Formación Profesional y Vinculación Universitaria, así como con los departamentos respectivos, la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos formula las siguientes:

### CONSIDERACIONES:

1. Que una vez analizada la propuesta, se discutió con los directivos y académicos responsables.
2. Que se realizaron las observaciones y recomendaciones pertinentes.
3. Que dichas observaciones y recomendaciones fueron incorporadas a la propuesta.
4. Que con las consideraciones anteriores, se dicta el siguiente:

### DICTAMEN:

**ÚNICO.-** Se aprueba la propuesta de modificación del plan de estudios del programa educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, que presenta el Rector, por



Eduardo Romo

# Universidad Autónoma de Baja California

solicitud del Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias Marinas, de la Universidad Autónoma de Baja California, cuya vigencia iniciará a partir del ciclo escolar 2018-1.

A T E N T A M E N T E

Mexicali, Baja California, a 11 de noviembre de 2017

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

**INTEGRANTES DE LA COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS**

---

GISELA MONTERO ALPÍREZ  
Directora del Instituto de Ingeniería

---

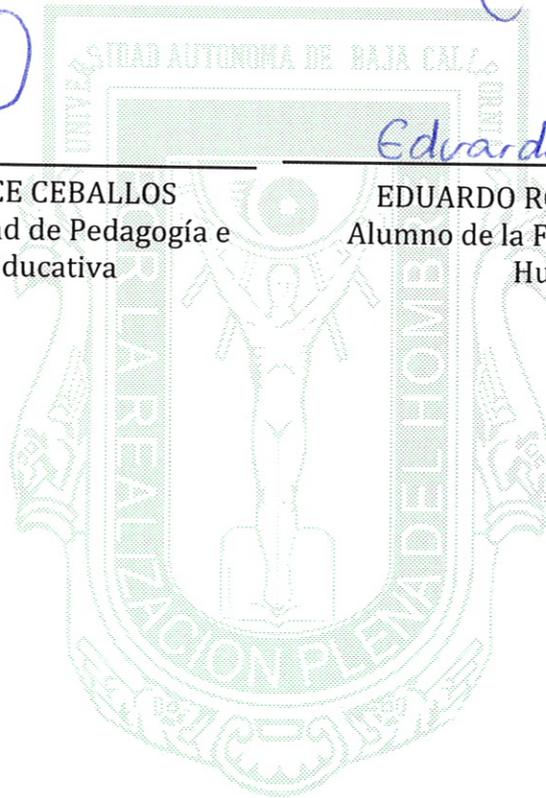
JOAQUÍN CASO NIEBLA  
Director del Instituto de Investigación y  
Desarrollo Educativo

---

SALVADOR PONCE CEBALLOS  
Director de la Facultad de Pedagogía e  
Innovación Educativa

---

EDUARDO ROMO LIZÁRRAGA  
Alumno de la Facultad de Ciencias  
Humanas



# Licenciatura en Ciencias Ambientales

Propuesta de Modificación que presenta la  
Facultad de Ciencias Marinas

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA  
CALIFORNIA**

Ensenada, Baja California. Diciembre de 2017.



**DIRECTORIO**

DR. JUAN MANUEL OCEGUEDA HERNÁNDEZ  
Rector

DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ  
Secretario general

DRA. BLANCA ROSA GARCÍA RIVERA  
Vicerrectora

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ  
Director de la Facultad de Ciencias Marinas

DRA. ARMANDINA SERNA RODRÍGUEZ  
Coordinadora de Formación Básica

DR. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ ROMERO  
Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

DR. ANTELMO CASTRO LÓPEZ  
Jefe del Departamento de Actualización Curricular y Formación Docente

**COORDINADOR DEL PROYECTO**

Dr. Alejandro García Gastem

**COMITÉ RESPONSABLE DEL PROYECTO**

Dr. José Luís Fermán Almada  
Dra. Ma. Concepción Arredondo García  
Dr. Georges Seingier  
Biol. Karen Velázquez González  
Dr. Carlos Figueroa Beltrán  
Dra. Roxana Rico Mora  
Dr. Jesús Serrano López  
Dra. Rosa Contreras Motolinia  
M.C. Rinah González Barradas  
M.C. Hiram Rivera Huerta  
Dra. Marisa Reyes Orta

**ASESORÍA Y REVISIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO CURRICULAR**

Dr. Antelmo Castro López  
Lic. Vanessa Saavedra Navarrete  
M. D. Socorro Borrego Escobedo  
Lic. Juan José Santamaría Hernández

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	8
2.1 Pertinencia y demanda de formación ambiental .....	10
2.2 Resultados de la evaluación interna.....	19
2.3 Resultados de la evaluación externa.....	24
<b>3. FILOSOFÍA EDUCATIVA</b> .....	36
3.1 Modelo Educativo de la UABC.....	36
3.2 Misión y Visión de la UABC .....	39
3.3 Misión y visión de la Facultad de Ciencias Marinas.....	39
3.4 Misión y visión del programa de la Licenciatura en Ciencias Ambientale .....	40
3.5 Objetivos del programa educativo .....	41
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA</b> .....	43
4.1 Etapas de formación .....	43
4.2 Descripción de las modalidades de aprendizaje, obtención de créditos y sus mecanismos de operación .....	46
4.2.1 Unidades de aprendizaje obligatorias .....	47
4.2.2 Unidades de aprendizaje optativas .....	47
4.2.3 Otros cursos optativos .....	48
4.2.4 Estudios independientes .....	48
4.2.5 Ayudantía docente .....	49
4.2.6 Ayudantía de investigación .....	50
4.2.7 Ejercicio investigativo .....	50
4.2.8 Apoyo a actividades de extensión y vinculación .....	51
4.2.9 Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC) .....	51
4.2.10 Titulación por proyecto .....	54
4.2.11 Actividades artísticas, culturales y deportivas .....	54
4.2.12 Práctica Profesional .....	55
4.2.13 Programa de emprendedores universitarios .....	57
4.2.14 Actividades para la Formación en Valores .....	57
4.2.15 Cursos intersemestrales .....	58
4.2.16 Movilidad e intercambio estudiantil .....	58
4.2.17 Servicio social comunitario y profesional .....	59
4.2.18 Idioma extranjero .....	61
4.2.19 Titulación .....	62
4.3 Requerimientos y mecanismos de implementación .....	64
4.3.1 Difusión del programa educativo .....	64
4.3.2 Descripción de la planta académica.....	65
4.3.3. Descripción de infraestructura, materiales y equipo .....	67
4.3.4 Descripción de la estructura organizacional de la unidad académica.....	68
4.3.5 Descripción del sistema de tutorías.....	73
4.4 Fortalezas y debilidades.....	77
<b>5. PLAN DE ESTUDIOS</b> .....	80
5.1 Perfil de ingreso .....	80

5.2 Perfil de egreso .....	81
5.3 Campo profesional .....	82
5.4 Características de las unidades de aprendizaje por etapa de formación .....	83
5.5 Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento .....	83
5.6 Mapa curricular .....	89
5.7. Descripción cuantitativa del plan de estudios .....	90
5.8 Tipología de las unidades de aprendizaje .....	91
5.9 Equivalencia de las unidades de aprendizaje.....	98
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>101</b>
6.1 Evaluación del plan de estudio .....	101
6.2 Evaluación del aprendizaje .....	102
6.3. Evaluación colegiada del aprendizaje .....	103
<b>7. EVALUACION EXTERNA .....</b>	<b>104</b>
<b>8. APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO .....</b>	<b>106</b>
<b>9. REFERENCIAS .....</b>	<b>108</b>
<b>10. ANEXOS .....</b>	<b>112</b>
<b>Anexo I. Formatos metodológicos .....</b>	<b>112</b>
<b>Anexo II. Evaluación Diagnóstica.....</b>	<b>135</b>
<b>Anexo III. Programas de unidades de aprendizaje.....</b>	<b>217</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La globalización como fenómeno mundial ha impactado no sólo la esfera política y económica, la educación como ente ha tenido que visualizar un profesionista capaz con actitudes, gestor y con bases responsivas al cambio, adaptable a los movimientos generados por organizaciones sociales y económicas, así como por la búsqueda de la hegemonía social.

En México, en materia de política económica, la formación de profesionales se ha visto influenciada por la competencia internacional debido a su integración al bloque de América del Norte a través del tratado trilateral de libre comercio con Estados Unidos y Canadá, lo que impuso una formación polivalente y la adquisición de competencias laborales profesionales, tendientes a la acreditación de programas y certificación de profesionales desde una perspectiva internacional.

Las Instituciones de Educación Superior (IES), ante la perspectiva de desarrollo y competencia tanto en el ámbito nacional como internacional, deben desarrollar diversas estrategias que constituyan una acción global de avance, a través del esfuerzo de cada una de las funciones universitarias, con lo cual, se pretende producir cambios institucionales que impacten de manera positiva y relevante en su contexto. Es así, que la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) ha establecido como compromiso principal el favorecer el desarrollo integral y formar profesionistas que contribuyan al desarrollo científico, tecnológico y social que demanda el país en la actualidad, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, y de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro.

La UABC atiende la política nacional de ofrecer mayores oportunidades de acceso a la educación y con el propósito de cumplir su misión comprometida con el desarrollo de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente, que conlleve a cumplir con el compromiso de cobertura en materia de formación y ofertar alternativas académicas desde perspectivas innovadoras, dinámicas, abiertas y flexibles que permitan el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país. A través de la Facultad de Ciencias Marinas (FCM), desde el 2007 ofrece la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

Con el fin de mantener el programa actualizado y tomando en cuenta la necesidad de mejorar la calidad y pertinencia que exige el avance de la ciencia, la tecnología y los requerimientos del contexto tanto en el ámbito internacional como nacional, y particularmente la necesidad que plantea el llegar a tener un desarrollo sustentable, basados en el conocimiento del medio biofísico y en las necesidades de los diversos sectores que componen la sociedad y la demanda de recursos humanos con conocimientos de nuevas formas de planeación del desarrollo sustentable y de la gestión ambiental resulta fundamental, en este documento se presenta una propuesta de modificación del programa educativo Ciencias Ambientales

La modificación se basó en los marcos filosóficos y pedagógicas del modelo educativo de la UABC que se caracteriza por la flexibilidad curricular y el desarrollo del currículum bajo un enfoque de competencias profesionales, considerándose además los resultados de la evaluación y las recomendaciones de organismos acreditadores, con el propósito para lograr una formación integral del estudiante con las características que requiere el mercado de trabajo, mediante la vinculación de los procesos de aprendizaje y los requerimientos en la práctica profesional.

El documento se compone de 13 apartados, en el apartado dos se presenta la justificación que integra los antecedentes de la licenciatura, así como los principales hallazgos de la evaluación externa e interna del programa y la comparación con el plan vigente en el que se puntualizan los motivos que fundamentan la modificación. En el apartado tres refiere a la filosofía educativa y se describen las características del modelo educativo que retoma los cuatro pilares de la educación, se presenta además la misión y visión de la UABC, la FCM y del programa educativo. En el apartado cuatro se describen la propuesta donde se presentan las etapas de formación que conforman el plan de estudios, las modalidades de obtención de créditos y sus mecanismos de operación, y los requerimientos de operación del programa. En el apartado cinco se presenta el plan de estudios que integra el perfil de ingreso y egreso, campo profesional, las características de las unidades de aprendizaje por etapa de formación y área de conocimiento, el mapa curricular, la descripción cuantitativa de créditos, tipología y la tabla de equivalencias del plan 2007-1 con el nuevo plan. En el apartado seis se establece el sistema de evaluación del plan de estudios, del aprendizaje y de la evaluación colegiada. En el apartado siete se desglosan las observaciones de pares derivadas del proceso de evaluación

externa de la propuesta. El apartado ocho integra a aprobación del Consejo Técnico, el nueve las referencia y el diez los anexos que refieren a los formatos metodológicos, la evaluación diagnóstica y los programas de unidades de aprendizaje.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La FCM fue creada por decreto de Rectoría el día 15 de diciembre de 1960, con el nombre de Escuela Superior de Ciencias Marinas e inició sus clases con cinco alumnos en septiembre de 1961. Fue la primera escuela a nivel superior de la UABC en Ensenada. En 1985 se creó la Maestría en Oceanografía Biológica, y en 1987 se convierte en Facultad. Ese mismo año se creó la Especialidad en Administración de Recursos Marinos. Años más tarde, en 1990 se crearon, en colaboración con el Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO) de la UABC, los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera, y en 2005 se creó el Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo. En 2006 se creó la Especialidad en Gestión Ambiental en colaboración con la FC y el IIO (que sustituye a la Especialidad en Administración de Recursos Marinos), ese mismo año se crea el programa de Maestría y Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología. En 2007 se inician los programas de Licenciatura en Ciencias Ambientales y de Biotecnología en Acuicultura. Actualmente la Facultad de Ciencias Marinas cuenta con ocho Programas Educativos, tres a nivel licenciatura y cinco a nivel posgrado.

Con el objetivo de contar con posgrados que garanticen la formación de recursos humanos de alto nivel, los cinco programas de posgrado de la FCM han sido sometidos a la evaluación requerida para formar parte del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera se integraron al PNPC a partir 1992; la Maestría y Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología, así como el Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo adquieren este reconocimiento en el año 2007; seguidos de la Especialidad en Gestión Ambiental que ingresó al PNPC en el 2008.

Lo anterior revela que la FCM ha buscado mantener la calidad de los posgrados por lo cual en 2011 el Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo revalida su permanencia en el PNPC, seguido de los programas de maestría y doctorado en Oceanografía Costera, y de maestría y doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología, y recientemente en 2015 la Especialidad en Gestión Ambiental, todos ellos ratificando su permanencia en el PNPC, por lo

que a la fecha los cinco programas de posgrado que ofrece la FCM se encuentran adscritos al PNPC, tres en el nivel de consolidados y dos en desarrollo, de tal manera que el 100% de los programas educativos se encuentran reconocidos como programas de buena calidad por organismos externos.

De igual modo, los programas de licenciatura han sido sometidos a diferentes evaluaciones con el objetivo de garantizar la calidad de los recursos humanos que se forman dentro de estos. En noviembre de 1992 la carrera de Oceanología obtiene el nivel 1 en la evaluación de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). En 2002 se creó la Asociación Nacional de Profesionales del Mar, A. C. (ANPROMAR, A. C.), organismo reconocido por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES). El 17 de diciembre de 2003 el programa de Oceanología fue acreditada por este organismo externo por un periodo de 5 años, renovando su acreditación en diciembre de 2008 y en diciembre de 2013 con su segunda reacreditación con dos evaluadores internacionales (uno de Cuba y otro de Estados Unidos). En noviembre de 2012, las licenciaturas en Ciencias Ambientales y Biotecnología en Acuicultura fueron acreditadas por un periodos de 5 años por el Comité de Acreditación y Certificación de la Licenciatura en Biología, A.C. (CACEB) y ANPROMAR, respectivamente, organismos reconocidos por COPAES.

El programa de Licenciado en Ciencias Ambientales, inicia en febrero de 2007, como una propuesta innovadora y visionaria de la FCM, 4 años más tarde, CACEB, A. C. le otorga la acreditación en noviembre de 2012. Este proceso de evaluación permitió obtener información sobre el programa y el plan de estudios, dando lugar al análisis de la carga curricular y el perfil de egreso del programa, del cual se derivaron observaciones para mejora del programa como son: con el cumplimiento del 100 % de la acreditación de la etapa anterior para continuar en la siguiente etapa y así contrarrestar la sobre flexibilización del programa; la adición de asesorías en la unidades de aprendizaje con mayores índices de reprobación para disminuir la tasa de deserción y reprobación; y finalmente la actualización del 100 % de las cartas descriptivas para atender el caso de las unidades de aprendizaje desactualizados.

## 2.1 Pertinencia y demanda de formación ambiental

### *Escenario nacional*

Teniendo claro que hoy día los problemas globales han aumentado en complejidad y conectividad, el gobierno de México declara su adhesión a las iniciativas internacionales, y formaliza su compromiso con esfuerzos colectivos e individuales de origen local, orientados a salvaguardar las normas y tradiciones que contrarresten la crisis socio ambiental que se vive en el país. No obstante, el crecimiento económico de México se encuentra estrechamente relacionado con un desarrollo que aún depende de procesos que emiten gases de efecto invernadero, una creciente generación de residuos sólidos, contaminantes atmosféricos, aguas residuales no tratadas, pérdidas de bosques y selvas entre otros. Condiciones que implican retos para el crecimiento y el desarrollo económico, asegurando la conservación de los recursos naturales (SeGob, 2016). Mismas que han detonado la generación de políticas ambientales que apoyan el desarrollo de esquemas integrales como lo han sido las siguientes leyes (SEMARNAT, 2016):

- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF, 2016).
- Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (DOF, 2015a).
- Ley General de Vida Silvestre (DOF, 2015b).
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2015c).
- Ley General de Cambio Climático (DOF, 2015d).
- Ley de Puertos (DOF, 2014a).
- Ley de Transición Energética (DOF, 2015e).
- Ley Minera (DOF, 2014b).
- Ley General de Asentamientos Humanos (DOF, 2014c).
- Ley Federal de Pesca y Acuacultura Sustentables (DOF, 2014d).
- Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (DOF, 2014e).

Estas leyes se encuentran en constante reforma de acuerdo a las necesidades del país, así como también las leyes y normas que derivan de estas. Dichos ordenamientos buscan enfrentar de manera conjunta entre los diferentes sectores y niveles de gobierno, las

condiciones ambientales presentes en el país donde la educación y aprendizaje para el desarrollo sostenible, son piezas importantes para lograr esta meta (Castillo and González-Gaudiano, 2009).

En este contexto la educación ambiental para el desarrollo sostenible se vuelve un eje fundamental para revertir el deterioro ambiental, y obliga a unir esfuerzos para hacer cambios en el modelo de desarrollo actual de nuestro país. Es por ello que surge el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la SEMARNAT enfocado en el diseño de proyectos y estrategias que promuevan acciones para impulsar una cultura de respeto y cuidado al medio ambiente en la sociedad mexicana (OIES, 2016), y del cual surge los siguientes programas:

- Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable
- Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México
- Planes estatales de educación, capacitación y comunicación ambientales
- Programa Ambiental de la Juventud
- Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua
- Cruzada Nacional por un México Limpio
- Plan de Acción para el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior
- Programa de capacitación rural
- Programa de capacitación municipal
- Programa de cultura ambiental
- Programa de comunicación educativa
- Frontera Norte

Estos programas promueven la formación de individuos con conocimientos, habilidades, sentimientos, valores y conductas favorables para la construcción de un nuevo paradigma social caracterizado por pautas de convivencia social y con la naturaleza que conduzcan a la sustentabilidad política, económica y ecológica (SEMARNAT, 2006). Y enfatizan la importancia de la participación por parte de las IES en la formación de recursos humanos capaces de generar conocimientos científicos y técnicos sobre los ecosistemas de

forma tal que se respeten los dinámicos equilibrios de estos sistemas (Castillo and González-Gaudiano, 2009).

Es por ello que se formula el Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las IES elaborado por los afiliados a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) con el fin de determinar las acciones educativas relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo sustentable. Ejercicio que después es promovido por el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (COMPLEXUS) (Gutiérrez-Barba, B. and Martínez-Rodríguez, C. 2010).

Ante estas condiciones, son varias las IES que han reforzado su compromiso, mediante la oficialización de acciones en el marco de agendas ambientales. Algunas de estas son: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad de La Salle, Centro de Enseñanza Técnica y Superior, Universidad de Guanajuato, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Iberoamericana, Instituto Politécnico Nacional, entre otras (Gutiérrez-Barba, B. y Martínez-Rodríguez, C. 2010).

#### *Ámbito nacional y regional*

Los requerimientos de formación de profesionistas que atiendan a la problemática ambiental y del desarrollo sostenible se han incrementado significativamente en la última década en México. A inicios del siglo XXI, el país requiere servicios profesionales, conocimiento y capacidad de gestión ambiental en prácticamente todos los sectores de la vida social y productiva.

Las necesidades de formación profesional en temáticas ambientales se incrementaron en términos cuantitativos (demanda) y se diversificaron en términos cualitativos (pertinencia). Dichas necesidades abarcan tanto las acciones relacionadas con la administración pública del medio ambiente, como con el desarrollo de tecnologías novedosas que acercan al desarrollo sustentable, así como la necesidad de asesoría profesional en materia ambiental a los sectores públicos y privados. Las causas de este incremento y diversificación fueron básicamente las siguientes:

- La aprobación y puesta en marcha de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) a partir de 1988, así como los sucesivos avances reglamentarios, metodológicos y técnicos sobre los instrumentos de gestión ambiental que se aplican en México a partir de esa fecha.
- La consolidación de la gestión pública ambiental, que va desde que los asuntos ambientales eran facultad de la Dirección de Ecología de la desaparecida Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, hasta la creación de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) en 1994, que actualmente se le denominó Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Los requerimientos de regulación ambiental de las actividades productivas industriales, mineras, agropecuarias, así como de los servicios urbanos, comerciales, turísticos y otros, que han incrementado la demanda de estudios de impacto ambiental, riesgo en salud, manejo de áreas naturales protegidas, sistemas de control de contaminación y cumplimiento de normas ecológicas, planeación ecológica y ordenamiento territorial, y otros.
- La emergencia de las organizaciones de la sociedad civil (OSC) y otras formas de organización comunitaria, que se asumen como nuevos actores preocupados por la creciente contaminación y deterioro de los recursos naturales y que se incorporan a la gestión ambiental a través de mecanismos tales como la denuncia, los proyectos productivos, la educación ambiental y la supervisión y vigilancia, principalmente.
- La intensa dinámica de producción de conocimiento científico y tecnológico que se ha dado principalmente en los países desarrollados.

En la última década del presente siglo han emergido una gran cantidad de nuevas teorías, modelos conceptuales, metodologías, técnicas, enfoques, sistemas y equipos, al mismo tiempo que se reconoce cada vez más, la necesidad de construir conocimiento sobre lo local y recuperar el conocimiento empírico y tradicional local para estar en posibilidades de atender la complejidad natural y cultural de la problemática ambiental.

Mientras esto ocurre las IES han comenzado a responder a este desafío de incorporar los contenidos ambientales a los planes de estudio de las licenciaturas profesionales, pero esto ha ocurrido sobre todo a finales de la década de los 90. La existencia del Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las IES, suscrito entre SEMARNAT y ANUIES en diciembre de

2000, así como la creación en esas mismas fechas del Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable"son evidencias de que las IES están respondiendo a dicha demanda; pero tal como se señala en dicho plan, todavía queda mucho camino por recorrer.

Así, existen varias generaciones de profesionistas que han egresado principalmente durante la década de los 90 que no cuentan con la formación suficiente para afrontar la problemática ambiental en sus campos ocupacionales. Esto seguirá ocurriendo durante esta década mientras las IES adaptan sus contenidos curriculares y sus enfoques de enseñanza; por lo cual es necesaria una respuesta eficiente en la integración de programas de Licenciatura en Ciencias Ambientales.

Los espacios ocupacionales donde más se demanda la formación de profesionistas en materia ambiental son:

- El sector privado-empresarial: constituido por medianas y grandes empresas y corporaciones que requieren satisfacer las regulaciones ambientales a través de sistemas de manejo ambiental, de control de la contaminación y de cumplimiento de estándares nacionales e internacionales que determinan su nivel de competitividad comercial (sobre todo cuando esto se da en el marco del Tratado de Libre Comercio).
- El sector de la gestión ambiental pública: constituido por entidades gubernamentales. Esto incluye las entidades federales como la SEMARNAT y sus organismos descentralizados tales como la Comisión Nacional del Agua (CNA), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), así como las entidades estatales y municipales especializadas en el sector ambiental; pero también todas las demás entidades del sector público que inciden sobre los recursos naturales y las actividades productivas bajo regulación.
- El sector social-comunitario: constituido por organizaciones de productores o de ciudadanos que requieren servicios de asesoría o estudios específicos.
- El sector académico: formado por las instituciones educativas y de investigación.

*Escenario regional y estatal*

La gravedad del deterioro y la degradación ambiental provocados por un desarrollo no planificado, el acelerado crecimiento de la industria maquiladora, la explosión demográfica, la insuficiencia de recursos públicos y un ambiente inhóspito, permiten afirmar que existe una crisis ambiental de grandes dimensiones a ambos lados de la frontera entre México y Estados Unidos.

En Baja California, como parte de la región noroeste del país, los retos del desarrollo sustentable y su planeación, así como la problemática ambiental no es diferente al ya expuesto a nivel nacional. Desde los inicios del siglo XXI el estado ha tenido que hacer frente a los retos de un proceso de desarrollo sustentable, reflejados en un conjunto de problemas ambientales y necesidades sociales, entre los que destacan el deterioro ambiental, la pérdida de biodiversidad, el cambio de uso de suelos, la sobre explotación y la contaminación. Al mismo tiempo, se adhieren a la problemática, el flujo migratorio fronterizo y el crecimiento demográfico, que ejercen una presión en el desarrollo urbano de los cinco municipios del estado, lo que ha provocado una alta demanda en la prestación de servicios públicos, de agua potable, de manejo y disposición final de residuos sólidos domésticos e industriales, de residuos peligrosos y de conducción y tratamiento de aguas residuales. Algunos ejemplos son:

- Actualmente Mexicali presenta problemas de contaminación generados por descargas de aguas residuales a drenes, canales y el Río Nuevo, así como por la disposición inadecuada de los residuos peligrosos y no peligrosos, residuos domésticos e industriales debido a la carencia de servicios de limpia y recolección de residuos, particularmente de llantas. A estas problemáticas se suman las emisiones a la atmósfera, por manejo y aplicación de agroquímicos y fertilizantes, así como la salinización del suelo por prácticas agrícolas inadecuadas y la contaminación del suelo por la inadecuada gestión de las actividades geotérmicas (SPA, 2015).
- En el caso del municipio de Tijuana, por sus condiciones geográficas, climatológicas, así como el continuo crecimiento del número de sus habitantes, ha limitado el abastecimiento y tratamiento del agua, lo cual presenta un grave problema debido a que se mezclan aguas residuales de las industrias de la población en general y solo recibe un tratamiento primario.

A esto se le suma la creciente expansión de la industria maquiladora, la constante afluencia vehicular en el cruce fronterizo, la deficiente infraestructura para manejo de residuos, la incompatibilidad de los usos del suelo, su desarrollo urbano no planificado, su accidentada topografía, sus diversas fuentes de emisiones a la atmósfera (SPA, 2015).

- En Rosarito, el acelerado crecimiento de la población por expansión de la zona metropolitana Tijuana-Rosarito-Tecate sumado al rezago en infraestructura, la falta de servicios básicos, mala conectividad intramunicipal, el constante crecimiento turístico, han dado como resultado contaminación de arroyos, canales y suelo por descargas de aguas residuales de algunas industrias, comercios y servicios. Aunado a esto la cercanía con Tijuana le suma otras problemáticas ligadas a la contaminación del aire y mayor generación de residuos. Todo lo anterior ha repercutido en pérdidas de hábitats y un drástico cambio al paisaje (SPA, 2015).
- En Tecate al igual que Rosarito comparte con Tijuana varios de sus problemas ambientales. La última década el crecimiento acelerado de la población y la industria maquiladora se han presentado problemas debido a la tenencia de la tierra lo cual ha sido un factor importante en las deficiencias de los servicios públicos como abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales. Esta situación ha generado poco control de las aguas residuales municipales e industriales con o sin tratamiento, que son descargadas al Río Tecate, así como la disposición de los residuos no peligrosos industriales y domésticos, de los residuos peligrosos y por las emisiones a la atmósfera generadas principalmente de las ladrilleras, la industria cervecera y en algunas épocas del año por incendios. Así como también la sobre explotación de sus recursos naturales por la creciente extracción de recursos pétreos (SPA, 2015).
- En Ensenada, desertificación por la explotación extensiva de zonas agrícolas; la pérdida de ecosistemas y tipos de vegetación únicos en México, con una gran cantidad de especies raras y endémicas y de suma importancia ecológica como el matorral rosetófilo costero; la presión en los recursos marinos por actividades pesqueras, la sobre-explotación del recurso pétreos, situación que pone en riesgo el equilibrio ecológico de los arroyos y zonas riparias; sobre explotación de pozos; la falta de regulaciones apropiadas para la edificación; el severo déficit de la infraestructura de saneamiento y los servicios básicos, combinados con el crecimiento poblacional (SPA, 2015).

Las Áreas Naturales Protegidas, representan el Patrimonio Natural de la entidad y son zonas que demandan una vigilancia adecuada para evitar la explotación y aprovechamiento ilegal de la flora y fauna silvestre. Para el caso de la flora de la entidad, desde años pasados la autoridad federal ha venido otorgando autorizaciones en materia de impacto ambiental para algunos aprovechamientos forestales maderables y no maderables, principalmente para especies de *Pinus sp.* y *Yucca sp.*, siendo esta última la especie más explotada, ya que actualmente no existe una norma ecológica establecida que regule su aprovechamiento, lo que ha provocado su tala inmoderada.

Otras especies sometidas a depredación son las cactáceas, especies que están en riesgo por ser codiciadas para adornos florales, o por efecto del acelerado cambio de uso de suelo forestal a suelo agrícola, situación que se agrava considerando que Baja California posee un lugar relevante por su endemismo en cactáceas.

Asimismo, la falta de programas permanentes de vigilancia de los recursos naturales ha propiciado la caza furtiva y la disminución de poblaciones de fauna o de algunas especies que actualmente están en status como *Ovis canadiensis cremnobates* (borrego cimarrón) y *Odocoileus hemionus* (venado cola blanca) por mencionar algunos.

Actualmente existe una falta de planeación para el aprovechamiento sustentable de los recursos pétreos, en gran medida por la presión ejercida con la creciente demanda que se tiene del recurso arena y grava en el vecino estado de California, Estados Unidos, donde recientemente se declaró la prohibición de extraer arena de los arroyos por el alto impacto ecológico que se ha presentado esta actividad, producto de la sobre-explotación del recurso, situación que pone en riesgo el equilibrio ecológico de los arroyos y zonas riparias de este estado, y a pesar de ellos, se sigue extrayendo el recurso en deterioro de la captación de agua en los mantos acuíferos y exacerbando la problemática de escases del recurso.

Por otro lado, el desarrollo y promoción de actividades turísticas en la entidad, aun cuando implica beneficios sociales y económicos, también compromete la transformación del medio terrestre y marino con la ejecución de obras y actividades.

En Baja California la dinámica estatal es similar a la nacional, aunque se ha acelerado a partir del inicio de los programas de descentralización de la gestión ambiental que se han establecido a partir de 1992, cuando se crea la Dirección Estatal de Ecología, así como las oficinas de ecología de los ayuntamientos, a mediados de los 90, esta misma estructura organizacional se mantiene hasta el presente. Los sectores ocupacionales son básicamente los mismos que se mencionaron en el apartado anterior.

En Baja California existen evidentes avances y retos en materia de protección ambiental. Actualmente se carece de un sistema de información ambiental que permita medir y evaluar tanto el progreso como el reto que aún queda por delante. Esta carencia de información (bases de datos, estadísticas e indicadores ambientales) limitan la capacidad de gestión tanto de las Dependencias Oficiales como de las Organizaciones No Gubernamentales dedicadas a la conservación y protección del ambiente en el Estado, por ser éstas las herramientas indispensables para que gobierno y sociedad tengan claro el estado actual de los recursos, las perspectivas o tendencias de deterioro, los asuntos prioritarios que en materia de protección ambiental requieran urgente atención y la efectividad de los programas y acciones que se han venido implementando en los últimos años.

Por otra parte, al no contar con un sistema de información que garantice el acceso de la sociedad al conocimiento de la situación ambiental que guarda el Estado no se puede asegurar su participación corresponsable en la protección del ambiente y la preservación del equilibrio ecológico.

De acuerdo a la encuesta intercensal de 2015 que realizó el INEGI, el municipio de Ensenada contaba con una población total de 486 639 habitantes, lo que representa el 14.7 % de la población total de Baja California (3, 315,766 habitantes). De este número, en la entidad se contabilizaron 59,074 alumnos egresados de bachillerato (Sistema educativo estatal de B. C., 2016), los cuales son potenciales a ingresar a alguna de los programas universitarios y representan la demanda de la sociedad Bajacaliforniana de estudios superiores.

## **2.2 Resultados de la evaluación interna.**

Con el objetivo de valorar la eficiencia y pertinencia del plan de estudios respecto a la formación de los profesionales de Ciencias Ambientales y su desempeño en el campo laboral, se realizó la evaluación del programa educativo en dos momentos: (1) Interna de donde se exploraron las opiniones de alumnos y docentes sobre la estructura curricular del plan de estudios, además de valorar la infraestructura y la eficiencia de operación del programa. (2) Externa que incluyó un análisis comparativo de IES en donde se imparte planes similares al que ofrece la FCM, las opiniones de egresados, empleadores, recomendaciones de CACEB como organismos acreditador del programa. A continuación se presentan los resultados de evaluación interna.

### *Matrícula de la Universidad Autónoma de Baja California*

En el período comprendido de 2010-1 a 2017-2, la matrícula de la UABC creció de 44,386 a 63,495 estudiantes, esto representa 19,109 estudiantes más, con crecimiento promedio de 4.3% por período semestral (Tabla I). De esta matrícula, en el período 2017-2, el 15.5% (9,860 estudiantes) corresponden a alumnos de nuevo ingreso.

En el Campus Ensenada, en mismo período, la matrícula incrementó de 8,603 a 10,697 estudiantes, con un crecimiento promedio de 4.1% por período semestral (Tabla I). De esta matrícula, en 2017-2, el 15.9% (1,694 estudiantes) corresponde a estudiantes de nuevo ingreso.

En la FCM, en el período comprendido de 2010-1 a 2017-2 la matrícula incrementó de 394 a 645 estudiantes con un crecimiento de 63.7 % (Tabla I). De esta matrícula la Licenciatura de Ciencias Ambientales pasó de 74 estudiantes en el periodo 2010-1 a 123 estudiantes en periodo 2016-1, con crecimiento neto de 66.22 %, de esta matrícula, en el periodo 2010-1, se contaba con ingreso a tronco común de 85 estudiantes, y en el periodo 2017-2, aumentó a 142 estudiantes, lo que representa un crecimiento neto de 59.86 % (Tabla II).

Tabla I. Matrícula de Licenciatura de la Universidad Autónoma de Baja California.

<b>Período Semestral</b>	<b>Matrícula UABC</b>	<b>% Crecimiento</b>	<b>Matrícula Ensenada</b>	<b>% Crecimiento</b>	<b>% UABC</b>	<b>Matrícula% FCM Crecimiento</b>	
2010-1	44,386		8,603			394	
2010-2	46,562	4.90	9,056	5.27	19.45	441	11.93
2011-1	47,943	2.97	9,008	-0.53	18.79	421	-4.54
2011-2	51,609	7.65	9,716	7.86	18.83	493	17.10
2012-1	52,549	1.82	9,650	-0.68	18.36	459	-6.90
2012-2	55,068	4.79	9,963	3.24	18.09	485	5.66
2013-1	55,407	0.62	9,750	-2.14	17.60	489	0.82
2013-2	56,866	2.63	9,791	0.42	17.22	501	2.45
2014-1	58,354	2.62	10,313	5.33	17.67	565	12.77
2014-2	59,778	2.44	10,301	-0.12	17.23	550	-2.65
2015-1	60,877	1.84	10,512	2.05	17.27	537	-2.36
2015-2	63,140	3.72	10,818	2.91	17.13	603	12.29
2016-1	63,642	0.80	10,932	1.05	17.18	617	2.32
2016-2	63,600	-0.07	10,651	-2.57	16.75	620	0.49
2017-1	63,377	-0.35	10,597	-0.22	16.77	620	0
2017-2	63,597	0.35	10,597	-0.29	16.66	645	3.45

Elaboración propia con datos de la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar (<http://csege.uabc.mx/web/csege1/estadisticas1>)

Tabla II. Matrícula de la Licenciatura de Ciencias Ambientales

Periodo	FCM	Tronco Común	Ciencias Ambientales
2010-1	394	85	74
2010-2	441	132	76
2011-1	421	102	80
2011-2	493	157	85
2012-1	459	104	101
2012-2	485	145	95
2013-1	489	152	93
2013-2	501	177	88
2014-1	565	169	112
2014-2	550	181	101
2015-1	537	139	116
2015-2	603	217	112
2016-1	617	170	124
2016-2	620	154	123
2017-1	620	127	131
2017-2	645	142	130

Elaboración propia con datos de la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar (<http://csege.uabc.mx/web/csege1/estadisticas1>)

### Opinión docente

El personal docente que atiende el programa educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales se compone de 43 profesores, de los cuales 29 (67.44%) pertenecen a la FCM, 11 (25.58%) investigadores del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), 2 (4.65%) de la Facultad de Ciencias (FC) y 1 (2.33%) del Departamento de Información Académica.

Sobre las unidades de aprendizaje, las docentes sugieren la actualización de los Programas de Unidades de Aprendizaje, principalmente las competencias, evidencias de desempeño y la bibliografía. Específicamente, al valorar su contenido y estructura se encontró lo siguiente: respecto al elemento de créditos, el 47.07% opina que son Adecuados, el 35% opina que son Medianamente Adecuados, respecto al elemento de propósito, el 94.12% opina el propósito es Adecuado. El 64.71% opina las competencias son Adecuadas, el 29.41% opina que son Medianamente Adecuadas, el 5.88% Poco Adecuadas. Sobre las evidencias de desempeño, el 58.82% opina que son Adecuadas, el 41.18% opina que son Medianamente Adecuadas.

Respecto al elemento de bibliografía, el 58.82% opina que son Adecuadas y el 41.18% opina que son Medianamente Adecuadas. Se concluye que la estructura y eficiencia para el desarrollo de los procesos de enseñanza es adecuado, pero existen unidades de aprendizaje que requieren actualizarse en contenidos, o mayor número de horas en prácticas y laboratorios, por lo que, en la nueva propuesta se realizan los cambios pertinentes en unidades de aprendizaje, aumentando horas de laboratorio y taller, con la intención de perfeccionar las técnicas, metodologías y conocimientos que demanda la disciplina.

En la valoración que realizaron los docentes sobre el perfil de ingreso, sobre los Conocimientos requeridos, el 36% indicó que es Regular y el 32% como Insuficiente; sobre las Habilidades, el 28% las consideró como Suficiente, el 40% indica que es Regular y el 16% como Insuficiente; sobre las Aptitudes, el 20% indicó como Suficiente, el 44% Regular y el 20% Insuficiente, por lo tanto debe actualizarse.

Los docentes valoraron las competencias del perfil de egreso. Respecto a diseñar instrumentos de gestión ambiental, el 37.04% opina que es Buena y el 40.74% indica que es Regular, respecto a la opinión sobre el nivel de obtención de analizar diversas situaciones ambientales, el 44.44% opina que es Buena y el 29.63% indica que es Regular. Respecto a la opinión sobre el nivel de obtención de Evaluar y aplicar herramientas tecnológicas, el 22.22% opina que el dominio es Muy Buena, el 25.93% opina que es Buena y el 37.04% indica que es Regular. Respecto a la opinión sobre Aplicar instrumentos de gestión ambiental, el 51.86% opina que es Buena, y el 29.63% indica que es Regular. Respecto a la opinión sobre el nivel de obtención de Construir instrumentos de gestión ambiental, el 29.63% opina que es Buena, el 22.22% la considera Suficiente y el 33.34% indica que es Regular. En resumen, la adquisición de competencias, los docentes opinan que estas se encuentran entre suficiente y regular, por lo cual, se replantean las competencias profesionales en la nueva propuesta para fortalecer el perfil de los egresados.

Sobre el desempeño en el campo de ocupación como Profesional independiente, el 41.18% de los docentes opina que es Bueno y el 29.42 % lo considera Suficiente. Respecto al desempeño en el campo de ocupación en el Sector privado, el 47.06% opina que es Bueno y el 29.42 % lo considera Suficiente. Respecto al desempeño en el campo de ocupación en el Sector

público, el 23.53% opina que el desempeño en Muy Bueno y el 52.94% opina que es Bueno. Respecto al desempeño en el campo de ocupación en Organismos descentralizados, el 47.06% opina que es Bueno y el 35.29 % lo considera Suficiente. Respecto al desempeño en el campo de ocupación en Investigación, el 35.29% de los opina que el desempeño en Muy Bueno y el 41.18% opina que es Bueno. Finalmente respecto al desempeño en el campo de ocupación como Académico, el 23.53% opina que el desempeño en Muy Bueno y el 35.29%. Se concluye que el desempeño de los egresados en el campo de ocupación es bueno y suficiente.

### **Opinión de alumnos**

Se encuestó a 24 alumnos de etapa disciplinaria y terminal con la intención de obtener opiniones sobre el programa educativo en cuatro aspectos:

1. Suficiencia de las prácticas de campo en las unidades de aprendizaje (el 41.67% opina que son Medianamente Suficientes). Se agregaron horas campo a las asignaturas de Medio Ambiente y Sociedad, Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica, Zoología, Botánica, Percepción Remota, Auditoría Ambiental y Seguridad e Higiene Industrial.
2. Unidades de aprendizaje de mayor aporte a la disciplina. El 75% declaró que Sistemas de Información Geográfica, en el nuevo plan los temas se integran en las asignaturas Fundamentos de Cartografía Percepción Remota, Indicadores Ambientales, Ecología del Paisaje, Planeación y Planificación Ambiental. La segunda más mencionada fue Contaminación del Ambiente con 54.17% de opiniones, en el nuevo plan se modifica Contaminación Química y Contaminación Física del Ambiente, se actualizaron los contenidos y organizaron en las nuevas Asignaturas de Contaminación de Agua y Aire y Contaminación del Suelo.
3. Asignaturas de menor impacto: Taller de Redacción con 20.83% de las opiniones y Bases de Datos con 12.5 % de las opiniones, éstas ya no figuran en la nueva propuesta.
4. Asignaturas que opinan se incorporen al nuevo plan: Planes de Negocio con 37.50% de opiniones, se integra la asignatura de Elaboración de Proyecto como integradora.

### **Análisis de la infraestructura y operación del programa educativo**

Se revisaron los requerimientos de cada asignatura en términos de aulas y equipamiento de las mismas, y se han relacionado con escenarios de aumento de matrícula y se ha priorizado la asignación y disponibilidad de materiales, resaltaron problemas de infiltración de agua en techos o pisos de varios edificios, así como instalaciones eléctricas defectuosas.

Se sugieren unas modificaciones para facilitar la impartición de clases de acuerdo al modelo por competencias: (a) en algunos salones falta reemplazar la mesa bancos por mesas grandes y (b) resolver problemas de acústica en algunos salones. Es notoria la falta de material para laboratorios debido a la matrícula en crecimiento, el personal del almacén y profesores de laboratorios muestran una preocupación frente a un futuro crecimiento de la matrícula, respecto a la posibilidad de incrementar la necesidad de materiales. Falta de y envejecimiento del material de laboratorios debido a la matrícula: por ejemplo, la cristalería está en cantidades limitadas y necesita remplazo; se puede decir lo mismo de los microscopios, y en general el aumento en su uso disminuye su vida útil. Los préstamos se hacen de manera continua, reflejando el uso más frecuente.

Se resolvieron los problemas de espacio, con la apertura de nuevas aulas, realizando un enorme esfuerzo de reorganización, como el cambio del Laboratorio de Cómputo del edificio 21 al centro de cómputo de la Licenciatura, mismo que se transformó en el aula de Geomántica. La reubicación de cubículos de docentes y aulas de reuniones, hacia espacios mejor distribuidos y que se transformaron en nuevos salones 11, 12, 13, 14 y 15.

### **2.3 Resultados de la evaluación externa**

Para el desarrollo de evaluación externa, se realizó un análisis de planes de estudio a nivel nacional, internacional y regional para determinar la competitividad del programa educativo de Ciencias Ambientales en comparación con otras IES que ofertan programas similares. Se consideró, la evaluación y recomendaciones que realizó CACEB siendo el organismo que acredita en programa educativo. Además, se tomó como fuentes de información las opiniones

de egresados y empleadores para valorar la eficiencia y desempeño de los profesionistas del área de las Ciencias Ambientales y las oportunidades de mejora para las futuras generaciones.

### **Otros planes de estudios nacional e internacional**

El análisis de otros planes de estudio, se realiza, a partir de cuadros comparativos, tomando como referente a nivel Internacional a universidades de España y de Argentina, porque se ubican dentro de las mejores universidades para el estudio de ciencias ambientales, de acuerdo al ranking QS 2017, (cinco corresponden a España y cuatro programas a Argentina). A nivel nacional, se analizó la oferta de los seis programas que se ofrecen en la actualidad en México, es importante considerar que existen otras licenciaturas universitarias científicas, técnicas y humanísticas que tienen disciplinas relacionadas con el medio ambiente, sin embargo para este análisis se consideran las relativas a la titulación como Licenciados en Ciencias Ambientales.

En el contexto internacional, sobresale España por la cantidad de licenciaturas además por ser pionera en su tipo, con cinco licenciaturas que otorgan el grado en Ciencias Ambientales, y Argentina con cuatro licenciaturas. En particular de las cinco universidades de España, se encontró que los créditos de las licenciaturas se encuentran entre los 240 y 300, con un promedio de 252 créditos; en cuanto a la duración de los programas, son de 4 años, tres de los cinco programas contempla como parte del plan de estudios un trabajo o proyecto final en conjunto con el cumplimiento de los cursos obligatorios y optativos. En la Tabla III, se muestran el total de las licenciaturas y sus características.

Tabla III. Cuadro comparativo de los programas analizados de universidades a nivel internacional.

UNIVERSIDAD	Programa	Duración (años)	UA/Créditos totales	Áreas terminales
<b>ESPAÑA</b>				
Universitat Autònoma de Barcelona [UAB]	Grado en Ciencias Ambientales	4	240	Itinerarios: Mención de Gobernanza Ambiental, Mención de Gestión Territorial, Mención de Tecnología Ambiental.
Universidad Autónoma de Madrid [UAM]	Licenciado en Ciencias Ambientales	4	300	Itinerarios: Tecnología Ambiental, Gestión Ambiental y Desarrollo sostenible, Gestión y restauración de ecosistemas
Universidad de Murcia [UM]	Grado en Ciencias Ambientales	4	240	No presenta
Universidad Politécnica de Valencia [UPV]	Grado en Ciencias Ambientales	4	240	No presenta
Universidad de Cádiz (UC)	Grado en Ciencias Ambientales	4	240	Orientación: del Medio Ambiente y Conservación de Espacios Naturales
<b>ARGENTINA</b>				
Universidad Marina Mercante	Licenciado en Gestión Ambiental	4	ND	No presenta
Universidad del Salvador	Licenciatura en Ciencias Ambientales	4	ND	Pueden obtener un intermedio como Analista en Ciencias Ambientales
Universidad de Luján	Licenciatura en Información Ambiental	3	24 UA	No presenta
Universidad Nacional de Avellaneda	Licenciado en Ciencias Ambientales	4.5	31 UA	No presenta

Las nueve licenciaturas en el contexto internacional, en Europa y América, se orientan en una sola línea, ya sea como gestor de espacios territoriales o analista ambiental y en tecnología ambiental, destaca que, dentro de la oferta analizada, no se incluyen los aspectos sociales.

En el contexto nacional, se analizaron los seis programas que ofrecen el grado de Licenciatura en Ciencias Ambientales en México (Tabla IV).

Tabla IV. Cuadro comparativo de Licenciaturas de Ciencias Ambientales en México.

<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>Programa</b>	<b>Duración (años)</b>	<b>Créditos totales</b>	<b>Áreas terminales</b>
Universidad Nacional Autónoma de México	Licenciado en Ciencias Ambientales	3	360	Opción Terminal elegida: Área de Manejo de Sistemas Socio ecológicos, Área de Sociedad y Ambiente. Área de Eco tecnologías
Universidad Autónoma de Tlaxcala	Licenciatura en Ciencias Ambientales	4.5	313	Área terminal de: Diagnóstico, manejo y restauración ambiental, Legislación ambiental y ordenamiento territorial, Etnoecología.
Universidad del Noreste (Tampico)	Licenciatura en Ciencias Ambientales	4	59 UA	No presenta
Universidad Autónoma del Estado de México	Licenciatura en Ciencias Ambientales	8-12 periodos	425	Líneas de acentuación: Administración de Recursos Naturales, Calidad Ambiental y Planeación Ambiental.
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Licenciatura en Ciencias Ambientales	4.5	49 UA	Énfasis: Gestión Ambiental y Tecnología Ambiental.
Universidad Autónoma de Guerrero	Licenciatura en Ciencias Ambientales	4.5	ND	No presenta

De la oferta educativa en México, los seis programas educativos ofertan líneas de formación al igual que a nivel internacional, se orientan en una sola línea, ya sea como manejo de sistemas socio ambiental, gestor de espacios territoriales o analista ambiental y en tecnología ambiental, en cuanto al contexto internacional.

### **Opinión de egresados**

Se solicitó la opinión de egresados para conocer las características laborales, en cuanto a los puestos que ocupan en las empresas, niveles de mando al ingresar, nivel de mando máximo

adquirido, el campo ocupacional del egresado, las actividades y funciones del mismo, así como las competencias predominantes y emergentes de la profesión, entre otros.

El programa de Ciencias Ambientales, plan 2007-1 de la Facultad de Ciencias Marinas hasta el 2016-1 contaba con 104 alumnos egresados, de los cuales se logró entrevistar a 15 de ellos, esto representa una muestra total del 16.34 % y de la cual se obtuvieron los siguientes datos. Se les aplicó un instrumento de seguimiento que se encuentra disponible en línea en la página de la FCM. [http://fcm.ens.uabc.mx/?p=lic\\_ca\\_seg\\_egre.html](http://fcm.ens.uabc.mx/?p=lic_ca_seg_egre.html).

#### *Formación Profesional en la UABC.*

El promedio general de calificaciones obtenido al egreso de la Licenciatura está entre 80 y 90, el cual es un nivel aceptable. El 73.33 % (11) de los encuestados se encuentra titulados y el 26.67% (4) restante indica que el idioma extranjero es el requisito faltante para la titulación o actualmente se encuentran en trámites de titulación. Del total de los 11 egresados titulados, el 72.73 % (8) eligió la opción de titulación por promedio, mientras que el restante 27.27 % (3) se tituló mediante la realización de Seminario de Titulación, en el cual desarrollan un trabajo terminal y deben acreditarlo.

#### *Plan de Estudios.*

Las opiniones que los encuestados sugieren anexar más temas de legislación ambiental, elaboración de reportes técnicos y científicos, desarrollo sustentable, en la propuesta se integran las nuevas asignaturas de Integración de Productos Técnicos

Así mismo expresaron no encontrar la utilidad de cursos como Percepción Remota, Comunicación oral y escrita, Bases de Datos y GPS por lo que consideran no deberían formar parte del plan de estudios, en el caso particular de la asignatura de Fundamentos de Cartografía es considerada de poca utilidad puesto que presenta altos porcentaje de reprobación debido a las deficiencias en matemáticas básica, por su parte Sistemas de Información Geográfica y Evaluación de Impacto Ambiental, un 80% considera que son gran utilidad, se ha integrado Evaluación de Impacto Ambiental a las Asignaturas Obligatorias. Los egresados han sugerido que se impartan de capacitación en las áreas de biología, química, física y geología.

### *Campo Profesional.*

El 66.67 (10) % de los encuestados no está trabajando actualmente, sin embargo, el 40 % (4) de los egresados que no se encuentran laborando están realizando estudios de posgrado, mientras que el porcentaje restante se encuentra desempleado y el motivo más recurrente es la falta de experiencia. De los egresados insertos en el campo profesional, el 80 % (4) desempeña tareas relacionadas con su licenciatura profesional en el sector público, privado o social (ONG) desarrollando actividades de consultoría y/o propias de dependencias gubernamentales.

Los medios más utilizados para la búsqueda de empleo fueron, bolsas de trabajo de la UABC 60 % (9), por invitación de una empresa o institución 13 % (2) y a través de sus prácticas profesionales y/o servicio social 13 % (2). Algunas de las empresas/instituciones donde laboran son: CICESE, CICIMAR-IPN y el Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A. C. principalmente.

El 75% (3) de los egresados que se encuentran laborando expresan que fue su experiencia previa el factor determinante en la obtención de empleo. Algunas características que los empleadores han valorado en ellos son: las habilidades, la interdisciplinariedad y responsabilidad.

### **Opinión de los Empleadores**

Se entrevistó a 12 empleadores que corresponden al ámbito gubernamental, Organizaciones No Gubernamentales y de servicios profesionales independientes, la entrevista se realizó vía telefónica. Los resultados de las entrevistas son los siguientes:

Respecto a la contratación, el 58.33 % (7) contratan egresados de forma permanente y el 41.67 % (5) en forma eventual, los empleadores toman como principal criterio de contratación la experiencia laboral (100%).

Gran parte de los empleadores 75% (9) mencionaron que los conocimientos que poseen los Licenciados en Ciencias Ambientales son suficientes, sin embargo, sería deseable que los egresados tuvieran la capacidad para resolver problemas, manejo de paquetes computacionales especializados (Sistemas de Información Geográfico), socializar,

trabajar en equipo, discriminar prioridades, mayores capacidades de comunicación escrita, comunicación oral, que se caracterizaran por ser honestos, responsables, imparciales, puntuales, respetuosos, íntegros y comprometidos, además de tener disposición para aprender constantemente, para el manejo del riesgo, creatividad, liderazgo, buena presentación, autonomía para abordar problemas, dominio de otro idioma, entre otros.

En cuanto a los puestos que han estado ocupando los egresados son los siguientes: nivel operativo medio, jefes de departamento y coordinadores.

### **Observaciones y recomendaciones del organismo acreditador**

El CACEB realizó la evaluación de reacreditación del programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales, se presentan a continuación los resultados del reporte de salida de la evaluación 2017, y las observaciones de la acreditación 2015.

El organismo acreditador, en el plan de estudios, observó revisar las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas que deberían ser obligatorias para contenidos de las unidades de aprendizaje de este programa, por ejemplo, Seguridad e Higiene, misma que ha sido incorporada en la nueva propuesta, por otro lado considera que es importante incluir en las Unidades de Aprendizaje contenidos sobre el diseño de proyectos, la nueva propuesta incluye la unidad de aprendizaje Elaboración de Proyectos, Así mismo establece la incorporación de los aspectos éticos de la profesión, se incluye en la propuesta la unidad de aprendizaje: Ética.

#### *Personal Académico*

El programa cumple parcialmente (60%) con el hecho de que al menos el 5% de su personal académico de tiempo completo forme parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Es necesario que los profesores de Ciencias Ambientales marquen un derrotero propio del Programa, independiente del Programa de Oceanología que le dio origen, fortaleciendo el núcleo básico de profesores con el perfil requerido por el propio Programa.

### *Currículo*

El plan de estudios no incluye la misión y visión del programa, de igual manera se debe difundir el nuevo plan de estudios e integrarlo a todos los esfuerzos del claustro de profesores, además se debe aclarar que dicho plan ha sido modificado siguiendo los lineamientos de la “Guía Metodológica para la Creación, Modificación y Actualización de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California”, así como realizar un estudio sobre la pertinencia y factibilidad del programa educativo aprovechando que se encuentran en proceso de autoevaluación del mismo. Es necesario identificar en el perfil de egreso las habilidades, aptitudes y valores a formar en el estudiante.

Los contenidos educativos de las unidades de aprendizaje de los primeros periodos cumplen en un 90% con el hecho de no repetir contenidos de los niveles educativos de bachillerato, esta repetición parcial de contenidos se debe al bajo nivel con el que ingresan los estudiantes al Programa, por lo que se debe implementar una estrategia para evitar la repetición de contenidos en las materias y buscar que el perfil de ingreso incluya las competencias mínimas requeridas.

Los manuales de prácticas no se encuentran homologados, por lo que es necesario elaborarlos con base en el formato generado por la Comisión Académica de la FCM.

Algunos programas analíticos presentan un traslape mínimo con el objeto de dar continuidad, se creó un grupo de trabajo para revisar el contenido de dichos programas, sin embargo, aún se perciben repeticiones que merecen ser atendidas, recomendándose así realizar una depuración de contenidos buscando su graduación profesional.

### *Alumnos*

El programa no cuenta con más del 50% de sus egresados titulados, siendo necesario incrementar el porcentaje de titulados en relación a los egresados y quizá establecer mecanismos que permitan culminar los créditos y al mismo tiempo obtener el grado.

Si bien no se cumple al 100% con la proporción de profesores de tiempo completo por estudiante (1:20) se está cerca de cumplirlo y para ello se necesita incrementar el número de estudiantes para cambiar de la proporción actual que es de 1:16.8 a la deseada.

Es preciso abatir los índices de deserción, reprobación y aumentar los índices de titulación, incorporando un número mayor de estudiantes a proyectos de investigación, a la vez de establecer un programa de tutoría eficiente y el seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes, aprovechando la fortaleza que se tiene en cuanto al número de PTC del Programa.

Es necesario implementar un servicio médico de emergencia con cobertura de horarios y atención adecuada a las actividades de la FCM.

#### *Infraestructura y equipamiento*

El programa cuenta con una infraestructura adecuada en condiciones mínimas para su operación por lo que es conveniente realizar una mejora de cubiertas y acabados tanto en las aulas de clase como en los laboratorios de docencia e investigación.

Si bien los laboratorios de docencia cuentan con los manuales de prácticas, estos no están totalmente homologados siguiendo el formato institucional, por lo que deben homologarse y seguir el formato por competencias, lo que incluye el desarrollo de los desempeños de cada asignatura, una vez concluidos los manuales deben ponerse a disposición de los alumnos.

Aun cuando se cumple al 100% con el indicador referente a la disponibilidad de materiales audiovisuales como videgrabaciones, audiograbaciones, diapositivas y filmes en la biblioteca, se sugirió continuar con la producción de materiales audiovisuales, tanto de los alumnos como profesores que puedan regularse a través de comisiones ex profeso con el respecto reconocimiento institucional.

El servicio de internet es muy adecuado y de amplia cobertura en los espacios de la FCM. Sin embargo, la demanda de ancho de banda es creciente y debe preverse en su

crecimiento; se sugirió realizar un censo de laptops y dispositivos a fin de conocer la demanda real.

Las instalaciones en general deben recibir un mantenimiento de acabado y cubiertas y ante todo debe realizarse un estudio prospectivo de crecimiento de la matrícula y tipología de áreas funcionales derivadas de los programas educativos, ya que se percibe que pronto serán rebasados por los nuevos proyectos de investigación y tesis. En lo referente al Centro de Cómputo debe modernizarse el equipo y mobiliario, así como la ampliación del laboratorio de Geomántica ya que constituye una fortaleza del programa.

### *Investigación*

El programa cuenta con profesores con formación y experiencia congruente con el área de interés y líneas de investigación, sin embargo, no se evidencian las Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGAC) relativas al programa, ni la relación de profesores. Es necesario que los profesores que cultivan las LGAC de temática ambiental estén adscritos al programa.

Los cuerpos académicos relacionados con el tema medioambiental, tanto consolidados como en consolidación, no obstante, los profesores adscritos al programa no forman parte de estos cuerpos académicos.

Cómo área de oportunidad se recomienda que los profesores del núcleo básico del programa realicen investigación más coherente con el perfil de egreso de manera que apuntale sus competencias profesionales (cierre de brechas).

Por la naturaleza aplicada del programa, se considera conveniente que se amplíe en registro de proyectos de investigación a aquellos que aporten experiencia profesional a los estudiantes, adicionalmente es necesario promover de forma proactiva la integración de estudiantes a proyectos de investigación y servicios de alta tecnología.

En términos generales el programa de Ciencias Ambientales debe buscar su propio derrotero de investigación y la mejor forma de impactar a los sectores de intervención, más allá de las publicaciones.

### *Vinculación y servicios a la comunidad*

Existen numerosos y diversos convenios, además se promueven campañas para informar sobre los diferentes programas de servicio social y la certificación de dos laboratorios. Es claro que se debe continuar con la vinculación con los sectores externos, la cual a la fecha se lleva a cabo mediante actividades de difusión de la ciencia dirigidas al público en general y visitas a instituciones de nivel educativo básico y superior. Establecer un programa de seguimiento de egresados, y difundir las alternativas de titulación y atender el rezago.

Fortalecer la vinculación con egresados, así como con el sector social, público y privado mediante la oferta de cursos de educación continua y establecer una cultura de documentación y generación de la información que sirva de sustento para la planeación.

### *Normatividad Institucional*

La FCM y el programa de Ciencias Ambientales cuentan con toda la normativa que regula las actividades, funciones y operaciones de la comunidad universitaria. Es necesario elaborar un plan de desarrollo del programa que contemple elementos como investigación y formación de recursos humanos, coherentes con la temática del programa. Este plan de desarrollo también deberá contemplar las áreas disciplinarias de las ciencias ambientales que es necesario fortalecer.

Aunque existe la normatividad institucional, es importante promover el apoyo para estancias sabáticas. Además, es necesario establecer un programa particular que dicte las prioridades de desarrollo académico de los profesores, de tal manera que se tengan definidas las estrategias para impulsar a los profesores para que obtengan sus grados de doctorado en líneas que apoyen directamente a la licenciatura facilitando descargar cargas horarias.

### *Gestión Administrativa y Financiera*

El sistema de gestión financiera es claro y bien estructurado. Se deben establecer estrategias institucionales para la consecución de recursos extraordinarios por servicios de ciencias ambientales. La licenciatura deberá contar con recursos propios suficientes para su operación

plena y que defina de manera clara el prorrateo de costos por alumno y en caso de ser alta se incremente la matrícula para lograr mayor eficiencia en costos.

Por todo lo anterior, se establece la importancia de la propuesta de modificación, cuyas principales fortalezas son la congruencia del plan con las problemáticas locales y nacionales, que se ven reflejadas en la currícula del mismo, la alta capacidad de su planta de profesores con la mayoría con grado de doctor, la actualización de todos los programas de unidades de aprendizaje, y la inclusión de la oferta de la asignatura de Sistemas de Información Geográfica; se abordan nuevas problemáticas ambientales tales como la necesidad de aprovechar los recursos disponibles en las formulaciones de proyectos ambientalmente sustentables, que afronten los retos de la entidad federativa (SPA, 2015).

En la presente propuesta, en concordancia con lo expuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2012), se enfatiza la necesidad de educar para el desarrollo sostenible, mediante la incorporación a la enseñanza y el aprendizaje los temas fundamentales del mismo, temáticas que observen una perspectiva que integre los ámbitos social, económico y ambiental de forma interdisciplinaria la visión global, regional y local sobre cambio climático, la reducción del riesgo de desastres, la biodiversidad, la evaluación de indicadores ambientales de sustentabilidad, entre otras.

Por lo anteriormente expuesto, se reconoce que la Licenciatura de Ciencias Ambientales, ha ocupado un nicho en la sociedad, en el ámbito regional y local, formando profesionales en el campo de la resolución de las problemáticas ambientales, con una visión integradora del binomio sociedad – naturaleza, pero que a partir de los resultados de la evaluación diagnóstica, su plan de estudios debe reestructurarse para atender demandas identificadas en el Plan 2007-1.

### **3. FILOSOFÍA EDUCATIVA**

#### **3.1 Modelo Educativo de la UABC**

La Universidad Autónoma de Baja California (UABC) consciente del papel clave que desempeña en la educación, dentro de su modelo educativo integra el enfoque educativo por competencias, debido a que busca incidir en las necesidades del mundo laboral, formar profesionales creativos e innovadores y ciudadanos más participativos. Además, una de sus principales ventajas es que propone volver a examinar críticamente cada uno de los componentes del hecho educativo y detenerse en el análisis y la redefinición de las actividades del profesor y estudiantes para su actualización y mejoramiento.

Bajo el modelo actual y como parte del ser institucional, la UABC se define como una comunidad de aprendizaje donde los procesos y productos del quehacer de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes y equitativas sus funciones sustantivas.

En esta comunidad de aprendizaje se valora particularmente el esfuerzo permanente en pos de la excelencia, la justicia, la comunicación multidireccional, la participación responsable, la innovación, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, así como una actitud emprendedora y creativa, honesta, transparente, plural, liberal, de respeto y aprecio entre sus miembros y hacia el medio ambiente.

La UABC promueve alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad; y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente. Todo ello a través de la formación integral, capacitación y actualización de profesionistas; la generación de conocimiento científico y humanístico; así como la creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresión artística.

El Modelo Educativo de la UABC se sustenta filosófica y pedagógicamente en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida. Es decir, concibe la educación como un proceso consciente e intencional, al destacar el aspecto humano como

centro de significado y fuente de propósito, acción y actividad educativa, consciente de su accionar en la sociedad; promueve un aprendizaje activo y centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida a través del aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser (Modelo Educativo de la UABC, 2013).

El modelo define tres atributos esenciales: la flexibilidad curricular, la formación integral y el sistema de créditos. La flexibilidad curricular, entendida como una política que permite la generación de procesos organizativos horizontales, abiertos, dinámicos e interactivos que facilitan el tránsito de los saberes y los sujetos sin la rigidez de las estructuras tradicionales, se promueve a través de la selección personal del estudiante, quien, con apoyo de su tutor, elegirá la carga académica que favorezca su situación personal. La formación integral, que contribuye a formar en los alumnos actitudes y formas de vivir en sociedad sustentadas en las dimensiones ética, estética y valoral; ésta se fomentará a través de actividades deportivas y culturales integradas a su currícula, así como en la participación de los estudiantes a realizar actividades de servicio social comunitario. El sistema de créditos, reconocido como recurso operacional que permite valorar el desempeño de los alumnos; este sistema de créditos se ve enriquecido al ofrecer una diversidad de modalidades para la obtención de créditos (Modelo Educativo de la UABC, 2013).

Así mismo, bajo una prospectiva institucional la Universidad encamina hacia el futuro, los esfuerzos en los ámbitos académico y administrativo a través de cinco principios orientadores, cuyos preceptos se encuentran centrados en los principales actores del proceso educativo, en su apoyo administrativo y de seguimiento a los alumnos (Modelo Educativo de la UABC, 2013):

1. El alumno como ser autónomo y proactivo, corresponsable de su formación profesional.
2. El currículo que se sustenta en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida.
3. El docente como facilitador, gestor y promotor del aprendizaje, en continua formación y formando parte de cuerpos académicos que trabajan para mejorar nuestro entorno local, regional y nacional.

4. La administración que busca ser eficiente, ágil, oportuna y transparente al contribuir al desarrollo de la infraestructura académica, equipamiento y recursos materiales, humanos y económicos.
5. La evaluación permanente es el proceso de retroalimentación de los resultados logrados por los actores que intervienen en el proceso educativo y permite reorientar los esfuerzos institucionales a logro de los fines de la UABC.

Además, el Modelo Educativo se basa en el constructivismo que promueve el aprendizaje activo, centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida de acuerdo a los cuatro pilares de la educación establecidos por la UNESCO, Delors (1996): aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Estos se describen a continuación (Modelo Educativo de la UABC, 2013):

- a) Aprender a conocer. Debido a los cambios vertiginosos que se dan en el conocimiento, es importante prestar atención a la adquisición de los instrumentos del saber que a la adquisición de los conocimientos. La aplicación de este pilar conlleva al diseño de estrategias que propicien en el alumno la lectura, la adquisición de idiomas, el desarrollo de habilidades del pensamiento y el sentido crítico. Además, implica el manejo de herramientas digitales para la búsqueda de información y el gusto por la investigación; en pocas palabras: el deseo de aprender a aprender.
- b) Aprender a hacer. La educación no debe centrarse únicamente en la transmisión de prácticas, sino formar un conjunto de competencias específicas adquiridas mediante la formación técnica y profesional, el comportamiento social, la actitud para trabajar en equipo, la capacidad de iniciativa y la de asumir riesgos.
- c) Aprender a vivir juntos. Implica habilitar al individuo para vivir en contextos de diversidad e igualdad. Para ello, se debe iniciar a los jóvenes en actividades deportivas y culturales. Además, propiciar la colaboración entre docentes y alumnos en proyectos comunes.
- d) Aprender a ser. La educación debe ser integral para que se configure mejor la propia personalidad del alumno y se esté en posibilidad de actuar cada vez con mayor autonomía y responsabilidad personal. Aprender a ser implica el fortalecimiento de la personalidad, la creciente autonomía y la responsabilidad social.

### **3.2 Misión y Visión de la UABC**

#### Misión

La Universidad tiene la misión de formar integralmente ciudadanos profesionales, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios, emprendedores, con una visión global, conscientes de su participación en el desarrollo sustentable global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; así como promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la innovación, y al incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país (PDI 2015-2019, p. 125).

#### Visión

En 2025, la Universidad Autónoma de Baja California es ampliamente reconocida por ser una institución socialmente responsable que contribuye, con oportunidad, pertinencia y los mejores estándares de calidad, a incrementar el nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país, así como por ser una de las cinco mejores instituciones de educación superior en México y de las primeras 50 de Latinoamérica en la formación universitaria, la generación, aplicación innovadora y transferencia del conocimiento, y en la promoción de la ciencia, la cultura y el arte (PDI 2015-2019, p. 129).

### **3.3 Misión y visión de la Facultad de Ciencias Marinas**

#### Misión

Formar profesionistas de excelencia en el área de ciencias del mar y medio ambiente, capaces de promover, generar, aplicar, difundir y transferir de manera interdisciplinaria, el conocimiento de los fenómenos y procesos naturales, mediante el uso de la ciencia, la tecnología y la innovación, para plantear soluciones y medidas preventivas a los problemas o impactos que estos generan, ofreciendo alternativas para la explotación racional de los recursos naturales, dentro de un marco de sustentabilidad global, capaces de transformar su entorno con responsabilidad socio ambiental y compromiso ético; así como, mantener una alta colaboración en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, para difundir de manera libre,

crítica, creativa, solidaria, con una visión global los resultados de las diferentes actividades docentes y de investigación para el desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país (PDFCM 2016-2020, p. 6).

#### Visión

En 2025 la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC es reconocida por organismos acreditadores y sus pares académicos nacionales e internacionales a través de la formación de profesionistas comprometidos de alto nivel con la capacidad de generar, aplicar, innovar, transferir y divulgar el conocimiento, así como por la vinculación con los sectores social, gubernamental y privado, con alta responsabilidad socio ambiental que contribuye con oportunidad, pertinencia y los mejores estándares de calidad, a incrementar el nivel de desarrollo de la sociedad bajacaliforniana y del país (PDFCM 2016-2020, p. 6).

### **3.4 Misión y visión del programa educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales**

#### Misión

El programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales tiene la misión de formar profesionistas de excelencia con alto nivel académico y humanístico en el campo de las ciencias ambientales, capaces de dar respuesta a las problemáticas del entorno ambiental de manera interdisciplinaria y mediante el uso de la metodología científica, para así identificar y evaluar los fenómenos, procesos y usos del entorno ambiental, con valores y capacidades planteando alternativas y medidas preventivas para la soluciones de problemas o impactos ambientales que se generan a nivel local, regional y nacional, así como el fomentar la colaboración y vinculación con los diferentes sectores, en la búsqueda del beneficio mutuo de la relación entre el desarrollo y la naturaleza.

#### Visión

El programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales tiene la visión de ser una alternativa líder en las ciencias ambientales a nivel regional, nacional e internacional en la formación de recursos humanos de alto nivel académico por la calidad y competitividad de su modelo curricular basado en un aprendizaje centrado en el alumno que le permite desempeñarse

como promotor constante de innovación científica y tecnológica para mejorar el entorno ambiental. Con apoyo de docentes con alto reconocimiento académico, comprometidos con la institución, alta formación valorar y facilitadores del proceso enseñanza aprendizaje. Consolidando la infraestructura e instalaciones, para que sean modernas y suficientes, en equipamiento y tecnología de punta, para las actividades docentes y de investigación.

### **3.5 Objetivos del programa educativo**

#### **Objetivo General**

Formación de recursos humanos, para el estudio interdisciplinario y la solución de problemas ambientales regionales, nacionales e internacionales.

#### **Objetivos Específicos**

- Generar un programa interdisciplinario que forme profesionistas con una visión amplia de la problemática ambiental en México y del marco de la planeación del desarrollo sustentable.
- Formar recursos humanos de calidad en el área de las Ciencias Ambientales, con alta disciplina de estudio y de investigación básica y aplicada. Los cuadros académicos formados tendrán capacidad para: (a) participar en grupos académicos en Instituciones de Educación Superior; (b) integrarse a Centros de Desarrollo Tecnológico; (c) incorporarse a la planta productiva; y/o (d) sumarse a las diversas entidades gubernamentales. (e) profesional independiente.
- Instrumentar estrategias tecnológicas para: (a) la prevención de la contaminación, la restauración de sitios contaminados, y/o para la reducción del riesgo asociado con la presencia de contaminantes en el ambiente; (b) el manejo racional o persistente de los recursos naturales renovables en las zonas rurales con distinto grado de intervención humana; y (c) la restauración y conservación de las áreas naturales protegidas y (d) la planeación del desarrollo sustentable.
- Fortalecer la integración de los tópicos sociales en las evaluaciones de los problemas ambientales identificados y en el desarrollo de la planeación del desarrollo sustentable.

- Fomentar la vinculación con los sectores industrial, gubernamental y de la sociedad civil, a través de: (a) convenios específicos de investigación; (b) programas de educación continua; (c) desarrollo de material didáctico técnico y de divulgación científica; (d) asesorías profesionales; y (e) esquemas novedosos de prestación de servicios técnicos.

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **4.1 Etapas de formación**

El programa de estudios está compuesto de 3 etapas de formación donde se procura dosificar la complejidad de unidades de aprendizaje y contenidos buscando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias del Licenciado en Ciencias Ambientales, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno, mismas que podrán ser adecuadas de acuerdo a la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

#### **4.1.1 Etapa básica**

La etapa de formación básica incluye los tres primeros periodos escolares del plan de estudios. Se incluyen 19 unidades de aprendizaje, 18 obligatorias y una unidad de aprendizaje optativa que contribuyen a la formación básica, elemental e integral del estudiante, con una orientación eminentemente formativa, para la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas que promueven competencias contextualizadoras, metodológicas, instrumentales y cuantitativas esenciales para la formación del estudiante; en esta etapa el estudiante deberá completar 120 créditos de los cuales 114 son obligatorios y 6 optativos. Los dos primeros periodos de la etapa básica corresponden al tronco común que comparten los cuatro programas educativos (PE) de nivel licenciatura que se ofertan en las Facultades de Ciencias y Ciencias Marinas: Licenciatura en Biología de la primera; Licenciatura en Ciencias Ambientales, Licenciatura en Oceanología y Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura de la segunda. Lo componen 12 unidades de aprendizaje obligatorias con un total de 76 créditos. El tronco común en “programas educativos afines de una misma área de conocimiento propicia la interdisciplinariedad” (Guía Metodológica UABC, 2010 p. 43). Una vez concluido el tronco común, el alumno deberá seleccionar el programa educativo, mediante una subasta, y completar la etapa básica cursando el tercer periodo escolar, atendiendo lo especificado en el Estatuto Escolar de la UABC (2006), Título Quinto, Capítulo 2do, artículos 126 al 132 de los Programas de Tronco Común.

Durante esta etapa, el estudiante podrá considerar tomar cursos y actividades complementarias en áreas de deportes y cultura que fomenten su formación integral. Antes de

concluir la etapa básica los estudiantes deberán acreditar 300 horas de servicio social comunitario. En caso de no hacerlo, durante la etapa disciplinaria, el número de asignaturas a cursar estará limitado a 3 (Reglamento de Servicio Social, UABC, 2007, artículos 14-16).

El alumno podrá pasar a la etapa disciplinaria una vez que apruebe las unidades de aprendizaje de la etapa básica o que en el cuarto periodo esté cursando las unidades de aprendizaje que le hagan falta para completar la etapa. En este último caso, si el estudiante diera de baja dichas unidades de aprendizaje no podrá llevar asignaturas de la etapa disciplinaria.

#### *Competencia de la Etapa Básica*

Contrastar los medios biótico y abiótico, empleando metodologías de la ciencia básica, para identificar los procesos ambientales, con responsabilidad y rigor científico.

#### 4.1.2 Etapa disciplinaria

En la etapa disciplinaria el estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la profesión de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, orientadas a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional. Esta etapa comprende la mayor parte de los contenidos del programa, y el nivel de conocimiento es más complejo, desarrollándose principalmente en tres períodos intermedios. Esta etapa se compone de 23 unidades de aprendizaje, 18 obligatorias y 5 optativas con un total de 135 créditos, 105 obligatorios y 30 optativos.

En esta etapa el estudiante podrá realizar su servicio social profesional al haber cubierto el 60% de avance en los créditos del plan de estudios y habiendo acreditado la primera etapa (Reglamento de Servicio Social, UABC, 2007. Artículos 17-21). El alumno podrá pasar a la etapa terminal una vez que apruebe las unidades de aprendizaje de la etapa disciplinaria o que en el séptimo periodo esté cursando las unidades de aprendizaje que le hagan falta para completar la etapa. En este último caso, si el estudiante diera de baja dichas unidades de aprendizaje no podrá llevar asignaturas de la etapa terminal.

*Competencia de la Etapa Disciplinaria.*

Analizar los procesos del medio ambiente, a través de las distintas metodologías de la ciencia aplicada que permitan la integración de la información a fin de construir diagnósticos de problemáticas ambientales, con un enfoque integral y un firme compromiso social.

El alumno podrá pasar a la siguiente etapa una vez que tenga aprobadas las UA de la etapa previa o que en ese ciclo esté cursando las que le hagan falta para complementar la etapa. Si el estudiante diera de baja dichas UA no podrá llevar UA de la siguiente etapa.

4.1.3 Etapa terminal

Etapa terminal se establece en los últimos dos periodos del programa educativo donde se refuerzan los conocimientos teórico-instrumentales específicos; se incrementan los trabajos prácticos y se desarrolla la participación del alumno en el campo profesional, explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que en cada perfil profesional se requieren, en la solución de problemas o generación de alternativas.

La etapa se compone por 15 Unidades de aprendizaje 8 obligatorias y 7 optativas, con un total de 95 créditos (43 obligatorios y 42 optativos). Además de 10 créditos obligatorios de las Prácticas Profesionales.

En esta etapa el estudiante podrá realizar proyectos de vinculación con un mínimo de dos créditos optativos cada uno.

*Competencia de la etapa terminal*

Evaluar la problemática ambiental y gestión ambiental, a través de herramientas tecnológicas y análisis de casos, para proponer alternativas de solución y toma de decisiones en el desarrollo sustentable, con actitud crítica y responsabilidad social.

#### **4.2 Descripción de las modalidades de aprendizaje, obtención de créditos y sus mecanismos de operación**

De acuerdo a los fines planteados en el Modelo Educativo de la UABC (2013, págs. 78-81) sobre diseño de programas flexibles con enfoque en competencias, y a la normatividad institucional expresada en el Estatuto Escolar de la UABC (2006), en el artículo 155 y de la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos de la UABC se ha conformado una gama de experiencias teórico-prácticas denominadas *Otras Modalidades de Aprendizaje y Obtención de Créditos*, donde el alumno desarrolla sus potencialidades intelectuales y prácticas; las cuales pueden ser cursadas en diversas unidades académicas al interior de la universidad, en otras instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional o en el sector social y productivo. Al concebir las modalidades de aprendizaje de esta manera, se obtienen las siguientes ventajas:

- Participación dinámica del alumno en actividades de interés personal que enriquecerán y complementarán su formación profesional.
- La formación interdisciplinaria, al permitir el contacto directo con contenidos, experiencias, con alumnos y docentes de otras instituciones o entidades.
- La diversificación de las experiencias de enseñanza-aprendizaje.

En la FCM, estas modalidades de aprendizaje permiten al alumno inscrito en la Licenciatura en Ciencias Ambientales, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrán de consolidar el perfil de egreso en su área de interés, con el apoyo del profesor o tutor. Las modalidades de aprendizaje se deberán registrar de acuerdo al periodo establecido en el calendario escolar vigente de la UABC.

De la relación de las diferentes modalidades de obtención de créditos, los alumnos podrán, además de su carga académica normal, cursar hasta dos modalidades adicionales por periodo, siempre y cuando sean diferentes:

Existen hasta 20 modalidades distintas, cuyas características por y alcances se definen a continuación.

#### *4.2.1 Unidades de aprendizaje obligatorias*

Las unidades de aprendizaje obligatorias se encuentran en las tres etapas de formación que integran el plan de estudios. En el programa educativo de Licenciatura en Ciencias Ambientales han sido definidas y organizadas en función de las competencias genéricas, específicas y profesionales que conforman el perfil de egreso, por lo que los estudiantes tienen una relación directa con éstas y un papel determinante en el logro de dicho perfil. Estas unidades de aprendizaje necesariamente tienen que ser cursadas y aprobadas por los alumnos (Estatuto Escolar de la UABC, 2006). Para este programa educativo, se integran 44 unidades de aprendizaje obligatorias donde el alumno obtendrá 262 créditos de los 350 créditos que conforman su plan de estudios. Dentro de este conjunto, se encuentran las unidades de aprendizaje integradoras en donde el alumno demuestra el logro de la competencia de las áreas de conocimiento del plan de estudios.

#### *4.2.2 Unidades de aprendizaje optativas*

Además de la carga académica obligatoria, los estudiantes deberán cumplir 78 créditos optativos, los cuales pueden ser cubiertos por unidades de aprendizaje optativas que se encuentran incluidas en el plan de estudios, y por créditos obtenidos de otras modalidades que se sugieren en esta sección.

Las unidades de aprendizaje permiten al alumno fortalecer su proyecto educativo con la organización de aprendizajes en un área de interés profesional con el apoyo de un docente o tutor. Las unidades de aprendizaje optativas se adaptan en forma flexible al proyecto del alumno y le ofrecen experiencias de aprendizaje que le sirvan de apoyo para el desempeño profesional (Estatuto Escolar de la UABC, 2006).

En esta propuesta de modificación del plan de estudios se ha colocado 13 espacios optativos en el mapa curricular que corresponden a 13 unidades de aprendizaje optativas distribuidas en las etapas de formación básica, disciplinaria y terminal. Sin embargo, atendiendo a las iniciativas institucionales que promueven la flexibilidad y oportunidades de formación de los alumnos se han preparado 12 unidades de aprendizaje. En suma, el plan de

estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales integra 25 unidades de aprendizaje optativas.

#### *4.2.3 Otros cursos optativos*

Estos cursos optativos son una alternativa para incorporar temas de interés que complementan la formación del alumno (Estatuto Escolar de la UABC, 2006). Cuando el programa educativo esté operando, se pueden integrar al plan de estudios unidades de aprendizaje optativas nuevas o relevantes de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos en las diferentes disciplinas.

Los constantes cambios y avances de la Ciencia y Tecnología del área medioambiental, requieren posibilitar a profesores y alumnos, a lo largo del programa educativo, la creación de nuevas unidades de aprendizaje que incorporen temas de interés y vanguardia como complemento de su formación.

El responsable del programa educativo, nombrará un Comité Evaluador formado por tres académicos del área y el subdirector de la Facultad correspondiente, quienes evaluarán y emitirán un dictamen y/o recomendaciones sobre la nueva unidad de aprendizaje, y garantizar así la calidad y pertinencia de la propuesta. Posteriormente deberá registrarse en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Básica o el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional según la etapa en la que se ofertará la unidad de aprendizaje.

#### *4.2.4 Estudios independientes*

En esta modalidad, bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases ni al programa oficial de una unidad de aprendizaje. En esta modalidad de aprendizaje, el alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que conlleve el lograr los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica (Modelo Educativo de la UABC, 2013).

Esta modalidad deberá constar de un contenido científico e innovador de una temática específica, propuesta por el estudiante y aprobado por un docente titular que fungirá como

asesor, y contener la justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar por el alumno. El alumno tendrá derecho a cursar como máximo dos estudios independientes por periodo, obteniendo un máximo de cinco créditos por estudio.

Deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional.

La solicitud de registro se turnará en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional, previa aprobación de la unidad académica por medio del Comité Evaluador. El asesor será el responsable de asignar una calificación con base en el porcentaje de cumplimiento del programa de actividades y a su vez solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad. En el caso de que el alumno reprobará, deberá inscribirse en el mismo estudio independiente registrado en el periodo próximo inmediato en su carga académica.

#### *4.2.5 Ayudantía docente*

En esta actividad, el estudiante participa realizando acciones de apoyo académico en una unidad de aprendizaje en particular, en un periodo escolar inferior al que esté cursando y en la que haya demostrado un buen desempeño. La actividad del alumno está bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente del programa.

Las acciones del estudiante no deben entenderse como la sustitución de la actividad del profesor sino apoyo a sus actividades, tales como asesorías al grupo, calificación de tareas, organización y distribución de materiales, entre otros (Modelo Educativo de la UABC, 2013).

El alumno participa como adjunto de docencia (auxiliar docente), apoyando en las labores del profesor o investigador de carrera dentro y fuera del aula, durante un periodo escolar. Esta modalidad se podrá realizar desde la etapa disciplinaria. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo una ayudantía docente por período, obteniendo un máximo de cinco créditos por ayudantía. El docente solicitará su registro el sistema de planes ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional, previa aprobación de la Unidad Académica por medio del Comité Evaluador. El alumno deberá solicitar su registro en el periodo establecido; el responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base en el porcentaje de cumplimiento del programa de

actividades y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

#### *4.2.6 Ayudantía de investigación*

Esta modalidad se realiza durante las etapas disciplinaria o terminal. En esta modalidad de aprendizaje el alumno participa apoyando alguna investigación registrada por el personal académico de la universidad o de otras instituciones, siempre y cuando dicha investigación se encuentre relacionada con la orientación profesional del alumno. Esta actividad se desarrolla bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera, y no debe entenderse como la sustitución de la actividad del investigador (Modelo Educativo de la UABC, 2013). La investigación debe estar debidamente registrada como proyecto en el Departamento de Posgrado e Investigación del campus correspondiente, o en el departamento equivalente en la institución receptora, y relacionarse con los contenidos del área que esté cursando el estudiante. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo una ayudantía de investigación por periodo, obteniendo un máximo de cinco créditos por ayudantía. Deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional. La solicitud de ayudantía de investigación deberá incluir los datos académicos, justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Para su registro deberá contar con el visto bueno del responsable del proyecto y las solicitudes serán turnadas al Comité Evaluador para su respectiva aprobación, considerando la competencia general propuesta en la ayudantía y los objetivos del proyecto de investigación al que se asocia. El responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base en el porcentaje de cumplimiento del programa de actividades y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

#### *4.2.7 Ejercicio investigativo*

Esta modalidad se lleva a cabo durante las etapas disciplinaria o terminal y consiste en que el alumno elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera quien fungirá el papel de asesor. Esta modalidad busca fomentar la iniciativa y creatividad en el alumno mediante la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes disciplinares en el campo de la investigación (Modelo Educativo de la UABC, 2013).

En esta modalidad, el alumno es el principal actor, quien debe aplicar los conocimientos desarrollados en el tema de interés, establecer el abordaje metodológico, diseñar la instrumentación necesaria y definir estrategias de apoyo investigativo. El asesor solamente guiará la investigación. El alumno podrá obtener un máximo de cinco créditos por ejercicio investigativo. Deberá solicitar su registro

en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria, previa aprobación de la Unidad Académica por medio del Comité Evaluador. El asesor será el encargado de asignar una calificación con base en el porcentaje de cumplimiento del programa de actividades y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad.

#### *4.2.8 Apoyo a actividades de extensión y vinculación*

Esta modalidad consiste en un conjunto de acciones para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural a los sectores social y productivo. Estas actividades se desarrollan a través de diversas formas (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores, entre otras), a fin de elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y se orienten a fomentar las relaciones entre la Universidad y la comunidad (Modelo Educativo de la UABC, 2013).

Las actividades en esta modalidad podrán estar asociadas a un programa formal de vinculación con un docente responsable. El alumno podrá participar a partir del tercer periodo escolar, y tendrá derecho a tomar como máximo tres actividades durante su estancia en el programa educativo, obteniendo un máximo de cinco créditos por actividad.

El docente responsable solicitará el registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria previa aprobación de la Unidad Académica por medio del Comité Evaluador; será el encargado de asignar una calificación con base en el porcentaje de cumplimiento del programa de actividades y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad.

#### *4.2.9 Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC)*

Esta modalidad se refiere a múltiples opciones para la obtención de créditos, las cuales incluyen, de manera integral y simultánea, varias de las modalidades de aprendizaje. Estos proyectos son de carácter optativo y se realizan en la etapa terminal a través de la Coordinación Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la Unidad Académica con los sectores social y productivo, como una experiencia de aprendizaje para los alumnos a fin de fortalecer el logro de competencias específicas al situarlos en ambientes reales y al participar en la solución de problemas o en la mejora de procesos de su área profesional. Lo anterior se efectúa con la asesoría, supervisión y evaluación de un docente y un profesionista de la unidad receptora (Modelo Educativo de la UABC, 2013).

Estos proyectos tienen como propósito la aplicación y generación de conocimientos y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, entre otros. Buscando fortalecer el logro de las competencias y los contenidos de las unidades de aprendizaje a ser consideradas (Estatuto Escolar de la UABC, 2006, Título quinto, capítulo noveno, artículo 158).

Podrán estar integrados por varias unidades de aprendizaje obligatorias u optativas asociadas a la currícula, y por una o varias modalidades de aprendizaje como: ejercicio investigativo, ayudantías de investigación, estudio independiente, de acuerdo al tipo de proyecto (definir sus características, impacto en la sociedad y su responsable), ya sea servicio social profesional, prácticas profesionales, Programa de Emprendedores Universitarios o una combinación de estas y otras modalidades de aprendizaje. El total de créditos del proyecto consistirá en los créditos obligatorios y optativos correspondientes a las modalidades de aprendizaje que lo constituyen, más el valor en créditos optativos asignados al proyecto de acuerdo a las políticas vigentes definidas por la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria.

El registro de esta modalidad se deberá solicitar en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. La Unidad Académica solicitará el registro de los PVVC planteados por las unidades receptoras, previa revisión y aprobación del Responsable del Programa Educativo y el Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la Facultad. El alumno podrá cursar un máximo de 1 PVVC durante sus estudios profesionales, siempre y cuando éstos se ubiquen en ciclos lectivos diferentes. Todos los PVVC deberán incluir al menos una asignatura y deberán contar con la aprobación de la Unidad Académica correspondiente para su registro. Los alumnos podrán cursar proyectos de vinculación con valor en créditos cuando se encuentre en la etapa terminal de su programa educativo y deberá ser nombrado un tutor o maestro responsable por el lado de la Facultad y un tutor responsable por el lado de la Unidad Receptora, quienes en conjunto evaluarán el desempeño del estudiante y le otorgarán calificación a la(s) unidad(es) de aprendizaje. Cada profesor de tiempo completo podrá ser responsable de un máximo de 5 PVVC, mientras que cada profesor de medio tiempo podrá ser responsable de un máximo de 2 PVVC. Cada profesor de tiempo completo podrá atender un máximo de 15 alumnos distribuidos en el total de PVVC a su cargo, en el caso de profesores de medio tiempo este

número será de 8 alumnos. En el caso de que un PVVC se exceda de 15 alumnos, podrá asignarse como responsables a más de un maestro. Será indispensable también que exista un convenio de vinculación con la institución receptora.

*Ejemplo 1 de Proyecto de vinculación “Proyecto de Manejo de Recursos Naturales”*

Este proyecto tiene un total de ocho créditos y busca el equilibrio del aprovechamiento de los recursos naturales, con el uso de herramientas, metodologías y técnicas que permitan el equilibrio ecológico, con el objeto de aumentar la calidad de vida de la sociedad a través del uso y preservación de los recursos naturales, en la presente y futuras generaciones.

Unidades de aprendizaje:

Unidad de Aprendizaje Optativa Aves y Aprovechamiento Sustentable (seis créditos)

Unidad de Aprendizaje Optativa Proyectos de Conservación (seis créditos)

Proyecto (dos créditos)

*Ejemplo 2 de Proyecto de vinculación “Proyecto de Ordenamiento del Territorio”*

El proyecto se tiene un total de 14 créditos y se basa en la búsqueda del desarrollo sustentable, a través de la ordenación y planeación del territorio, con el uso de las herramientas planteadas en la legislación ambiental mexicana, y el desarrollo e investigación de nuevas metodologías que respondan a la realidad nacional en la problemática del uso del territorio.

Unidades de aprendizaje:

Unidad de Aprendizaje Optativa Planeación y Diseño del Paisaje (seis créditos)

Unidad de Aprendizaje Optativa Planificación Ambiental (seis créditos)

Proyecto (dos créditos)

#### *4.2.10 Titulación por proyecto*

Es el producto de actividades de vinculación con la sociedad, que pueden ser resultado a través de la realización de actividades de aprendizaje y obtención de créditos, siempre que cumplan con los requisitos establecidos por el Reglamento General de Exámenes Profesionales, 2004. Los pasos a seguir y las especificaciones para la aprobación del proyecto como opción de titulación, así como su acreditación, serán regidos por la reglamentación interna de la Facultad y por los dictámenes que emitan las Comisiones de Titulación correspondientes a los diferentes planes de estudio.

#### *4.2.11 Actividades artísticas, culturales y deportivas*

Son de carácter formativo y están relacionadas con la cultura, el arte y el deporte para el desarrollo de habilidades que coadyuvan a la formación integral del alumno, ya que fomentan las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos, y de promoción cultural, o mediante la participación en actividades deportivas (Modelo Educativo de la UABC, 2013). Esta modalidad tendrá un valor curricular de tres créditos y cursarlos en cualquiera de las tres etapas de formación.

El alumno podrá obtener créditos por medio de estas actividades llevándolas a cabo en la Facultad de Ciencias Marinas u otras unidades académicas de la UABC, mediante la programación de diversas actividades curriculares durante la etapa básica (Estatuto Escolar de la UABC, 2006, artículo 155). La obtención de créditos de esta modalidad será bajo las “Actividades Complementarias de Formación Integral I, II y III”, acreditadas con la presentación del “carnet”, otorgando un crédito por cada ocho actividades complementarias de formación integral y un máximo de dos créditos por periodo. Además, podrán optar por las actividades “Actividad Deportiva I y II” y “Actividad Cultural I y II”, siempre y cuando la participación sea individual y no se haya acreditado en otra modalidad y sea aprobado por un comité de la propia Facultad, o bien a través de los cursos ofertados para la obtención de créditos de la Facultad de Artes y la Facultad de Deportes (Mecanismos de Operación de Actividades de formación Integral, 2013). Los mecanismos y criterios de operación se encuentran disponibles en: [http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/Mecanismos\\_y\\_Criterios\\_de\\_Operacion.pdf](http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/Mecanismos_y_Criterios_de_Operacion.pdf)

#### *4.2.12 Práctica Profesional*

Es el conjunto de actividades y quehaceres propios a la formación profesional para la aplicación del conocimiento y la vinculación con el entorno social y productivo (Reglamento de Prácticas Profesionales, 2004, capítulo primero, artículo 2do, inciso 1). Mediante esta modalidad, se contribuye a la formación integral del alumno al combinar las competencias adquiridas para intervenir en la solución de problemas prácticos de la realidad profesional (Modelo Educativo de la UABC, 2013). Este sistema de prácticas obligatorias permitirá poner en contacto a los estudiantes con su entorno, aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, proporcionar la experiencia laboral que requiere para su egreso y establecer acciones de vinculación entre la escuela y el sector público o privado.

Esta actividad se realiza en la etapa terminal del programa de estudios, para que el alumno adquiera mayor habilidad o destreza en el ejercicio de su profesión. Las prácticas profesionales tendrán un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio para el programa de licenciatura, mismas que podrán ser cursadas una vez acreditado el 70% de los créditos del programa; pero preferentemente después de haber acreditado el servicio social profesional (Reglamento de Prácticas Profesionales, 2004, capítulo sexto, artículo 19).

Previa asignación de estudiantes a una estancia de ejercicio profesional, se establecerán programas de prácticas profesionales con instituciones públicas y privadas de los diversos sectores, con las cuales se formalizarán convenios de colaboración académica. Atendiendo acciones de estancias de aprendizaje como las incluidas en convenios vigentes con organizaciones, tales como: El Instituto Municipal de Planeación de Ensenada, El Departamento de Ecología del Municipio de Ensenada y La Secretaria de Protección al Ambiente del Estado de Baja California, entre otras

Adicionalmente, con la presentación de las prácticas profesionales, se podrán acreditar unidades de aprendizaje de carácter obligatorio u optativo, siempre y cuando las actividades desarrolladas durante la práctica sean equivalentes a los contenidos de las unidades de aprendizaje propuestas a ser acreditadas. En todos los casos, la academia deberá consentir su aprobación a las solicitudes recibidas.

La operación y evaluación del ejercicio de las prácticas profesionales, estará sujeto a los siguientes procesos (Reglamento de Prácticas Profesionales, 2004, capítulo primero, artículo 4to, inciso I-IV):

**I. Asignación:** Es la acción de adscribir al alumno a una unidad receptora, para la realización de sus prácticas profesionales;

**II. Supervisión:** Es la actividad permanente de verificación en el cumplimiento de metas y actividades propuestas de los programas de prácticas profesionales;

**III. Evaluación:** Es la actividad permanente de emisión de juicios de valor en el seguimiento de las prácticas profesionales que realizan tanto la unidad receptora como la unidad académica para efectos de acreditación del alumno; y

**IV. Acreditación:** Consiste en el reconocimiento de la terminación y acreditación de las prácticas profesionales del alumno, una vez satisfechos los requisitos establecidos en el programa de prácticas profesionales (Reglamento de Prácticas Profesionales, artículo 24 y 25).

En el proceso de **Asignación**, será responsabilidad de la academia, a través de un comité revisor o el Coordinador del Programa Educativo, la aceptación de programas de prácticas profesionales y responsabilidad del tutor asignado a cada estudiante el acreditarla.

Durante la ejecución de las prácticas profesionales, el practicante debe estar obligatoriamente bajo la supervisión, tutoría y evaluación de un profesional del área designado por las organizaciones, el cual asesorará y evaluará su desempeño. Las actividades que el estudiante realice deben relacionarse estrictamente con su campo profesional y podrá recibir una retribución económica (Reglamento de Prácticas Profesionales, artículo 18) cuyo monto se establecerá de común acuerdo. Es requisito que durante el proceso de **Supervisión** y **Evaluación** se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el acuerdo entre las diferentes partes, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad. Durante el ejercicio de estos procesos, el estudiante deberá entregar un informe parcial y uno final, respectivamente. Los cuales deben ser evaluados por el responsable asignado por la unidad receptora y el responsable de prácticas profesionales de la Facultad.

El proceso de **Acreditación** se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de prácticas profesionales de la Facultad, los informes solicitados, debidamente firmados y sellados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de prácticas profesionales procederá a registrar en el

sistema institucional (<http://academicos.uabc.mx>) la acreditación de esta modalidad de aprendizaje.

#### *4.2.13 Programa de emprendedores universitarios.*

Estará integrado por actividades académicas con valor curricular. La Facultad de Ciencias Marinas busca apoyar a aquellos alumnos que manifiesten inquietudes con proyectos innovadores, por medio de un análisis del perfil emprendedor, la formulación de un plan de negocios, orientación para apoyo financiero y su validación académica, entre otros (Estatuto Escolar de la UABC, 2006, Título sexto, capítulo primero I, Sección cuarta, artículos 173 al 175).

Actualmente, en el plan propuesto, se oferta la unidad de aprendizaje Elaboración de Proyectos, como obligatoria con valor curricular en la etapa terminal, para fomentar la creatividad e iniciativa en los estudiantes de esta área.

#### *4.2.14 Actividades para la Formación en Valores.*

Esta modalidad se refiere a la participación de los alumnos en actividades que propicien un ambiente de reflexión axiológica que fomente la formación de valores éticos y de carácter universal, así como el respeto a éstos, con lo que se favorece su formación como personas, ciudadanos responsables y profesionistas con un alto sentido ético (Modelo Educativo de la UABC, 2013).

Los planes de estudio incluirán actividades curriculares para la formación valoral, con el fin de propiciar la formación integral del estudiante. A estas actividades se les otorgarán hasta 6 créditos, que se otorgan en la unidad de aprendizaje optativa de Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos en la etapa de formación básica (Estatuto Escolar de la UABC 2006, artículo 160). Adicionalmente, cada una de las unidades de aprendizaje contemplan en forma explícita las actitudes y los valores con los que se aplicará el conocimiento de éstas y se generarán actitudes que contribuyan al fomento y formación de valores éticos y profesionales en los estudiantes, por ejemplo, realización de foros de valores, visitas de alumnos a diferentes centros de apoyo a niños y adultos mayores, en la realización de actividades como pláticas sobre el cuidado del medio ambiente que se realizan en distintos eventos públicos como las

celebraciones del día mundial del medio ambiente, la semana de ciencia y tecnología del campus ensenada, entre otras actividades.

#### *4.2.15 Cursos intersemestrales*

En la Facultad de Ciencias Marinas, estos cursos se ofertan entre un período escolar y otro. Por sus características, permiten a los alumnos cursar unidades de aprendizaje obligatorias u optativas con la finalidad de cubrir créditos y avanzar en su plan de estudios, de conformidad con la normatividad vigente (Modelo Educativo de la UABC, 2013). Esta modalidad no es aplicable para unidades de aprendizaje que requieran prácticas de campo o de laboratorio; pero sí para aquellas que registran horas taller. Los alumnos que deseen inscribirse en un curso intersemestral deben cumplir con los requisitos académicos y administrativos establecidos por la unidad académica responsable del curso. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral. Estos cursos son autofinanciables (Estatuto Escolar de la UABC, 2006, Título quinto, capítulo décimo, artículos 162- 165).

#### *4.2.16 Movilidad e intercambio estudiantil*

Se refiere a las acciones que permiten incorporar a alumnos en otras Instituciones de Educación Superior (IES) nacionales o extranjeras y viceversa, que pueden o no involucrar una acción recíproca. Como un tipo de movilidad se ubica el intercambio estudiantil, que permite incorporar alumnos y necesariamente involucra una acción recíproca. Esta modalidad favorece la adquisición de nuevas competencias para adaptarse a un entorno lingüístico, cultural y profesional diferente, al tiempo que fortalecen la autonomía y maduración de los alumnos (Modelo Educativo de la UABC, 2013).

La movilidad e intercambio estudiantil, es la posibilidad que tienen los alumnos de la Facultad de Ciencias Marinas, para cursar unidades de aprendizaje, prácticas profesionales, o realizar actividades académicas en forma intrainstitucionales (entre programas, unidades académicas o DES) así como en otras instituciones de educación superior en el país o en el extranjero que puedan ser factibles de acreditar en forma de equivalencias, conversión o transferencia de créditos (Estatuto Escolar de la UABC, 2006, artículos 176 al 183).

La unidad académica debe establecer y promover los mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que

permitan el logro de sus objetivos en materia de movilidad e intercambio estudiantil y académico tanto interna (entre unidades académicas) como externamente; en este apartado se especifican los mecanismos y acciones que se desarrollarán para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, con el fin de generar y establecer programas formales para el tránsito y movilidad académica de los alumnos de la UABC.

La movilidad estudiantil intrauniversitaria se ha venido dando entre escuelas, facultades o institutos, compartiendo así los recursos materiales y humanos y permitiendo que un estudiante curse las unidades de aprendizaje donde mejor le convenga. Además, un estudiante puede participar en proyectos de investigación y desarrollo de otras unidades académicas acumulando créditos en otras modalidades de aprendizaje (ejercicios investigativos, por ejemplo).

Para la movilidad inter universitaria se cuenta con convenios de colaboración con instituciones: españolas como parte del programa de Inter Campus ALE, con instituciones canadienses a través del Programa de Intercambio Estudiantil promovido por la ANUIES-CREPUQ y recientemente con instituciones francesas a través del Programa de Formación de Ingenieros mexicanos en Francia), entre otros. Para participar en estos convenios los estudiantes son apoyados por el responsable de intercambio estudiantil de la Facultad de Ciencias Marinas y son exhortados a participar en las convocatorias de movilidad estudiantil que se presenta cada periodo por parte de la Coordinación de Cooperación Internacional e Intercambio Estudiantil Académico de la UABC, (<http://www.uabc.mx/cciiia/>).

#### *4.2.17 Servicio social comunitario y profesional*

La UABC en las disposiciones del Reglamento de Servicio Social, capítulo segundo, tercero y cuarto, fundamenta la obligación de los estudiantes de licenciatura para que realicen su servicio social en dos etapas: comunitario y profesional (Reglamento de Servicio Social de la UABC, 2007). Con base en lo anterior, la Facultad de Ciencias Marinas deberá planear vínculos de colaboración con instancias internas y externas a la Universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios de cada programa educativo que la constituyen.

Como se indica en el (Reglamento de Servicio Social de la UABC, capítulo primero, artículo 8vo), los estudiantes podrán realizar su servicio social universitario “en cualquier entidad pública federal, estatal o municipal; en organismos públicos descentralizados, de interés

social; en dependencias de servicios o unidades académicas de la Universidad; en fundaciones y asociaciones civiles, así como en instituciones privadas que estén orientadas a la prestación de servicios en beneficio o interés de los sectores marginados de la sociedad de Baja California, del país o de las comunidades mexicanas asentadas en el extranjero” (Reglamento de Servicio Social de la UABC, 2007 p. 3).

Los programas correspondientes al servicio social comunitario o primera etapa, tienen como objetivo beneficiar a la comunidad bajacaliforniana en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo, y, sobre todo, fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en la etapa básica del programa educativo y antes de ingresar a la etapa disciplinaria (Reglamento de Servicio Social, UABC, 2007. artículo 16).

Los programas de servicio social profesional o segunda etapa, se gestionan en la Facultad de la Facultad de Ciencias Marinas a través de convenios con las instituciones públicas y privadas. Para ello, el programa considera 480 horas que estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses y podrá realizarse una vez que se cubra el 60% de los créditos del programa. Las actividades desarrolladas en esta etapa fortalecen la formación académica, capacitación profesional del prestador de servicio social y fomentan la vinculación de la universidad con los sectores público social y productivo.

Además, en este programa educativo, mediante el servicio social profesional, se podrá obtener créditos asociados a la currícula, siempre que el proyecto se registre como parte de un PVVC. Ello permitirá al alumno participar en un proyecto de apoyo a la sociedad, aprobar las unidades de aprendizaje y acreditar horas e incluso liberar su servicio social además de que, previo registro, podría funcionar como opción a titulación.

La operación y evaluación del ejercicio del servicio social comunitario y profesional, estará sujeto a los siguientes procesos (Reglamento de Servicio Social de la UABC, 2007, capítulo tercero, cuarto y sexto): asignación, supervisión, evaluación y liberación.

En el proceso de **Asignación**, será responsabilidad de la unidad académica, a través de un comité revisor, la aceptación de programas de servicio social y del responsable de servicio social de la Facultad, el aprobar la asignación de cada estudiante a dichos programas. La función del responsable de la unidad académica, informar a las unidades receptoras de los

dictámenes de los programas propuestos (capítulo cuarto, artículo 37, sección VIII, del citado reglamento).

Para iniciar con un programa de servicio social, los alumnos deberán acreditar el taller de inducción al servicio social, obtener la asignación de la unidad académica responsable del programa y entregar a la unidad receptora la carta de asignación correspondiente (Reglamento de Servicio Social de la UABC, 2007, capítulo tercero, artículo 34).

Durante la ejecución del servicio social, el prestador debe estar obligatoriamente bajo la supervisión y evaluación de un profesional del área designado por la unidad receptora, el cual va a asesorar y evaluar su desempeño; validar los informes de actividades que elabore el prestador; e informar a la unidad académica de los avances y evaluaciones realizadas (capítulo quinto, artículo 42, secciones II, IX y VIII). Por su parte, el responsable de servicio social de la unidad académica, deberá recibir y aprobar los informes de las actividades realizadas por los prestadores de servicio social (Reglamento de Servicio Social de la UABC, 2007, capítulo cuarto, artículo 37, sección V).

Es requisito que durante el proceso de **Supervisión** y **Evaluación** se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el programa de servicio social registrado, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad.

El proceso de **Acreditación** y **Liberación** se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de servicio social de la Facultad, los informes solicitados, debidamente avalados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de servicio social procederá a registrar en el sistema institucional la liberación total o parcial de esta modalidad de aprendizaje (Reglamento de Servicio Social de la UABC, 2007, artículos 35 y 36).

#### *4.2.18 Idioma extranjero*

El conocimiento de un idioma extranjero se considera parte indispensable en la formación de los alumnos (Estatuto Escolar de la UABC, 2006, artículo 117). Los alumnos que se encuentren cursando sus estudios de Licenciatura en Ciencias Ambientales a la fecha de entrada en vigor del Estatuto, o que inicien sus estudios durante la vigencia del Estatuto Escolar, acreditarán el

conocimiento del idioma extranjero en cualquiera de las etapas de formación mediante alguna de las siguientes opciones:

- a) Al quedar asignados al menos en el cuarto nivel del examen diagnóstico de idioma extranjero aplicado por la Facultad de Idiomas.
- b) Constancia de haber obtenido, en cualquier tiempo y lugar, por lo menos 300 puntos en el examen TOEFL, para el caso del idioma inglés o su equivalente en el caso de otros idiomas.
- c) La acreditación del examen de egreso del idioma extranjero, que se aplica en la Facultad de Idiomas de la UABC u otra institución privada.
- d) La acreditación de por lo menos dos unidades de aprendizaje de un idioma extranjero, impartidos por las propias unidades académicas.
- e) Acreditar una unidad de aprendizaje de Lectura y Comprensión técnico avanzado del área del conocimiento, de un segundo idioma impartido por la propia Unidad Académica.
- f) Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- g) Haber acreditado estudios formales en idioma extranjero.

El cumplimiento por parte del alumno en alguna de las opciones señaladas anteriormente dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de idioma extranjero emitida por la Unidad Académica o la Facultad de Idiomas o la autoridad educativa correspondiente.

El estudiante podrá optar por registrar una asignatura en idioma extranjero para que le sea considerada en su carga académica, o bien, podrá inscribirse en las asignaturas de idioma extranjero que la misma Facultad oferta, los cuales se registran como créditos optativos.

#### *4.2.19 Titulación*

La titulación es un indicador clave de la calidad y eficiencia de los programas educativos. La normatividad de la UABC contempla de manera amplia y detallada un reglamento que específica para todo estudiante que ha concluido un programa de formación profesional los requisitos a cumplir para obtener el grado de licenciatura. Por esta razón, los egresados del programa de Licenciado en Ciencias Ambientales deberán observar en lo particular el

procedimiento de titulación señalado en el (Reglamento General de Exámenes Profesionales de la UABC, 1982), cumpliendo con los requisitos que marca el Estatuto Escolar, artículo 105.

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, impulsando así, las diversas modalidades de titulación contempladas en Estatuto Escolar de la UABC (2006), artículo 106, que a continuación se enlistan:

- Haber alcanzado al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 85.
- Haber cubierto el total de los créditos del plan de estudios de una especialidad o 50% de los créditos que integran el plan de estudios de una maestría, cuando se trate, en ambos casos, de programas educativos de un área del conocimiento igual o afín al de los estudios profesionales cursados.
- Comprobar, de conformidad con los criterios de acreditación que emita la unidad académica encargada del programa, el desempeño del ejercicio o práctica profesional, por un periodo mínimo acumulado de dos años, contados a partir de la fecha de egreso.
- Aprobar el informe o memoria de la prestación del servicio social profesional, en los términos previstos por la unidad académica correspondiente.
- Presentar Tesis Profesional, la cual consiste en desarrollar un proyecto que contemple la aplicación del método científico para comprobar una hipótesis, sustentándola en conocimientos adquiridos durante su desarrollo y presentándola con base en manual interno para la elaboración de una tesis de la Facultad de Ciencias Marinas (Manual para la elaboración de una tesis o memoria de Oceanología de la Facultad de Ciencias Marinas, 1981).
- Titulación por proyecto, mediante la presentación de un informe producto de actividades de vinculación con la sociedad, siempre que formen parte de un PVVC debidamente registrados.

Los egresados de programas educativos que han sido reconocidos como programas de calidad por algún organismo acreditador o evaluador como COPAES o CIEES podrán optar por la titulación automática (Estatuto Escolar, 2006, artículo 105).

Manual para la elaboración de una tesis o memoria de Oceanología de la Facultad de Ciencias Marinas

### **4.3 Requerimientos y mecanismos de implementación**

#### *4.3.1 Difusión del programa educativo*

La Facultad de Ciencias Marinas, cuenta con un responsable de difusión, a través del cual se realiza la divulgación y la promoción de las diversas actividades que se llevan a cabo al interior de la Facultad o la Institución. Esto se lleva a cabo mediante diferentes mecanismos, tales como la página web oficial de la Facultad (<http://fcm.ens.uabc.mx>), redacción, edición y/o publicación de notas de divulgación de la ciencia por distintos medios, tales como la Gaceta Universitaria (<http://gaceta.uabc.edu.mx>), periódicos de circulación local; elaboración de diversos recursos audiovisuales compartidos en los diferentes medios; boletines de los eventos realizados en la Facultad, las jornadas de Expo universidad organizada por la propia institución, las jornadas de Expo educación organizadas por el Comité de Vinculación Escuela Empresa de Ensenada, Ferias vocacionales de CEBATIS y CETIS) entre otras.

De igual manera se difunde a través de trípticos, carteles, participación en diversos eventos relacionados con el medio ambiente, impartición de talleres entre otros, a continuación, se enlistan los principales eventos.

- Expo Ciencia y Tecnología, organizado por la UABC campus Ensenada.
- Día mundial del medio ambiente, emprendido por Fundación la puerta A.C. con sede en Tecate, B.C.
- Día mundial del medio ambiente, a cargo de la Secretaría de Protección al Ambiente en la ciudad de Ensenada.
- Ensenada de Todos, desarrollado en la ciudad de Ensenada.
- Expo Ambiente, realizado por el Gobierno del Estado con sede en la ciudad de Tijuana y Ensenada.
- Radio UABC.
- Expo educación y orientación vocacional, llevado a cabo en instalaciones del Hotel Riviera en la ciudad de Ensenada.
- Expo universidades, organizado por el DGETI en la ciudad de Ensenada.
- Feria vocacional, a cargo del CET-74 en la ciudad de Ensenada.

### 4.3.2 Descripción de la planta académica

La Facultad de Ciencias Marinas posee los elementos académicos y administrativos que requiere el programa de Licenciado en Ciencias Ambientales. La planta académica se compone en mayoría de profesores de la misma FCM, complementado por investigadores del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), profesores por asignatura, y profesores de la Facultad de Ciencias (FC), del Departamento de Información Académica (DIA), todos con alta habilitación y productividad, con perfil coherente con las asignaturas impartidas (Tabla V).

**Tabla V. Planta académica del programa educativo.**

	Nombre	Grado académico	Unidad de Adscripción	Área de interés	Institución de procedencia
1	Arredondo García María Concepción *	Dr.	FCM	Planeación ambiental	UABC
2	García Gastelum Alejandro *	Dr.	FCM	Percepción remota y SIG	UABC
3	Rico Mora Roxana *	Dr.	FCM	Biología	CICESE
4	Seingier Georges *	Dr.	FCM	Sistemas de Información Geográfica	UABC
5	Aguilar Rosas Luis E.	Lic.	IIO	Ecología y taxonomía de algas.	UABC
6	Alvarado Graef Patricia	MC	FCM	Matemáticas	UABC
7	Anguiano Beltrán Casandra	Dr.	IIO	Acuicultura de moluscos	UABC
8	Aparicio Hernández Gabriel	MTIC	DIA	Computación	UABC
9	Calderón Campos Roberto	Lic.	FCM	Biología	UABC
10	Canino Herrera Sergio Raúl	MC	FCM	Química	UABC
11	Carpizo Ituarte Eugenio de Jesús	Dr.	IIO	Ecología y Biología del Desarrollo de Organismos Marinos	Universidad de Hawái
12	Castro Valdez Rubén	Dr.	FCM	Física	UABC
13	Ceniceros Ruiz María del Milagro	Lic.	FCM	Química	UABC
14	Correa Díaz Felipe	Dr.	FCM	Energías alternas	Universidad de las Palmas de Gran Canaria
15	Delgado González Oscar E.	Dr.	IIO	Recursos naturales renovables y no renovables	Universidad Politécnica de Cataluña
16	Durazo Arvizu Reginaldo	Dr.	FCM	Física	Universidad de Gales
17	Enríquez Andrade Roberto Ramón	Dr.	FCM	Economía y manejo de recursos marinos	Universidad de Oregon
18	Escobar Fernández Roberto	MC	IIO	Biología	CICESE
19	Ferman Almada José Luis	Dr.	FCM	Manejo de zona costera	UABC
20	Flores Vidal Xavier	Dr.	IIO	Física	UABC
21	Galaviz Espinoza Mario	Dr.	FCM	Biología	UABC

	Nombre	Grado académico	Unidad de Adscripción	Área de interés	Institución de procedencia
22	Guardado France Rigoberto	MC	FCM	Protección costera y manejo de riesgos costeros	UABC
23	Guerra Rivas Graciela	Dr.	FCM	Química	CICESE
24	Hernández Walls Rafael	Dr.	FCM	Física	CICESE
25	Ley Lou Francisco	MC	FCM	Biología	Louisiana State University, USA
26	Leyva Aguilera Juana Claudia	Dr.	FC	Educación ambiental	UABC
27	Martínez Alcalá José Antonio	Dr.	FCM	Física	Oregon State University
28	Mejía Trejo Adán	Dr.	IIO	Procesos costeros	Universidad del norte de Gales
29	Meza Martínez Carmen Guadalupe	ME	FCM	Educación ambiental	Escuela normal superior de Ciudad Madero Tamaulipas
30	Morales Chávez Rafael	MC	FCM	Química	UABC
31	Ruiz de la Torre Mary Carmen	Dr.	FCM	Biología	CICESE
32	Schramm Urrutia Yolanda	Dr.	FCM	Biología	UABC
33	Searcy Bernal Ricardo	Dr.	IIO	Biología y cultivo de moluscos	University of California, Davis, y San Diego State University
34	Spelz Madero Ronald Michael	Dr.	FCM	Geología	CICESE
35	Tanahara Romero Sorayda Aimé	Dr.	FCM	Física	Universidad de Paris VI
36	Téllez Duarte Miguel Agustín	Dr.	FCM	Geología	CICESE
37	Torres Delgado Eunice Vanessa	MC	IIO	Química	UABC
38	Torres Moye Guillermo	Dr.	FCM	Biología	Universidad de California Davis
39	Trujillo Ortiz Antonio	Dr.	FCM	Matemáticas y estadísticas	UABC
40	Vaca Rodríguez Juan Guillermo	Dr.	FCM	Matemáticas	UABC
41	Villada Canela Mariana	Dr.	IIO	Agua y Ambiente	COLMEX
42	Villaescusa Celaya Julio Alberto	Dr.	IIO	Paleoceanografía y Cambio Climático.	UABC
43	Villegas Vicencio Luis Javier	Dr.	FC	Óptica	CICESE

\* Núcleo Básico.

La planta académica de la licenciatura está compuesta en un 61% por profesores PTC, el porcentaje restante corresponde a profesores por asignatura, la planta varía cada ciclo escolar, puesto que depende del número de grupos que se oferten por unidad de aprendizaje.

### *Formación y capacitación profesional.*

En este rubro se está considerando ofrecer la oportunidad a profesores de realizar estudios de posgrado, para fortalecer las bases de este programa y obtener el perfil PRODEP requerido.

La UABC a través de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa desarrolló el programa Flexible de Formación y Desarrollo Docente (PFFDD), dicho programa tiene el propósito de fortalecer la profesionalización, formación y actualización del personal académico de la UABC, en los conocimientos teóricos, metodológicos y técnicos relacionados con la actividad docente. Los diferentes cursos son ofertados de manera semestral e intersemestral o en línea.

Estos cursos son necesarios para sensibilizar al docente de cambiar paradigmas en la educación para desarrollar metodologías con base en procesos y resolución de problemas que favorezca el logro de competencias profesionales y una educación para toda la vida a través de cursos de formación continua.

#### *4.3.3. Descripción de infraestructura, materiales y equipo*

La infraestructura disponible en la FCM debe cubrir la demanda de espacio del programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales, en conjunto con dos programas de licenciatura mas (Oceanología y Biotecnología en Acuicultura) y cinco programas a nivel posgrado (Especialidad en Gestión Ambiental, Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera, Maestría y Doctorado en Ecología molecular).

La FCM cuenta con una infraestructura de 1 salón audiovisual, 19 laboratorios de docencia, 8 laboratorios de docencia e investigación, 3 laboratorios de investigación, 2 talleres de docencia, 1 almacén general, 60 cubículos, 15 salones cuya capacidad varía desde 15 los más reducidos hasta 35 alumnos, oficinas administrativas, 2 plazas de esparcimiento, 2 salas de cómputo una de ellas con una capacidad para aproximadamente 20 alumnos destinada principalmente para la licenciatura de Ciencias Ambientales y la Especialidad en Gestión Ambiental, mientras que la segunda sala de cómputo es de uso general para todas las licenciaturas y 1 biblioteca. Se puede disponer de una flotilla de transportes, 7 terrestres y 2 embarcaciones.

La facultad tiene dos aulas magnas una de ellas cuenta con un equipo de video conferencias, estas aulas son empleadas preferentemente para ponencias, actividades académicas de difusión, defensas de tesis, y por alumnos de cualquier programa de licenciatura o posgrado ofertado en la FCM.

#### *4.3.4 Descripción de la estructura organizacional de la unidad académica*

El funcionamiento del programa de Licenciado en Ciencias Ambientales contempla la necesidad de consolidar entre otros aspectos académicos una organización que impulse los programas de apoyo para el proceso de aprendizaje, integrando equipos de trabajo que se involucren en la actividad diaria de manera que exista un seguimiento y continuidad en los programas, que conlleven a alcanzar la calidad y excelencia académica deseada, que se distinga al egresado por su capacidad, actualización y eficiencia y que, la unidad académica esté a la vanguardia en docencia, investigación, difusión de la cultura y extensión, cumpliendo con el compromiso que la comunidad universitaria tiene ante la sociedad.

La estructura académica en la cual se sustenta la propuesta está integrada de acuerdo a la Figura 1.

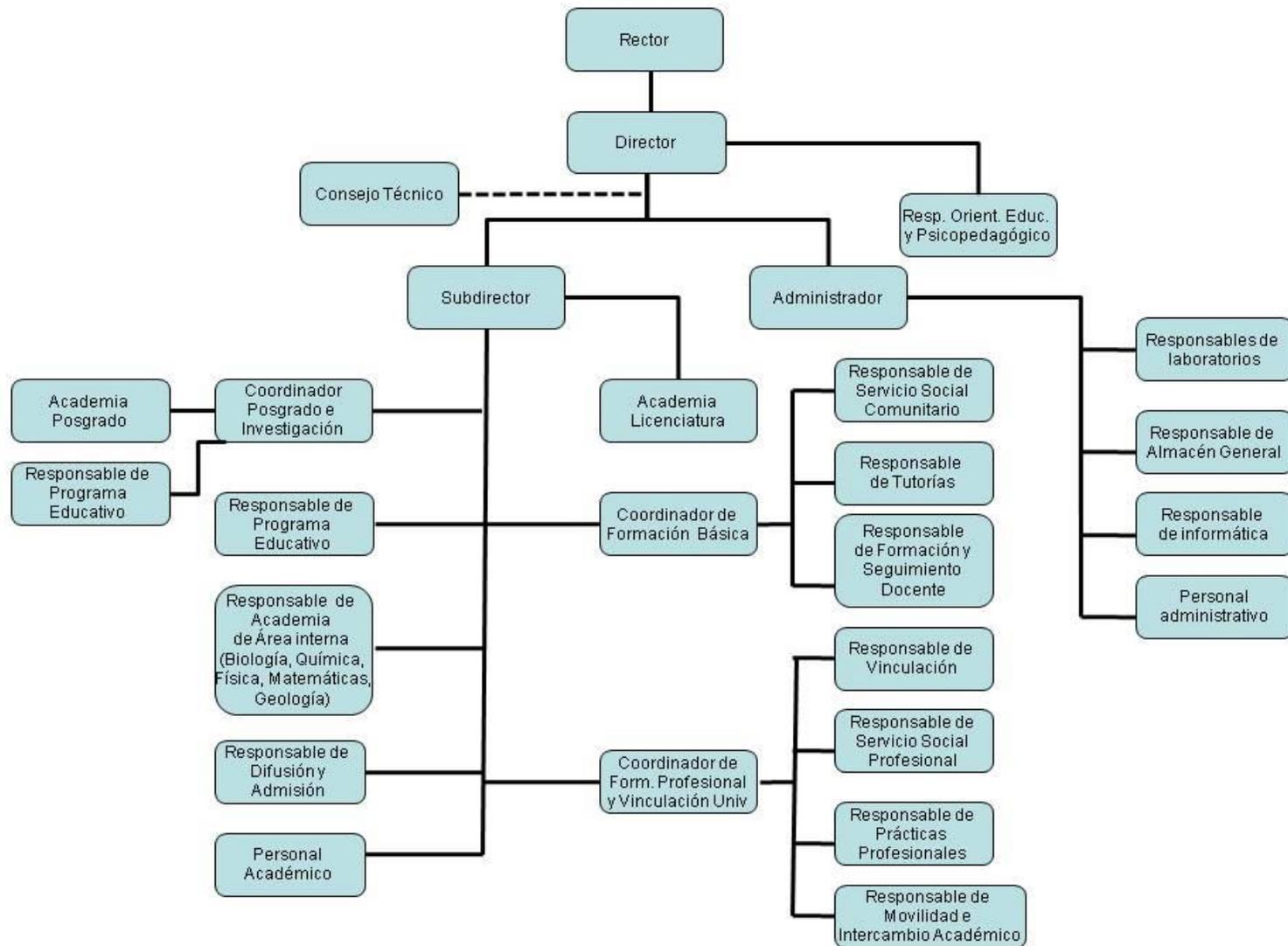


Figura 1. Estructura organizacional (Manual de Organización y procedimientos de la Facultad de Ciencias Marinas).

### *Funciones*

*Rector.* Entre las funciones del rector de la universidad, está gestionar recursos para optimizar los procesos administrativos y académicos de la institución, además de organizar, dirigir y vigilar que se cumplan los planes y programas de trabajo y en general de las disposiciones y acuerdos que normen la estructura y funcionamiento de la Universidad.

*Consejo Técnico.* Entre las funciones es conocer y resolver las controversias que surjan en las dependencias que conforman la estructura universitaria, además, velar por el aseguramiento de la calidad de los planes y programas educativos.

*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 Formación Básica.* Coordina la implementación de la etapa básica de los programas de estudio. Supervisa al Coordinador de Servicio Social y al Supervisor de Tutorías. Actualmente coordina también el Tronco Común.

*Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria.* 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 Posgrado e Investigación.* 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.

*Responsable de Programa Educativo.* Para el funcionamiento óptimo del nuevo plan de estudios, se plantea la necesidad de contar con un responsable de programa educativo, quien coordinará las actividades del personal docente del programa específico, verificando el cumplimiento de los propósitos del plan de estudios.

*Responsable de Academia de Área Interna (Física, Química, Biología, Matemáticas y Geología).* Su función es coordinar equipos de docentes que imparten unidades de aprendizaje de una determinada área de conocimientos. Apoyan en la elaboración de PUA y dan seguimiento al cumplimiento del plan de estudios en lo correspondiente al área que coordinan.

*Responsable de Formación y Seguimiento Docente:* Coordinar y supervisar las actividades de formación disciplinaria y pedagógica de los docentes, así como el seguimiento del desempeño de los docentes en la Facultad.

*Responsable de Servicio Social Comunitario:* Coordina todo lo relacionado con la gestión, registro e implementación de los programas de servicio social primera etapa, internos y externos comunitarios.

*Responsable de Servicio Social Profesional.* Coordinar y supervisar las actividades del personal a su cargo, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la Facultad realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social.

*Responsable de Tutorías.* El sistema de tutores está organizado por el responsable de los 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.

*Responsable 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.

*Responsable de Orientación Educativa y Psicopedagógica.* Difundir entre los alumnos las oportunidades de formación que la Universidad ofrece al través del modelo educativo y de los planes de estudio; propiciar mediante programas y acciones individuales y grupales, la estimulación de habilidades de pensamiento, estrategias creativas de aprendizaje y técnicas y dinámicas individuales que favorezcan el aprendizaje; potenciar la formación en valores, así como ofrecer asesoría psicopedagógica.

*Responsable de Vinculación y Formación Profesional.* Organiza, supervisa y verifica las actividades del personal a su cargo, para la formulación y actualización permanente de las etapas disciplinaria y terminal de los planes y programas de estudios. También coordina y vigila la vinculación de las actividades académicas de la Facultad con los sectores público, productivo y social.

*Responsable de Movilidad e Intercambio Académico.* Organiza, supervisa y evalúa las actividades relacionadas con la incorporación de alumnos en otras IES nacionales o extranjeras y viceversa

*Responsable de Difusión y Admisión.* Establece contactos directos con público en general y escuelas de diversos niveles para diversificar los destinos de información de los servicios educativos que ofrece la Facultad. Diseña y distribuye por diferentes medios y formatos la información de cursos y actividades del programa educativo.

*Responsable de Prácticas Profesionales.* Coordinar y supervisar las actividades de prácticas profesionales de la Facultad con los diferentes sectores.

*Responsable de Almacén General.* Atender los requerimientos de los programas académicos en cuanto al suministro de materiales, repuestos, equipos y otros rubros de un depósito o almacén, recibéndolos, clasificándolos, codificándolos, despachándolos e inventariándolos para satisfacer las necesidades de dichas unidades.

*Responsable de Informática.* Administrar la red de cómputo, equipo de cómputo y sistemas asegurando su buen funcionamiento, así como asesorar a docentes y administrativos en su manejo.

*Personal Académico.* Facilitar el proceso de formación de profesionistas e investigadores fomentando las actividades tendientes a preservar la educación y difundir la cultura.

*Personal Administrativo.* Realizar todas aquellas funciones de tipo administrativo que sean necesarias para el buen funcionamiento de la Facultad, así como brindar trato amable y cortés al personal de la Institución, alumnos y público en general.

#### *4.3.5 Descripción del sistema de tutorías*

De acuerdo al Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California (2006) en su art. 168 del, el propósito del programa de tutorías es orientar y auxiliar a los alumnos para que diseñen el programa de actividades académicas curriculares y extracurriculares que favorezcan su formación integral y lograr el perfil profesional deseado.

Las tutorías tienen como objetivo potencializar las capacidades y habilidades del alumno para que consolide su proyecto académico con éxito, a través de una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor, como se indica en el documento “Acuerdo para establecer los lineamientos generales para la orientación de las tutorías académicas” (FCM, s.f.).

Así mismo en los artículos 65 y 66, del Manual de Organización y Procedimientos de la Facultad de Ciencias Marinas, se considera una actividad docente, funciones básicas y los procedimientos de las mismas.

#### *Perfil del profesor-tutor*

Los tutores pueden ser profesores o investigadores de tiempo completo o por asignatura pertenecientes al programa de Ciencias Ambientales o programas afines. Al tutor se le identifica como un ser integral, un verdadero participante en la docencia, la investigación, la extensión y la gestión, actuando como un facilitador, guía o promotor de aprendizajes

significativos, favoreciendo la movilidad, participando en el diseño curricular por competencias, brindando asesorías académicas y tutorías, abarcando aspectos valórales, actitudinales y humanísticos que trasciendan el ámbito universitario. En la actualidad en la FCM se cuenta con 111 tutores.

#### *Operación del programa de tutorías*

La Facultad de Ciencias Marinas cuenta con un manual de tutorías que proporciona información en torno al funcionamiento y los propósitos de las tutorías académicas, indispensable para desempeñar las funciones de Tutor, Tutorado, Coordinador o responsable del programa.

Los mecanismos de operación de la tutoría académica de acuerdo con lo estipulado en el Manual de Tutorías de la FCM son los siguientes:

Proceso de asignación de tutores: los profesores de la Facultad de Ciencias Marinas que impartirán tutorías son designados por la Comisión de Tutorías. La asignación de tutores a todos los alumnos de nuevo ingreso se realiza en las primeras semanas de clase, de acuerdo a su preferencia inicial de los programas educativos como se estipula en el del Estatuto Escolar art. 169. En el transcurso del tronco común, o de su licenciatura, los tutorados o tutores pueden solicitar a la Comisión de Tutorías una re-asignación, de acuerdo a los intereses o proyecto académico, dependiendo de la licenciatura que curse el estudiante y el perfil profesional del tutor (deberá presentarse la anuencia del nuevo tutor). La relación numérica tutor-tutorado estará en función de la matrícula vigente y la planta académica.

Difusión: Esta se realiza en las primeras semanas de clase, y se le dará la difusión apropiada a los tutorados, a través de los espacios designados para tal propósito en los salones y visitas informativas por parte de representantes de la Comisión de Tutorías. Por su parte, los tutores serán notificados de la asignación de tutorados mediante un oficio. Adicionalmente, la Comisión de Tutorías le dará difusión entre tutorados y tutores sobre los procedimientos, lineamientos y otros aspectos relacionados con la tutoría por los medios que considere pertinente.

Capacitación del uso del sistema para tutores y tutorados: la Comisión de Tutorías determinará las sesiones, grupales o individuales, necesarias de capacitación a los tutores y a los tutorados en el uso del Sistema Institucional de Tutoría (<http://tutorias.uabc.mx>). Esta capacitación se realizará en sesiones prácticas en el centro de cómputo de la Facultad de Ciencias Marinas, o en los centros del Departamento de Información Académica.

Programación de sesiones de tutoría académica: El tutor y el tutorado deberán estar en constante comunicación para calendarizar sus sesiones de tutoría, ver las modalidades apropiadas, y los temas a tratar. Ambas partes deberán utilizar el SIT para reforzar la tutoría. El tutor definirá el espacio y el tiempo de acuerdo a su carga académica estableciendo como mínimo 3 sesiones por periodo escolar de entrevista por tutorado. El tutor llevará un expediente por tutorado.

Seguimiento y evaluación: la Comisión de Tutorías evaluará y dará seguimiento al desempeño de los tutores y tutorados a través de la información que ofrece el SIT e instrumentos propios, así como a través de visitas a los tutorados, y revisión y análisis de los reportes semestrales de los tutores. Los resultados serán evaluados y la Comisión de Tutorías tomará las decisiones que considere pertinentes para resolver los problemas encontrados.

#### *Recursos para la operación del programa de tutorías*

##### *Recursos humanos:*

- Responsable del programa de tutorías académicas: es la persona que coordina, planifica y evalúa, las acciones del programa de tutorías de la Facultad, proporciona información que facilite la labor de los tutores, y es el responsable de enlazar los apoyos con asesores especializados, la gestión de necesidades, así como el responsable de turnar las problemáticas identificadas en el servicio que proporcionan los tutores o faltas de los tutorados, hacia la Comisión de Tutorías.
- Tutores: son los profesores que orientan a los tutorados en su trayectoria académica.
- Cuerpo tutorial: conformado por el colegiado de tutores, el responsable del programa de tutorías, el Subdirector y el Director.
- Comisión de Tutorías: Integrado por el Director, Subdirector, Coordinador de Formación

Básica, Coordinadores de Programas Educativos, Responsable del Programa de Tutorías. Su función es analizar las faltas a la normatividad universitaria o las causas de incumplimiento en el ejercicio de las funciones establecidas en el presente documento, que cometan los tutores o tutorados, a fin de emitir recomendaciones, sanciones o la separación del cargo, mediante un dictamen correspondiente.

- Áreas de apoyo: Orientación Educativa y Psicopedagógica, así como Formación y Seguimiento Docente.

*Recursos materiales:*

- Actualmente se cuenta con una plataforma denominada Sistema Institucional de Tutorías de la UABC (SIT) creada por la Coordinación de Formación Básica, que permite dar seguimiento a labor de tutorías automatizar. El SIT proporciona un expediente con datos generales, proyecto académico y trayectoria académica del tutorado, así mismo permite la programación de las tutorías, agilizando el acercamiento entre el tutor y tutorado.
- Archivo de la Coordinación del programa de tutorías y de la licenciatura, ambas coordinaciones cuentan con un archivo personal de tutores y tutorados.
- Al inicio de cada ciclo escolar los coordinadores del programa de tutorías realizan cursos de capacitación para tutores y tutorados, en salas de cómputo del Departamento de Información Académica a fin de informar sobre el funcionamiento del SIT.
- Los espacios en donde se realizan las labores de tutoría corresponden a los cubículos de los profesores.

En el Estatuto Escolar se plasma diversos aspectos normativos y reglamentarios relacionados con las tutorías, los cuales se indican a continuación:

- Para poder realizar el proceso de reinscripción a las unidades de aprendizaje de cada periodo escolar, el alumno deberá presentar la carga académica autorizada por el tutor (Artículo 35).
- Para llevar una carga académica mayor por periodo escolar a la referida en el artículo 36 (es decir un número mayor al sugerido para cada periodo escolar en el mapa curricular del plan de estudios respectivo), el alumno deberá solicitar la autorización por escrito de su tutor académico (Artículo 37).

- Cuando el alumno así lo solicite y lo autorice la unidad académica, el resultado del examen de regularización podrá obtenerse a través de la evaluación permanente que haga el profesor asignado con ese propósito. En este caso, el alumno deberá llevar una carga académica reducida, la cual será autorizada por el tutor (Artículo 73).

#### **4.4 Fortalezas y debilidades**

El proceso de diseño de un plan de estudios puede reunir todos los elementos que los cánones del diseño curricular recomiendan, más si este proceso de diseño no va acompañado por un plan y estrategias para su implementación puede quedar un espacio entre el ser y el hacer.

Es por ello que se considera de gran importancia el proyectar las acciones necesarias para llevarlo a la práctica con la mayor correspondencia a la realidad existente y a lo que el plan de desarrollo de la unidad académica estipula.

Una de las estrategias iniciales es la sensibilización de la actual planta docente, que debe conocer y ser partícipe del nuevo plan de estudios en el que va a colaborar. Por lo tanto, es indispensable programar foros de análisis del nuevo plan de estudios con el propósito de que directivos y docentes estén informados y comprometidos con la propuesta, así como de su papel dentro de este proceso, como la identificación de fortalezas y debilidades y las acciones pertinentes para abordarlas.

##### *Fortalezas*

- Los alumnos tienen un gran compromiso para con su licenciatura y su entorno.
- El programa cuenta con un profesorado con grados académicos de posgrado.
- Es un programa con acreditación externa: CACEB.
- Programa con infraestructura adecuada incluyendo: biblioteca, centro de cómputo, aulas, laboratorios, materiales y equipo de campo.
- Programa con reconocimiento internacional: convenios con varias universidades (nacionales e internacionales).
- Programa con acceso a las bibliotecas (sistemas de información) del sur de California: Scripts-UCSD, SDSU, USC, entre otras.

- Se tienen convenios con instituciones: Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO) de la UABC, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP), SAGARPA, SEMARNAT, SECMAR, Ecología del Edo de BC, Ecología Municipal, Proesteros, Pronatura, otras ONG e instituciones.
- Es un programa flexible: programa por créditos, movilidad, prácticas profesionales, seriación parcial, etc.
- Plan de estudios con programa de tutor académico personalizado.
- Egresados exitosos en sectores productivo, gubernamental y académico.
- Programa con unidades de aprendizaje con carácter interdisciplinario.
- Egresados con capacidad autodidacta, se fomenta la independencia. Aprenden a aprender.
- Existe una estructura con órganos colegiados (Academias, Consejo Técnico, Coordinadores Académicos, etc.) que proponen, orientan y recomiendan a las autoridades internas de la Facultad medidas que permiten superar dificultades, cumplir con compromisos e impulsar iniciativas.
- Se realizan foros internos de interacción de académicos, estudiantes e investigadores (Foros Investigación y Congreso Estudiantil) que tienen como propósito divulgar al interior de la Facultad el trabajo del personal académico y la discusión.
- Se da un servicio de educación a nivel nacional e internacional: visión global y multicultural, enriquece discusión académica.

Por otro lado, se muestra en la tabla VI, las debilidades identificadas y las acciones para solventarlas.

Tabla VI, debilidades y acciones para solventarlas.

<b>Debilidad</b>	<b>Acciones para solventarlas</b>
Sobre-flexibilización, causando que el alumnado tome unidades de aprendizaje indistintamente del orden, con la problemática posterior de traslape de éstas, muchas horas libres entre clases, horarios muy quebrados, y retraso en la terminación de las etapas y el egreso.	Esto ha sido solventando con la operatividad del programa al establecer 5 seriaciones dentro del programa y la cobertura del 100 % de créditos para cursar la siguiente etapa, han sido compactados los horarios de clases en bloques matutino y vespertino.
Alta tasa de deserción: es multicausal, hay que ver las que son causadas por el programa y las ajenas (añoranza materna, vocación, falta de recursos económicos y baja académica).	Se ha fortalecido el apoyo de la Orientación Educativa y Psicopedagógica. Se han establecido asesorías en las asignaturas con mayor índice de reprobación en el tronco común con fin de disminuir esta problemática
Alta tasa de reprobación (masiva o individual). Causas: programa, maestro, estudiante.	Se ha fortalecido el apoyo del departamento psicopedagógico. Se han establecido asesorías en las asignaturas, con mayor índice de reprobación en el tronco común con fin de disminuir esta problemática.
Programa con algunas unidades de aprendizaje y/o profesores muy teóricos, poco prácticos o aplicables.	Se adecuado en el nuevo plan de estudios un balance de 57 % asignaturas teóricas y 43 % prácticas
No suficientes cursos de actualización–educación continua.	Se ha impulsado el ampliar la oferta educativa continua.
Falta un programa de reemplazo del capital académico.	Debido a las características de la planta de la Facultad, se ha hecho un vigoroso programa de reemplazo del personal jubilado y al menos una plaza será para el programa de Ciencias Ambientales, aunque las necesidades son de al menos otras dos plazas.
No todas las unidades de aprendizaje o profesores aplican sus experiencias y resultados de investigación en la docencia.	Con la renovación de la planta académica estos se están solventando.
No se fomenta al estudiante a usar los acervos bibliográficos.	Se motiva a los estudiantes de los etapas tempranas al uso de los recursos tanto físicos como virtuales (de Internet) con los que cuanta el Departamento de Información Académica de la UABC.
Falta integración del programa con sector social.	Los sectores sociales, se han incorporados como sujetos de atención en varias de las asignaturas del nuevo plan de estudios.
PUAS no actualizados en contenidos y referencias	Se actualizaron los PUA en contenidos y referencias

## 5. PLAN DE ESTUDIOS

### 5.1 Perfil de ingreso

Los interesados en ingresar al programa de Licenciado en Ciencias Ambientales, deberán ser egresados del nivel medio superior y poseer las siguientes características:

#### **Conocimientos generales en las áreas de:**

- Física
- Química
- Matemáticas
- Ciencias biológicas

#### **Habilidades:**

- Comprensión oral y escrita
- Conocimientos básicos de manejo de computadora
- Capacidad de solución de problemas
- Realizar actividades al aire libre
- Habilidades sociales de comunicación.
- Capacidad analítica.

#### **Actitudes y valores:**

- Disciplina científica
- Trabajo en equipo
- Responsabilidad con el medio ambiente
- Honestidad
- Empático

## 5.2 Perfil de egreso

El egresado del programa de Licenciado en Ciencias Ambientales, tendrá capacidad para aplicar el conocimiento científico y tecnológico, en la solución de problemas relacionados con los temas ambientales. También podrán analizar avances científicos y tecnológicos en el campo de las ciencias ambientales, y de participar en grupos de investigación.

Siendo competente para:

- I. Diagnosticar problemas ambientales, a través del análisis de las diversas situaciones del medio natural, rural, urbano; utilizando las distintas metodologías de las disciplinas socioeconómico-administrativas, bajo el marco legal ambiental vigente, a fin de plantear escenarios con un enfoque integral y un firme compromiso social.
- II. Aplicar y adaptar instrumentos de gestión ambiental, considerando su base conceptual y las herramientas fundamentales de la ciencia básica, para la resolución de problemas ambientales derivados de la relación sociedad-naturaleza, con rigor científico y responsabilidad social.
- III. Evaluar la problemática ambiental a través de herramientas tecnológicas y técnicas de análisis con el fin de coadyuvar a la sociedad en la búsqueda del desarrollo sustentable, con actitud crítica y responsabilidad social.
- IV. Elaborar y asesorar proyectos ambientales, mediante la integración de las herramientas conceptuales, metodológicas y tecnológicas, para el aprovechamiento sustentable de los recursos, con liderazgo y honestidad.

### **5.3 Campo profesional**

El Licenciado en Ciencias Ambientales podrá desempeñarse en empresas públicas y privadas, en Centros de investigación y Educación superior, de forma independiente en los siguientes sectores y actividades:

#### **Sector Público:**

- Dependencias de gobierno y organismos descentralizados dentro del campo de la administración ambiental
- Sector ambiental
- Sector de desarrollo urbano
- Sector agropecuario
- Sectores de comercio y fomento industrial
- Industrias paraestatales

#### **Sector Privado:**

- Industria manufacturera
- Industria pesquera
- Industria turística

#### **Profesional Independiente:**

- Empresas de consultoría
- Prestación de servicios profesionales independientes

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

UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS  
 PROGRAMA: LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA  
 PLAN DE ESTUDIOS:

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
<b>Etapa Básica Obligatoria</b>								
1	Matemáticas	1	-	4	-	1	6	
2	Química	2	3	1	-	2	8	
3	Biología	2	2	-	1	2	7	
4	Medio Ambiente y Sociedad	2	-	1	1	2	6	
5	Comunicación Oral y Escrita	2	-	1	-	2	5	
6	Metodología de la Investigación	2	-	-	-	2	4	
7	Cálculo	2	-	3	-	2	7	1
8	Química Orgánica	2	3	-	-	2	7	2
9	Microbiología	2	3	-	-	2	7	
10	Estadística	2	-	3	-	2	7	
11	Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	2	2	-	1	2	7	
12	Ética	2	-	1	-	2	5	
13	Física	2	2	1	-	2	7	
14	Zoología	2	2	-	1	2	7	
15	Botánica	2	2	-	1	2	7	
16	Estadística Avanzada	2	-	2	-	2	6	10
17	Sistemas de Información Geográfica Aplicados	1	-	3	-	1	5	
18	Geología Ambiental	2	2	-	-	2	6	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
<b>Etapa Disciplinaria Obligatoria</b>								
19	Principios de Modelación Matemática	2	-	1	-	2	5	
20	Técnicas de Investigación Social	1	-	2	1	1	5	
21	Biodiversidad	1	-	2	1	1	5	
22	Medio Ambiente y Desarrollo	2	-	1	-	2	5	
23	Percepción Remota	1	-	3	1	1	6	
24	Geomorfología de Suelos	2	2	-	1	2	7	
25	Indicadores Ambientales	2	-	2	-	2	6	
26	Fisicoquímica	2	-	2	-	2	6	
27	Ecología	2	2	-	1	2	7	

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
28	Meteorología y Climatología	2	2	-	-	2	6	
29	Técnicas de Análisis de Problemáticas Ambientales	2	-	1	-	2	5	
30	Gestión Integral del Agua	1	-	3	1	1	6	
31	Economía Ambiental	2	-	2	-	2	6	
32	Contaminación del Aire y Agua	2	3	-	1	2	8	26
33	Ecología del Paisaje	1	2	1	1	1	6	27
34	Derecho Ambiental	2	-	1	-	2	5	
35	Manejo de Recursos Naturales	2	-	1	1	2	6	
36	Educación Ambiental	1	-	2	1	1	5	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
<b>Etapas Terminal Obligatoria</b>								
37	Seguridad e Higiene Industrial	2	-	1	1	2	6	
38	Contaminación del Suelo	2	2	-	-	2	6	
39	Elaboración de Proyectos	1	-	2	1	1	5	
40	Evaluación de Impacto Ambiental	1	-	3	-	1	5	
41	Planificación Ambiental	2	-	2	-	2	6	
42	Bases de Ingeniería Ambiental	1	-	3	-	1	5	
43	Auditoría Ambiental	1	-	3	1	1	6	
44	Integración de Productos Técnicos	1	-	2	-	1	4	
45	Prácticas Profesionales	-	-	-	10	-	10	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
	Optativa	-	-	-	-	-	Vr	
<b>Etapas Básicas Optativas</b>								
46	Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos	1	-	3	1	1	6	
47	Instrumentación Química Básica	-	3	3	-	-	6	
<b>Etapas Disciplinarias Optativas</b>								
48	Técnicas de Muestreo	-	3	-	3	-	6	
49	Biogeografía	-	2	3	1	-	6	
50	Botánica Económica	2	-	2	1	2	7	

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
51	Historia Ambiental	1	-	3	1	1	6	
52	Genética y Sistemática	2	1	-	1	2	6	
53	Comunidades Rurales y Medio Ambiente	2	-	1	1	2	6	
54	Cambio Climático	2	-	2	-	2	6	
55	Flora y Vegetación	2	2	-	1	2	7	
56	Ecotécnicas	1	-	3	1	1	6	
57	Técnicas de Exploración y su Aplicación en la Ciencia	1	-	2	2	1	6	
58	Sistemas de Información Geográfica Avanzados	1	-	4	-	1	6	
<b>Etapas Terminal Optativa</b>								
59	Ecología de Invasiones Biológicas	1	-	3	1	1	6	
60	Proyectos de Conservación	1	-	3	1	1	6	
61	Energías Alternas	1	3	1	1	1	7	
62	Geodiversidad y Desarrollo Sustentable	2	-	1	1	2	6	
63	Planeación y Diseño del Paisaje	1	-	3	1	1	6	
64	Ictiología Aplicada	-	2	3	1	-	6	
65	Morfodinámica de Playas	2	1	-	1	2	6	
66	Aves y Aprovechamiento Sustentable	1	-	3	1	1	6	
67	Percepción Remota Avanzada	1	-	3	1	1	6	
68	Ambientes Costeros	2	-	1	1	2	6	
69	Sedimentología	2	3	1	1	2	9	
70	Contaminación Marina	2	3	1	-	2	8	

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

UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS  
 PROGRAMA: LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA  
 PLAN DE ESTUDIOS:

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
<b>ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES</b>								
4	Medio Ambiente y Sociedad	2	-	1	1	2	6	
5	Comunicación Oral y Escrita	2	-	1	-	2	5	
6	Metodología de la Investigación	2	-	-	-	2	4	
12	Ética	2	-	1	-	2	5	
20	Técnicas de Investigación Social	1	-	2	1	1	5	
22	Medio Ambiente y Desarrollo	2	-	1	-	2	5	
34	Derecho Ambiental	2	-	1	-	2	5	
36	Educación Ambiental	1	-	2	1	1	5	
<i>Optativas</i>								
46	Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos	1	-	3	1	1	6	
51	Historia Ambiental	1	-	3	1	1	6	
53	Comunidades Rurales y Medio Ambiente	2	-	1	1	2	6	
<b>ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS</b>								
1	Matemáticas	1	-	4	-	1	6	
2	Química	2	3	1	-	2	8	
3	Biología	2	2	-	1	2	7	
7	Cálculo	2	-	3	-	2	7	1
8	Química Orgánica	2	3	-	-	2	7	2
9	Microbiología	2	3	-	-	2	7	
10	Estadística	2	-	3	-	2	7	
13	Física	2	2	1	-	2	7	
14	Zoología	2	2	-	1	2	7	
15	Botánica	2	2	-	1	2	7	
16	Estadística Avanzada	2	-	2	-	2	6	10
18	Geología Ambiental	2	2	-	-	2	6	
21	Biodiversidad	1	-	2	1	1	5	
24	Geomorfología de Suelos	2	2	-	1	2	7	
26	Fisicoquímica	2	-	2	-	2	6	
27	Ecología	2	2	-	1	2	7	
<i>Optativas</i>								
65	Morfodinámica de Playas	2	-	2	-	2	6	

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
68	Ambientes Costeros	2	-	1	1	2	6	
69	Sedimentología	2	3	1	1	2	9	
<b>ÁREA DE CIENCIAS APLICADAS</b>								
19	Principios de Modelación Matemática	2	-	1	-	2	5	
25	Indicadores Ambientales	2	-	2	-	2	6	
28	Meteorología y Climatología	2	2	-	-	2	6	
29	Técnicas de Análisis de Problemáticas Ambientales	2	-	1	-	2	5	
30	Gestión Integral del Agua	1	-	3	1	1	6	
31	Economía Ambiental	2	-	2	-	2	6	
32	Contaminación del Aire y Agua	2	3	-	1	2	8	26
33	Ecología del Paisaje	1	2	1	1	1	6	27
35	Manejo de Recursos Naturales	2	-	1	1	2	6	
37	Seguridad e Higiene Industrial	2	-	1	1	2	6	
38	Contaminación del Suelo	2	2	-	-	2	6	
39	Elaboración de Proyectos	1	-	2	1	1	5	
40	Evaluación de Impacto Ambiental	1	-	3	-	1	5	
41	Planificación Ambiental	2	-	2	-	2	6	
43	Auditoría Ambiental	1	-	3	1	1	6	
44	Integración de Productos Técnicos	1	-	2	-	1	4	
<i>Optativas</i>								
49	Biogeografía	-	2	3	1	-	6	
50	Botánica Económica	2	-	2	1	2	7	
52	Genética y Sistemática	2	1	-	1	2	6	
54	Cambio Climático	2	-	2	-	2	6	
55	Flora y Vegetación	2	2	-	1	2	7	
56	Ecotecnias	1	-	3	1	1	6	
57	Técnicas de Exploración y su Aplicación en la Ciencia	1	-	2	2	1	6	
59	Ecología de Invasiones Biológicas	1	-	3	1	1	6	
60	Proyectos de Conservación	1	-	3	1	1	6	
61	Energías Alternas	1	3	1	1	1	7	
62	Geodiversidad y Desarrollo Sustentable	2	-	1	1	2	6	
63	Planeación y Diseño del Paisaje	1	-	3	1	1	6	
64	Ictiología Aplicada	-	2	3	1	-	6	
66	Aves y Aprovechamiento	1	-	3	1	1	6	

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
	Sustentable							
70	Contaminación Marina	2	3	1	-	2	8	
<b>ÁREA DE CIENCIAS TECNOLÓGICAS</b>								
11	Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	2	2	-	1	2	7	
17	Sistemas de Información Geográfica Aplicados	1	-	3	-	1	5	
23	Percepción Remota	1	-	3	1	1	6	
42	Bases de Ingeniería Ambiental	1	-	3	-	1	5	
<i>Optativas</i>								
47	Instrumentación Química Básica	-	3	3	-	-	6	
48	Técnicas de Muestreo	-	3	3	-	-	6	
58	Sistemas de Información Geográfica Avanzados	1	-	4	-	1	6	
67	Percepción Remota Avanzada	1	-	3	1	1	6	

### 5.6 MAPA CURRICULAR

Tronco común Ciencias Naturales						ETAPA DISCIPLINARIA						ETAPA TERMINAL							
ETAPA BÁSICA						ETAPA DISCIPLINARIA						ETAPA TERMINAL							
1		2		3		4		5		6		7		8					
Matemáticas		Cálculo		Física		Principios de Modelación Matemática		Indicadores Ambientales		Economía Ambiental		Seguridad e Higiene Industrial		Auditoría Ambiental					
HC 1	HL 0	HT 4	HPC 0	CR 6	HC 2	HL 0	HT 3	HPC 0	CR 7	HC 2	HL 2	HT 1	HPC 0	CR 7	HC 2	HL 0	HT 3	HPC 1	CR 6
Química		Química Orgánica		Zoología		Técnicas de Investigación Social		Fisicoquímica		Contaminación del Aire y Agua		Contaminación del Suelo		Integración de Productos Técnicos					
HC 2	HL 3	HT 1	HPC 0	CR 8	HC 2	HL 3	HT 0	HPC 0	CR 7	HC 2	HL 2	HT 0	HPC 1	CR 7	HC 1	HL 0	HT 2	HPC 0	CR 4
Biología		Microbiología		Botánica		Biodiversidad		Ecología		Ecología del Paisaje		Elaboración de Proyectos		Optativa					
HC 2	HL 2	HT 0	HPC 1	CR 7	HC 2	HL 3	HT 0	HPC 0	CR 7	HC 1	HL 0	HT 2	HPC 1	CR 5	HC 1	HL 0	HT 2	HPC 1	CR 5
Medio Ambiente y Sociedad		Estadística		Estadística Avanzada		Medio Ambiente y Desarrollo		Meteorología y Climatología		Derecho Ambiental		Evaluación de Impacto Ambiental		Optativa					
HC 2	HL 0	HT 1	HPC 1	CR 6	HC 2	HL 0	HT 3	HPC 0	CR 7	HC 2	HL 0	HT 2	HPC 0	CR 6	HC 1	HL 0	HT 3	HPC 0	CR 5
Comunicación Oral y Escrita		Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica		Sistemas de Información Geográfica Aplicados		Percepción Remota		Técnicas de Análisis de Problemáticas Ambientales		Manejo de Recursos Naturales		Planificación Ambiental		Optativa					
HC 2	HL 0	HT 1	HPC 0	CR 5	HC 2	HL 2	HT 0	HPC 1	CR 7	HC 1	HL 0	HT 3	HPC 0	CR 5	HC 2	HL 0	HT 2	HPC 0	CR 6
Metodología de la Investigación		Ética		Geología Ambiental		Geomorfología de Suelos		Gestión Integral del Agua		Educación Ambiental		Bases de Ingeniería Ambiental		Optativa					
HC 2	HL 0	HT 0	HPC 0	CR 4	HC 2	HL 0	HT 1	HPC 0	CR 5	HC 1	HL 0	HT 3	HPC 1	CR 6	HC 2	HL 0	HT 1	HPC 0	CR 5
Optativa		Optativa		Optativa		Optativa		Optativa		Optativa		Optativa		Optativa					
<b>ÁREAS DEL CONOCIMIENTO</b> Ciencias Naturales y Exactas Ciencias Tecnológicas Ciencias Aplicadas Ciencias Sociales						Optativa		Optativa		Optativa		Optativa		Optativa					
						Optativa		Optativa		Optativa		Optativa		Optativa		Optativa			
HC- Horas clase HL- Horas laboratorio HT- Horas Taller HPC- Horas prácticas de campo CR- Créditos						<b>CRÉDITOS</b> 272 Obligatorios 78 Optativos <b>350 Total de créditos</b>						PROYECTOS DE VINCULACION CON VALOR EN CREDITOS (2 Op)  PRÁCTICAS PROFESIONALES 10							

— Seriación obligatoria

UA integradora

### 5.7. Descripción cuantitativa del plan de estudios

El plan de estudios de Licenciado en Ciencias Ambientales está conformado por 350 créditos, siendo este el número máximo de créditos estipulados en el Estatuto Escolar artículo 146 para planes de estudios a nivel licenciatura. Estos créditos están distribuidos en tres etapas: Básica, Terminal y Disciplinaria como se muestra en las tablas X a XII.

**Tabla X. Distribución de créditos por etapa de formación.**

ETAPA	BÁSICA	DISCIPLINARIA	*TERMINAL	TOTALES	PORCENTAJE
Obligatoria	114	105	43	262	74.857%
Optativa	6	30	42	78	22.286%
Prácticas Profesionales	0	0	10	10	2.857%
Total	120	135	95	350	100%
Porcentaje	34.29%	38.57%	27.14%	100%	

\*Incluye dos créditos por PVVC

**Tabla XI. Distribución de créditos por área de conocimiento.**

ÁREA	BÁSICA	DISCIPLINARIA	TERMINAL	TOTAL	PORCENTAJES
Ciencias Naturales y Exactas	82	25	0	107	40.840 %
Ciencias Sociales	20	20	0	40	15.267%
Ciencias Tecnológicas	12	6	5	23	8.779%
Ciencia Aplicada	0	54	38	92	35.114%
Total	114	105	43	262	100%
Porcentaje	43.51%	40.08%	16.41%	100%	

**Tabla XII. Distribución de Unidades de Aprendizaje por etapa de formación.**

ETAPA	BÁSICA	DISCIPLINARIA	TERMINAL	TOTAL
Obligatoria	18	18	8	44
Optativa	1	5	7	13
Total	19	23	15	57
Porcentaje	33.33%	40.35%	26.32%	100 %

## 5.8 Tipología de las unidades de aprendizaje

La tipología de las asignaturas se refiere a los parámetros que se toman en cuenta para la realización eficiente del proceso de aprendizaje integral, tomando en consideración la forma en como ésta se desarrolla de acuerdo a sus características, es decir, teóricas o prácticas (laboratorio, taller, clínica o práctica de campo etc.), el equipo necesario, material requerido y espacios físicos en los que se deberá desarrollar el curso, todo ello determinará la cantidad de alumnos que podrán atenderse por grupo.

De acuerdo a la Guía Metodológica para la Creación, Modificación y Actualización de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California, existen tres tipologías y es importante precisar, que será el rango normal el que deberá predominar para la formación de los grupos; los casos de límite superior e inferior sólo deberán considerarse cuando la situación así lo amerite por las características propias de la asignatura. Así mismo, se deberá considerar la infraestructura de la unidad académica, evitando asignar un tipo 3 (grupo numeroso) a un laboratorio con capacidad de 10 a 12 alumnos cuya característica es Horas clase (HC) y Horas laboratorio (HL). La tipología se designará tomando en cuenta los siguientes criterios:

**Tipo 1.** Está considerado para aquellas actividades de la enseñanza en las que se requiere la manipulación de instrumentos, animales o personas, en donde la responsabilidad de asegurar el adecuado manejo de los elementos es del docente y donde, además, es indispensable la supervisión de la ejecución del alumno de manera directa y continua (clínica y práctica). El rango correspondiente a este tipo es: Rango normal = 6 a 10 alumnos

**Tipo 2.** Está diseñado para cumplir con una amplia gama de actividades de enseñanza aprendizaje, en donde se requiere una relación estrecha para supervisión o asesoría del docente. Presupone una actividad predominante del alumno y un seguimiento vigilante e instrucción correctiva del profesor (talleres, laboratorios). Rango normal = 12 a 20 alumnos.

**Tipo 3.** Son asignaturas básicamente teóricas en las cuales predominan las técnicas expositivas; la actividad se lleva a cabo dentro del aula y requiere un seguimiento por parte del profesor del grupo en el proceso de aprendizaje integral: Rango normal = 24 a 40 alumnos

UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS  
 PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
 PLAN DE ESTUDIOS:

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO	OBSERVACIONES
<b>Etapa Básica Obligatoria</b>			
1	Matemáticas	3	
	Taller de Matemáticas	2	
2	Química	3	
	Laboratorio de Química	2	
	Taller de Química	2	
3	Biología	3	
	Laboratorio de Biología	2	
	Práctica de Campo de Biología	1	
4	Medio Ambiente y Sociedad	3	
	Taller de Medio Ambiente y Sociedad	2	
	Práctica de Campo de Medio Ambiente y Sociedad	1	
5	Comunicación Oral y Escrita	3	
	Taller de Comunicación Oral y Escrita	2	
6	Metodología de la Investigación	3	
7	Cálculo	3	
	Taller de Cálculo	2	
8	Química Orgánica	3	
	Laboratorio de Química Orgánica	2	
9	Microbiología	3	
	Laboratorio de Microbiología	2	
10	Estadística	3	
	Taller de Estadística	2	
11	Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	3	
	Laboratorio de Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	2	
	Práctica de Campo de Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	1	
12	Ética	3	
	Taller de Ética	2	
13	Física	3	
	Laboratorio de Física	2	
	Taller de Física	2	
14	Zoología	3	
	Laboratorio de Zoología	2	
	Práctica de Campo de Zoología	1	
15	Botánica	3	
	Laboratorio de Botánica	2	

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO	OBSERVACIONES
	Práctica de Campo de Botánica	1	
16	Estadística Avanzada	3	
	Taller de Estadística Avanzada	2	
17	Sistemas de Información Geográfica Aplicados	3	
	Taller de Sistemas de Información Geográfica Aplicados	2	
18	Geología Ambiental	3	
	Laboratorio de Geología Ambiental	2	
<b>Etapas Disciplinarias Obligatorias</b>			
19	Principios de Modelación Matemática	3	
	Taller de Principios de Modelación Matemática	2	
20	Técnicas de Investigación Social	3	
	Taller de Técnicas de Investigación Social	2	
	Práctica de Campo Técnicas de Investigación Social	1	
21	Biodiversidad	3	
	Taller de Biodiversidad	2	
	Práctica de Campo de Biodiversidad	1	
22	Medio Ambiente y Desarrollo	3	
	Taller de Medio Ambiente y Desarrollo	2	
23	Percepción Remota	3	
	Taller de Percepción Remota	2	
	Práctica de Campo Percepción Remota	1	
24	Geomorfología de Suelos	3	
	Laboratorio de Geomorfología de Suelos	2	
	Práctica de Campo Geomorfología de Suelos	1	
25	Indicadores Ambientales	3	
	Taller de Indicadores Ambientales	2	
26	Fisicoquímica	3	
	Taller de Fisicoquímica	2	
27	Ecología	3	
	Laboratorio de Ecología	2	
	Práctica de Campo Ecología	1	
28	Meteorología y Climatología	3	
	Laboratorio de Meteorología y Climatología	2	
29	Técnicas de Análisis de Problemáticas Ambientales	3	
	Taller de Técnicas de Análisis de Problemática Ambientales	2	
30	Gestión Integral del Agua	3	
	Taller de Gestión Integral del Agua	2	
	Práctica de Campo Gestión Integral del Agua	1	
31	Economía Ambiental	3	

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO	OBSERVACIONES
	Taller de Economía Ambiental	2	
32	Contaminación del Aire y Agua	3	
	Laboratorio de Contaminación del Aire y Agua	2	
	Práctica de Campo Contaminación del Aire y Agua	1	
33	Ecología del Paisaje	3	
	Laboratorio de Ecología del Paisaje	2	
	Taller de Ecología del Paisaje	2	
	Práctica de Campo Ecología del Paisaje	1	
34	Derecho Ambiental	3	
	Taller de Derecho Ambiental	2	
35	Manejo de Recursos Naturales	3	
	Taller de Manejo de Recursos Naturales	2	
	Práctica de Campo Manejo de Recursos Naturales	1	
36	Educación Ambiental	3	
	Taller de Educación Ambiental	2	
	Práctica de Campo de Educación Ambiental	1	
<b>Etapa terminal obligatoria</b>			
37	Seguridad e Higiene Industrial	3	
	Taller de Seguridad e Higiene Industrial	2	
	Práctica de Campo de Seguridad e Higiene Industrial	1	
38	Contaminación del Suelo	3	
	Laboratorio de Contaminación del Suelo	2	
39	Elaboración de Proyectos	3	
	Taller de Elaboración de Proyectos	2	
	Práctica de Campo Elaboración de Proyectos	1	
40	Evaluación de Impacto Ambiental	3	
	Taller de Evaluación de Impacto Ambiental	2	
41	Planificación Ambiental	3	
	Taller de Planificación Ambiental	2	
42	Bases de Ingeniería Ambiental	3	
	Taller de Bases de Ingeniería Ambiental	2	
43	Auditoría Ambiental	3	
	Taller de Auditoría Ambiental	2	
	Práctica de Campo de Auditoría Ambiental	1	
44	Integración de Productos Técnicos	3	
	Taller de Integración de Productos Técnicos	2	
<b>Etapa Básica Optativa</b>			
46	Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos	3	
	Taller de Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos	2	

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO	OBSERVACIONES
	Práctica de Campo de Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos	1	
47	Instrumentación Química Básica	-	No tiene HC
	Taller de Instrumentación Química Básica	2	
	Práctica de Campo de Instrumentación Química Básica	1	
<b>Etapas Disciplinarias Optativas</b>			
48	Técnicas de Muestreo	-	No tiene HC
	Laboratorio de Técnicas de Muestreo	2	
	Práctica de Campo de Técnicas de Muestreo	1	
49	Biogeografía	-	No tiene HC
	Laboratorio de Biogeografía	2	
	Taller de Biogeografía	2	
	Práctica de Campo de Biogeografía	1	
50	Botánica Económica	3	
	Laboratorio de Botánica Económica	2	
	Práctica de Campo Botánica Económica	1	
51	Historia Ambiental	3	
	Taller de Historia Ambiental	2	
	Práctica de Campo de Historia Ambiental	1	
52	Genética y Sistemática	3	
	Laboratorio de Genética y Sistemática	2	
	Práctica de Campo de Genética y Sistemática	1	
53	Comunidades Rurales y Medio Ambiente	3	
	Taller de Comunidades Rurales y Medio Ambiente	2	
	Práctica de Campo de Comunidades Rurales y Medio Ambiente	1	
54	Cambio Climático	3	
	Taller de Cambio Climático	2	
55	Flora y Vegetación	3	
	Laboratorio de Flora y Vegetación	2	
	Práctica de Campo de Flora y Vegetación	1	
56	Ecotécnicas	3	
	Taller de Ecotécnicas	2	
	Práctica de Campo de Ecotécnicas	1	
57	Técnicas de Exploración y su Aplicación a la Ciencia	3	
	Taller de Técnicas de Exploración y su Aplicación en la Ciencia	2	
	Práctica de Campo de Técnicas de Exploración y su Aplicación a la Ciencia	1	
58	Sistemas de Información Geográfica Avanzados	3	
	Taller de Sistemas de Información Geográfica	2	

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO	OBSERVACIONES
	Avanzados		
<b>Etapa Terminal Optativa</b>			
59	Ecología de Invasiones Biológicas	3	
	Taller de Ecología de Invasiones Biológicas	2	
	Práctica de Campo de Ecología de Invasiones Biológicas	1	
60	Proyectos de Conservación	3	
	Taller de Proyectos de Conservación	2	
	Práctica de Campo de Proyectos de Conservación	1	
61	Energías alternas	3	
	Laboratorio de Energías Alternas	2	
	Taller de Energías Alternas	2	
	Práctica de Campo Energías Alternas	1	
62	Geodiversidad y Desarrollo Sustentable	3	
	Taller de Geodiversidad y Desarrollo Sustentable	2	
	Práctica de Campo Geodiversidad y Desarrollo Sustentable	1	
63	Planeación y Diseño del Paisaje	3	
	Taller de Planeación y Diseño del Paisaje	2	
	Práctica de Campo de Planeación y Diseño del Paisaje	1	
64	Ictiología Aplicada	-	
	Laboratorio de Ictiología Aplicada	2	
	Taller de Ictiología Aplicada	2	
	Práctica de Campo de Ictiología Aplicada	1	
65	Morfodinámica de Playas	3	
	Laboratorio de Morfodinámica de Playas	2	
	Práctica de Campo de Morfodinámica de Playas	1	
66	Aves y Aprovechamiento Sustentable	3	
	Taller de Aves y Aprovechamiento Sustentable	2	
	Práctica de Campo de Aves y Aprovechamiento Sustentable	1	
67	Percepción Remota Avanzada	3	
	Taller de Percepción Remota Avanzada	2	
	Práctica de Campo de Percepción Remota Avanzada	1	
68	Ambientes Costeros	3	
	Taller de Ambientes Costeros	2	
	Práctica de Campo de Ambientes Costeros	1	
69	Sedimentología	3	
	Laboratorio de Sedimentología	2	
	Taller de Sedimentología	2	
	Práctica de Campo de Sedimentología	1	
70	Contaminación Marina	3	

<b>CLAVE</b>	<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	<b>TIPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
	Laboratorio de Contaminación Marina	2	
	Taller de Contaminación Marina	2	

### 5.9 Equivalencia de las unidades de aprendizaje

UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS  
 PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
 PLAN DE ESTUDIOS:

Propuesta		2007-1	
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE
<b>Etapa Básica Obligatoria</b>			
1	Matemáticas	8913	Matemáticas
2	Química	8926	Química del Ambiente I
3	Biología	8916	Biología
4	Medio Ambiente y Sociedad	-----	Sin Equivalencia
5	Comunicación Oral y Escrita	-----	Sin Equivalencia
6	Metodología de la Investigación	-----	Sin Equivalencia
7	Cálculo	8919	Matemáticas del Ambiente
8	Química Orgánica	8932	Química del Ambiente II
9	Microbiología	-----	Sin Equivalencia
10	Estadística	8925	Estadística General
11	Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	-----	Sin Equivalencia
12	Ética	-----	Sin Equivalencia
13	Física	8922	Física del Ambiente I
14	Zoología	-----	Sin Equivalencia
15	Botánica	-----	Sin Equivalencia
16	Estadística Avanzada	-----	Sin Equivalencia
17	Sistemas de Información Geográfica Aplicados	8941	Sistemas de Información Geográfica
18	Geología Ambiental	8921	Medio Físico y el Ambiente
<b>Etapa Disciplinaria Obligatoria</b>			
19	Principios de Modelación Matemática	-----	Sin Equivalencia
20	Técnicas de Investigación Social	-----	Sin Equivalencia
21	Biodiversidad	-----	Sin Equivalencia
22	Medio Ambiente y Desarrollo	-----	Sin Equivalencia
23	Percepción Remota	8935	Percepción Remota
24	Geomorfología de Suelos	8947	Caracterización de Suelos
25	Indicadores Ambientales	-----	Sin Equivalencia
26	Fisicoquímica	-----	Sin Equivalencia
27	Ecología	8933	Ecología
28	Meteorología y Climatología	8946	Meteorología y Climatología
29	Técnicas de Análisis de Problemáticas Ambientales	-----	Sin Equivalencia

30	Gestión Integral del Agua	-----	Sin Equivalencia
31	Economía Ambiental	-----	Sin Equivalencia
32	Contaminación del Aire y Agua	-----	Sin Equivalencia
33	Ecología del Paisaje	8939	Ecología del Paisaje
34	Derecho Ambiental	-----	Sin Equivalencia
35	Manejo de Recursos Naturales	8952	Manejo de Recursos Naturales
36	Educación Ambiental	8940	Educación Ambiental
<b>Etapa Terminal Obligatoria</b>			
37	Seguridad e Higiene Industrial	12754	Seguridad e Higiene Industrial
38	Contaminación del Suelo	-----	Sin Equivalencia
39	Elaboración de Proyectos	-----	Sin Equivalencia
40	Evaluación de Impacto Ambiental	8954	Evaluación de Impacto Ambiental
41	Planificación Ambiental	8956	Planificación Ambiental
42	Bases de Ingeniería Ambiental	-----	Sin Equivalencia
43	Auditoría Ambiental	-----	Sin Equivalencia
44	Integración de Productos Técnicos	-----	Sin Equivalencia
<b>Etapa Básica Optativa</b>			
46	Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos	-----	Sin Equivalencia
47	Instrumentación Química Básica	-----	Sin Equivalencia
<b>Etapa Disciplinaria Optativa</b>			
48	Técnicas de Muestreo	-----	Sin Equivalencia
49	Biogeografía	-----	Sin Equivalencia
50	Botánica Ecológica	-----	Sin Equivalencia
51	Historia Ambiental	14676	Historia Ambiental
52	Genética y Sistemática	12748	Genética y Sistemática
53	Comunidades Rurales y Medio Ambiente	13493	Comunidades Rurales y Medio Ambiente
54	Cambio Climático	11423	Cambio Climático
55	Flora y Vegetación	-----	Sin Equivalencia
56	Ecotécnicas	-----	Sin Equivalencia
57	Técnicas de Exploración y su Aplicación en la Ciencia	15769	Técnicas de Exploración y su Aplicación en la Ciencia
58	Sistemas de Información Geográfica Avanzados	-----	Sin Equivalencia
<b>Etapa Terminal Optativa</b>			
59	Ecología de Invasiones Biológicas	-----	Sin Equivalencia
60	Proyectos de Conservación	16309	Proyectos de Conservación
61	Energías Alternas	14333	Energías Alternas
62	Geodiversidad y Desarrollo Sustentable	14321	Geodiversidad y Desarrollo Sustentable
63	Planeación y Diseño del Paisaje	-----	Sin Equivalencia
64	Ictiología Aplicada	14661	Ictiología Aplicada
65	Morfodinámica de Playas	-----	Sin Equivalencia
66	Aves y Aprovechamiento	18655	Aves y Aprovechamiento

	Sustentable		Sustentable
67	Percepción Remota Avanzada	-----	Sin Equivalencia
68	Ambientes Costeros	-----	Sin Equivalencia
69	Sedimentología	-----	Sin Equivalencia
70	Contaminación Marina	-----	Sin Equivalencia

## **6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN**

El sistema de evaluación es abordado desde dos vertientes: la evaluación de los planes de estudios de manera permanente y sistemática a fin de asegurar un programa educativo de calidad y la evaluación del aprendizaje que demuestre que las competencias han sido adquiridas a lo largo del proceso de aprendizaje, con un enfoque flexible.

### **6.1 Evaluación del plan de estudios**

Los programas educativos deben ser evaluados de manera permanente, en el caso del programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales, es evaluado por el Comité de Acreditación y Certificación de la Licenciatura en Biología, A.C. (CACEB), como se establece en el Estatuto Escolar, artículo 150 del con el fin de identificar las fortalezas y debilidades con respecto al sector productivo y social.

El plan fue valorado a través de la evaluación diagnóstica, la cual consta de dos tipos de evaluación: interna y externa.

- La interna que se centra en el análisis de la congruencia de los contenidos de las unidades de aprendizaje, instrumentación didáctica en el proceso de aprendizaje, índices de deserción, reprobación y aprobación escolar, perfil de los docente, infraestructura y equipamiento que permitan el desarrollo adecuado de las actividades académicas de docente y alumnos, así como la opinión de los docentes y alumnos respecto al funcionamiento y operatividad del programa.
- La externa consiste en el análisis de planes de estudios de Instituciones de Educación Superior nacionales e internacionales (IES), la verificación del logro de los objetivos del programa, seguimiento de egresados y su inserción en el campo laboral, la evaluación del funcionamiento del servicio social, prácticas profesionales, proyectos y convenios de vinculación, la opinión de empleadores y recomendaciones de organismos e instituciones dedicados a la evaluación de la educación superior.

El Estatuto Escolar de la UABC establece los mecanismos y criterios de evaluación de los programas y planes de estudios en los artículos correspondientes al Capítulo octavo que a letra dicen:

Artículo 150. Los programas educativos en todos los niveles estarán sujetos a un proceso de evaluación permanente y sistematizada, con el propósito de mantener o elevar la buena calidad de sus planes y programas de estudio.

Artículo 151. La evaluación de los programas educativos se llevará a cabo por las unidades académicas que imparten los programas educativos, conjuntamente con las coordinaciones que tengan a su cargo vigilar el desarrollo del programa en los términos señalados en el Estatuto Escolar. La evaluación se efectuará cada dos años o de manera extraordinaria cuando así lo determine el rector.

Artículo 152. Los trabajos de evaluación a que se refiere el artículo anterior comprenderán: la valoración curricular; el desempeño del personal académico y alumnos inscritos al programa; la infraestructura física y equipamiento existentes; los apoyos académicos y servicios administrativos de atención a los alumnos, y los demás indicadores y estándares determinados en las disposiciones complementarias.

Artículo 153. La Universidad deberá solicitar la colaboración de expertos de reconocido prestigio, cuerpos académicos, colegios de profesionistas, organismos locales, nacionales o internacionales especializados, y la opinión de los ex alumnos, para apoyar los proyectos de creación, reestructuración, actualización y evaluación de los programas educativos y planes de estudios.

## **6.2 Evaluación del aprendizaje**

La Guía Metodológica establece que la evaluación del plan de estudios consiste en realizar un diagnóstico que identifica logros y deficiencias, con respecto a las necesidades del sector productivo y social.

El proceso de evaluación del aprendizaje consiste en estimar los conocimientos, habilidades y rendimientos del estudiante obedeciendo al modelo educativo basado en competencias. Este proceso está normado por el Estatuto Escolar de la Universidad en su Título tercero en donde se establece el objeto de la evaluación y la escala de calificaciones (art. 63 a 68), tipos de exámenes (art. 69 a 78), las evaluaciones institucionales (art. 79 a 87), procedimientos y formalidades de la evaluación (art. 88 a 93), revisión de los exámenes (art. 94 a 98), asistencias a clase (art. 99 a 102).

La evaluación del logro de las competencias por etapa de formación y profesionales se hará en cada unidad de aprendizaje del programa de estudios, valorando los conocimientos, habilidades, actitudes y valores desarrolladas por los estudiantes en apego a lo establecido en el Estatuto Escolar, artículos 69 a 102. El seguimiento de los estudiantes durante sus estudios en la institución, el seguimiento de egresados, su inserción en el ámbito laboral y su permanencia en este constatarán de igual manera el cumplimiento de las competencias. En sentido la Facultad cuenta con varios convenios y programas de servicio social con instituciones del sector público como la Secretaria de Protección al Ambiente, Los Parques Nacionales Constitución de 1857 y Sierra de San Pedro Mártir, con empresas de consultoría privada y Organizaciones de la Sociedad Civil, donde los estudiantes

### **6.3. Evaluación colegiada del aprendizaje**

Las evaluaciones colegiadas permiten definir y consensar que se le va a enseñar al alumno, la relevancia de cada unidad del contenido del curso, el qué va a ser evaluado, ¿para qué?, ¿cuándo?, ¿quiénes? y ¿con qué? se va a evaluar, por ende, establecer los estándares mínimos de calidad del aprendizaje y reorientar la actividad docente.

Los instrumentos de evaluación del aprendizaje que permiten evidenciar el logro de las competencias por unidad de aprendizaje diseñados por grupos de especialistas de las diferentes áreas de conocimiento conocidos como evaluaciones colegiadas, están comenzando a implementarse en la unidad académica, siendo así que a partir del ciclo 2015-1 la totalidad de unidades de aprendizaje del plan de estudios 2007-1 de Licenciado en Ciencias Ambientales deben realizar exámenes ordinarios colegiados.

## 7. EVALUACION EXTERNA



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

Toluca, México a 12 de septiembre de 2017

Dr. Alejandro García Gastelum  
Coordinador de la Licenciatura en Ciencias Ambientales  
Universidad Autónoma de Baja California  
Presente.

En relación a su solicitud, por este medio y con base en la revisión realizada a la “Propuesta de Modificación del Programa Educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales” que se imparte en la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. Me es grato informarle que la propuesta realizada presenta congruencia y un balance adecuado entre las materias de corte teórico con las de práctico. E inclusive abarcan unidades de aprendizaje relacionadas con la problemática actual que es de interés científico y que se presentan en diferentes escalas espaciales. Además se consolidaron las etapas disciplinarias y terminales, todo ello fortalece de manera importante el perfil de egreso del Licenciado en Ciencias Ambientales.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atentamente



**FACULTAD DE PLANEACIÓN  
URBANA Y REGIONAL  
CEPLAT**

Dr. Salvador Adame Martínez  
PTC, Perfil Prodep y SNI 1

C.c.p. Archivo.



[www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx)  
Facultad de Planeación Urbana y Regional

Mariano Matamoros Sur s/n esq. Paseo Tollocan. Col. Universidad C.P. 50130 • Toluca, Estado de México  
Tel: (01722) 212-1938, 212-9246 y 219-4613 / [www.uaemex.mx/fapur](http://www.uaemex.mx/fapur)

SECRETARIA DE PROTECCION AL AMBIENTE



GOBIERNO DEL ESTADO  
LIBRE Y SOBERANO DE  
BAJA CALIFORNIA



SECRETARIA DE PROTECCION AL AMBIENTE

DEPENDENCIA  
SECRETARIA DE PROTECCION AL AMBIENTE  
DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

SECCION  
TITULAR

NUMERO DEL OFICIO  
OFICIO SPA- 697/2016

EXPEDIENTE

ASUNTO: Carta de Evaluación de Plan de Estudio de Licenciatura Ciencias Ambientales

DR. ALEJANDRO GARCIA GASTELUM  
COORDINACION DE CIENCIAS AMBIENTALES  
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA (UABC)  
CAMPUS ENSENADA, B.C.

Anteponiendo un cordial saludo, por este conducto me refiero a la **"Propuesta de Modificación del Programa Educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales"**, donde la Coordinación de la Licenciatura de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Marinas UABC, solicita a esta Secretaría de Protección al Ambiente, revisar y analizar el contenido del plan de estudios, a fin de externar nuestras observaciones como autoridad ambiental estatal. Sobre el particular, exponemos lo siguiente:

1. La Secretaría de Protección al Ambiente, al igual que las dependencias ambientales del ámbito federal y municipal, tiene la función fundamental de atender y solucionar problemas ambientales acorde al marco legal ambiental, y requiere de profesionistas con un perfil técnico científico, y conocimiento teórico práctico de los aspectos del medio físico natural y social económico, para generar propuestas integrales en la gestión, regulación e investigación ambiental requeridas para la protección y conservación de los recursos naturales y la solución de los diversos problemas de contaminación presentes en el medio ambiente, así como aquellas propuestas tendientes a promover la educación y cultura ambiental.
2. Esta dependencia estatal ambiental, considera que la propuesta del Programa Educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, contempla asignaturas técnico científicas con una vinculación teórica práctica en concordancia con las distintas funciones que se desarrollan en la administración pública ambiental, y el balance teórico práctico, resulta pertinente y acertado para la formación académica de profesionistas con capacidad técnico científica para atender la compleja problemática ambiental.
3. Cabe señalar, que el desarrollo de actividades institucionales en materia de regulación ambiental, implica la aplicación de un complejo sistema de leyes, reglamentos, normas, acuerdos y convenios, sujeto a un constante proceso de actualización a fin de incorporar nuevos criterios, tendencias y la relación que las actividades humanas tienen con el ambiente, y refleja una evolución de ese marco regulatorio, hacia un enfoque basado en principios de sustentabilidad económica y ambiental.

Al respecto, la propuesta de Plan de Estudios, incorpora la asignatura obligatoria de Derecho Ambiental en la etapa disciplinaria, y las asignaturas obligatorias de Impacto Ambiental y Auditoría Ambiental en la etapa terminal, por ello, esta Secretaría de Protección al Ambiente, considera de importancia incorporar, en la etapa de formación básica, una asignatura que incorpore de manera integrada, los distintos aspectos de la Regulación Ambiental, a fin de que los estudiantes, en la etapa temprana de su formación académica, cuente con los elementos formativos suficientes para desarrollar un criterio personal respecto a la regulación ambiental que se desarrolla en el sector gubernamental, y de la posibilidad de incidir, técnico y científicamente, en el propósito de mantener el equilibrio ecológico y proteger el ambiente a favor de nuestra sociedad.

Sin otro particular por el momento, quedamos a sus órdenes para cualquier aclaración respecto a nuestra recomendación.

**ATENTAMENTE**  
ENSENADA, B.C. A 16 DE MAYO DEL 2016

BIOL. THELMA ROSA CASTAÑEDA CUSTODIA  
SECRETARIA DE PROTECCION AL AMBIENTE  
GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA



C.c.p. Dr. Ocean. Efraín Carlos Gutiérrez Galindo, Subsecretario de Protección al Ambiente, Gobierno de B.C., Ensenada, B.C.  
C.c.p. Archivo  
TRCC: EAGG/MCGE

## 8. APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO

### Universidad Autónoma de Baja California

#### Facultad de Ciencias Marinas

143 SESIÓN DE CONSEJO TÉCNICO

#### ACTA DE ACUERDOS

En la Sala de Consejo de la Facultad de Ciencias Marinas, siendo las 10:13 horas del día 2 de diciembre de 2016, se reunieron los Consejeros Técnicos Profesores y Alumnos de esta Facultad para proceder a la 143 reunión ordinaria de Consejo Técnico, con el siguiente orden del día:

#### ORDEN DEL DÍA

1. Apertura de la sesión
2. Lista de asistencia, verificación y declaración del quórum legal.
3. Lectura y, en su caso, aprobación del orden del día.
4. Presentación, discusión y, en su caso aprobación, de la propuesta de modificación del Plan de Estudios del Programa Educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias Marinas.
5. Presentación, discusión y, en su caso aprobación, de la propuesta de modificación del Plan de Estudios del Programa Educativo de la Licenciatura de Biotecnología en Acuicultura de la Facultad de Ciencias Marinas.
6. Presentación, discusión y, en su caso aprobación, de la propuesta de modificación del Plan de Estudios del Programa Educativo de la Licenciatura en Oceanología de la Facultad de Ciencias Marinas.
7. Clausura de la sesión y firma del Acta correspondiente.

#### ACUERDOS

Se inauguró la sesión por el Dr. Juan G. Vaca Rodríguez a las 10:13 horas. Acto seguido se procedió a tomar la lista de asistencia para el desahogo del punto 2, declarándose el quórum legal con 2 Consejeros Alumnos Propietarios, 5 Consejeros Alumnos Suplentes, 3 Consejeros Profesores Propietarios y 6 Consejeros Profesores Suplentes.

Se cubrió el punto 3 con la lectura del orden del día y se aprobó por unanimidad.

Se cubrió el punto 4 con la presentación de la propuesta de modificación del Plan de Estudios del Programa Educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias Marinas por parte del Dr. Alejandro García Gastelum. Acto seguido el Dr. García Gastelum contestó y atendió las preguntas, dudas y sugerencias de los consejeros alumnos y profesores y la propuesta de modificación se aprobó por unanimidad.

Para desahogar el punto 5 del orden del día se presentó la propuesta de modificación del Plan de Estudios del Programa Educativo de la Licenciatura de Biotecnología en Acuicultura de la Facultad de Ciencias Marinas por parte del Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza. El Dr. Galaviz Espinoza contestó y atendió las preguntas, dudas y sugerencias de los consejeros alumnos y profesores y la propuesta de modificación se aprobó por unanimidad.

Con respecto al punto 6, la Dra. Mary Carmen Ruiz de la Torre presentó la propuesta de modificación del Plan de Estudios del Programa Educativo de la Licenciatura en Oceanología de la Facultad de Ciencias Marinas. La Dra. Ruiz de la Torre contestó y atendió las preguntas, dudas y sugerencias de los consejeros alumnos y profesores y la propuesta de modificación se aprobó por unanimidad.

Se acordó que los Responsables de los tres Programas Educativos tendrán reuniones con la planta académica de la Facultad de Ciencias Marinas una vez que los Planes de Estudio hayan sido aprobados por el Consejo Universitario para darle difusión al mapa curricular, los detalles a los que habrá que darle seguimiento, las unidades de aprendizaje optativas que existen, el perfil de egreso, las competencias, etc. para que al hacer la labor de tutores hagan hincapié a sus tutorados sobre la importancia de la corresponsabilidad en su formación profesional.

Se clausuró la sesión a las 13:45 horas y se firmó el Acta.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

Juan G. Vaca Rodríguez

Ana María de Montserrat Iñiguez Martínez

Luis Javier Villegas Vicencio

Rafael Hernández Walls

*[Handwritten signature]*

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CACEB, 2015. Evaluación del programa de Ciencias Ambientales 2017-1 de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. Comité de Acreditación y Certificación de la Licenciatura en Biología, A. C.
- CACEB, 2017. Informe de salida de la reacreditacion del Programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. Comité de Acreditación y Certificación de la Licenciatura en Biología, A. C.
- Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión escolar. Matricula estudiantil UABC. [Versión en línea <http://csege.uabc.mx/index.php/pob-estudiantil/viewcategory/16>].
- Castillo, A. and González-Gaudiano, É., (2009). La educación ambiental para el manejo de ecosistemas: el papel de la investigación científica en la construcción de una nueva vertiente educativa. In: Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México, 1st ed. [online] México: SEMARNAT, pp.9-33. Available at: [http://www.publicaciones.inecc.gob.mx/?id\\_pub=689](http://www.publicaciones.inecc.gob.mx/?id_pub=689) [Accessed 2 Dec. 2016].
- Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión escolar. Matricula estudiantil UABC. [Versión en línea <http://csege.uabc.mx/index.php/pob-estudiantil/viewcategory/16>].
- Delors, J. (1996). Capítulo 4: Los cuatro pilares de la educación. Págs. 91-103. En: La Educación encierra un Tesoro: Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Eds. International Commission on Education for the Twenty-first Century, & Delors, J. Compendio. Santillana. Ediciones UNESCO.
- DOF, (2016). Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2015a). Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2015b). Ley General de Vida Silvestre. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2015c). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].

- DOF, (2015d). Ley General de Cambio Climático [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2014a). Ley de Puertos. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2015e). Ley de Transición Energética [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2014b). Ley Minera [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2014c). Ley General de Asentamientos Humanos [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2014d). Ley Federal de Pesca y Acuicultura Sustentables [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2014e). Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- FCM-UABC. 2006. Propuesta de creación del Plan de Estudios de la Carrera Licenciado en Ciencias Ambientales (septiembre, 2006).
- FCM. 2009. Reglamento Interno de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. Aprobado en sesión ordinaria del Consejo Universitario con fecha 25 de mayo de 2009. [Versión en línea <http://sriagral.uabc.mx/Externos/TransparenciaOAG/Legislacion/reglamentos/2010-01-08/REGLAMENTO%20CIENCIAS%20MARINAS.pdf>].
- FCM. Manual de Organización y Procedimientos de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California.
- INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Información estadística de INEGI. [Oline] [15 de Octubre 2017] Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>.
- Plan Estatal de Desarrollo 2008-2013 del Estado de Baja California. Actualizado. [Versión en línea [http://www.copladebc.gob.mx/documentos/PED\\_2008-2013.pdf](http://www.copladebc.gob.mx/documentos/PED_2008-2013.pdf)].

- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. [Versión en línea [http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/marcojuridico/PND\\_20072012.pdf](http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/marcojuridico/PND_20072012.pdf)].
- UABC. 1982. Estatuto del personal académico de la Universidad Autónoma de Baja California. Aprobado en sesión ordinaria celebrada el 20 de febrero de 1982. [Versión en línea <http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Legislacion/reglamentos/epnalacad.pdf>].
- UABC. 1983. Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California. Aprobado en sesión extraordinaria celebrada el 2 de julio de 1983. [Versión en línea <http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Legislacion/reglamentos/ESTATUTO%20GENERAL%20DE%20LA%20UABC.pdf>].
- UABC. 2006. Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California. Publicado en la Gaceta Universitaria el 5 de agosto de 2006. [Versión en línea <http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Legislacion/reglamentos/estescolar.pdf>].
- UABC. 2009. Reglamento de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California. Aprobado en sesión ordinaria por el Consejo Universitario con fecha 25 de noviembre de 2009. [Versión en línea <http://sriagral.uabc.mx/Externos/TransparenciaOAG/Legislacion/reglamentos/2009-1207/ReglamentoInvestigacion.pdf>].
- UABC. 2016. Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019. [Versión en línea <http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2015-2019/>].
- UABC. 2012. Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California. (Cuadernos de Planeación y Desarrollo Institucional, Mayo 2012). [Versión en línea]
- UABC. 2017a Programa de Intercambio Estudiantil. Departamento de Cooperación Internacional e Intercambio Académico (DCIIA) de la UABC. [Versión en línea <http://www.ens.uabc.mx/ciia/>].
- UABC. 2017b. Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar. [Online]. [13 Noviembre 2017]. Available from: <http://csege.uabc.mx/web/csege1/estadisticas1>
- UNESCO, 2009. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior-2009 La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. Comunicado. París, Francia.
- UNESCO. 2012a. Declaración de Río sobre el medio Ambiente y el Desarrollo. [Versión en línea [www.unesco.org/education/nfsunesco/pdf/RIO\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/nfsunesco/pdf/RIO_S.PDF)]

UNESCO. 2012b. Educación para el desarrollo sostenible (EDS). [Versión en línea <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/education-for-sustainable-development/>]

## 10. ANEXOS

### Anexo 1. Formatos metodológicos

#### FORMATO METODOLÓGICO I. PROBLEMÁTICAS Y COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROBLEMÁTICAS	COMPETENCIA PROFESIONAL	ÁMBITOS
Limitada integración del conocimiento en el uso y aplicación de las herramientas sociales, económicas y administrativas.	I. Diagnosticar problemas ambientales, a través del análisis de las diversas situaciones del medio natural, rural, urbano; utilizando las distintas metodologías de las disciplinas socioeconómico-administrativas, bajo el marco legal ambiental vigente, a fin de plantear escenarios con un enfoque integral y un firme compromiso social.	Incidencia en instituciones gubernamentales y estudios binacionales, en el ámbito local, regional, nacional e internacional.
Necesidad de que los instrumentos de gestión ambiental sean utilizados de manera adecuada, para resolver problemáticas ambientales.	II. Aplicar y adaptar instrumentos de gestión ambiental, considerando su base conceptual y las herramientas fundamentales de la ciencia básica, para la resolución de problemas ambientales derivados de la relación sociedad-naturaleza, con rigor científico y responsabilidad social.	Incidencia en áreas de gestión de recursos naturales, en el ámbito local, regional, nacional e internacional.
Carencia de la aplicación de herramientas tecnológicas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales.	III. Evaluar la problemática ambiental a través de herramientas tecnológicas y técnicas de análisis con el fin de coadyuvar a la sociedad en la búsqueda del desarrollo sustentable, con actitud crítica y responsabilidad social.	Incidencia en el sector privado y gubernamental, en el ámbito local, regional, nacional e internacional.
Necesidad de aprovechar los recursos disponibles, en la formulación de proyectos ambientalmente sustentables.	IV. Elaborar y asesorar proyectos ambientales, mediante la integración de las herramientas conceptuales, metodológicas y tecnológicas, para el aprovechamiento sustentable de los recursos, con liderazgo y honestidad.	Incidencia en el sector privado y gubernamental a nivel local, regional, estatal, nacional e internacional.

**FORMATO METODOLÓGICO II. IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

<b>COMPETENCIA PROFESIONAL</b>	<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
<p>I. Diagnosticar problemas ambientales, a través del análisis de las diversas situaciones del medio natural, rural, urbano; utilizando las distintas metodologías de las disciplinas socioeconómico-administrativas, bajo el marco legal ambiental vigente, a fin de plantear escenarios con un enfoque integral y un firme compromiso social.</p>	<p>I.1 Distinguir los procesos sociedad-sociedad, a través del establecimiento de la relación causa efecto, para tener una visión de los problemas ambientales a diferentes escalas, con un firme compromiso social y sensibilidad.</p> <p>I.2 Describir los medios biótico y abiótico empleando metodologías de la ciencia básica para reconocer los procesos ambientales, con responsabilidad y rigor científico.</p> <p>I.3 Analizar los procesos sociales y biofísicos, mediante el estudio de la relación causa efecto para diagnosticar las problemáticas ambientales, con pertinencia, compromiso social y respeto a la naturaleza.</p>
<p>II. Aplicar y adaptar instrumentos de gestión ambiental, considerando su base conceptual y las herramientas fundamentales de la ciencia básica, para la resolución de problemas ambientales derivados de la relación sociedad-naturaleza, con rigor científico y responsabilidad social.</p>	<p>II.1 Relacionar los instrumentos de gestión en el ámbito de las ciencias naturales y exactas, a partir de la integración de sus fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para plantear alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico y responsabilidad social.</p> <p>II.2 Relacionar los instrumentos de gestión en el ámbito tecnológico, a partir de la integración de los fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para proponer alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico y responsabilidad social.</p> <p>II.3 Analizar los instrumentos de gestión, a partir de la integración de los fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para proponer alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico y responsabilidad social.</p>

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>III. Evaluar la problemática ambiental a través de herramientas tecnológicas y técnicas de análisis con el fin de coadyuvar a la sociedad en la búsqueda del desarrollo sustentable, con actitud crítica y responsabilidad social.</p>	<p>III.1 Valorar el uso de los recursos naturales, empleando las herramientas tecnológicas y metodológicas de las ciencias sociales y naturales, para mitigar los problemas ambientales, con objetividad y compromiso con el desarrollo del país y sus comunidades.</p> <p>III.2 Proponer alternativas de gestión de los problemas ambientales mediante las metodologías que permitan una valoración integral, a fin de plantear estrategias interdisciplinarias para el manejo de los problemas ambientales, con creatividad y respeto por el ambiente.</p> <p>III.3 Integrar productos técnicos de la problemática ambiental estructurados de manera interdisciplinaria por medio de la metodología científica, para difundirlos, con el fin de fortalecer los procesos participativos de la sociedad, con honestidad y responsabilidad social.</p>
<p>IV. Elaborar y asesorar proyectos ambientales, mediante la integración de las herramientas conceptuales, metodológicas y tecnológicas, para el aprovechamiento sustentable de los recursos, con liderazgo y honestidad.</p>	<p>IV.1 Identificar los problemas ambientales específicos de un sector de la sociedad, a partir de modelos de gestión, para planear y asesorar el desarrollo de proyectos que aporten alternativas de soluciones a los problemas, con diálogo, sensibilidad y actitud emprendedora.</p> <p>IV.2 Analizar escenarios para proponer alternativas de solución a los problemas ambientales y sus consecuencias, como insumo para los procesos de toma de decisiones, a través de ejercicios participativo, interdisciplinario y adaptativo de la gestión ambiental, con una visión objetiva y un compromiso de búsqueda del desarrollo sustentable.</p> <p>IV.3 Formular proyectos ambientales productivos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, con las metodologías de planeación para el manejo sustentable de los recursos naturales, con liderazgo, tenacidad y compromiso de actuar como agente de cambio.</p>

### FORMATO METODOLÓGICO III. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, DESTREZAS, ACTITUDES Y VALORES

**Competencia General I:** Diagnosticar problemas ambientales, a través del análisis de las diversas situaciones del medio natural, rural, urbano; utilizando las distintas metodologías de las disciplinas socioeconómico-administrativas, bajo el marco legal ambiental vigente, a fin de plantear escenarios con un enfoque integral y un firme compromiso social.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS (Saber)	HABILIDADES (Hacer)	ACTITUDES VALORES (Ser)	Y
I.1 Distinguir los procesos sociedad-sociedad, a través del establecimiento de la relación causa efecto, para tener una visión de los problemas ambientales a diferentes escalas, con un firme compromiso social y sensibilidad.	Procesos sociales.  Técnicas y Metodología de la investigación social.  Contexto social local, regional, nacional e internacional.	Analizar la realidad social.  Aplicar las técnicas de investigación social.  Identificar problemas sociales.  Trabajar en equipo.  Tener capacidad de análisis.	Compromiso social Respeto Sociabilidad Colaboración Cooperación Sensibilidad	
I.2 Describir los medios biótico y abiótico empleando metodologías de la ciencia básica para reconocer los procesos ambientales, con responsabilidad y rigor científico.	Fundamentos teóricos y prácticos de las ciencias exactas, Matemáticas, Cálculo, Física.  Fundamentos teóricos y prácticos de las ciencias naturales, Biología, Química y Geología  Elementos y procesos del medio biótico y abiótico.	Identificar y analizar información.  Reconocer las funciones de los ecosistemas.  Valorar la importancia de los servicios ecosistémicos.	Ética Actitud crítica Disciplina Rigor científico Responsabilidad	

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b>CONOCIMIENTOS (Saber)</b>	<b>HABILIDADES (Hacer)</b>	<b>ACTITUDES VALORES (Ser)</b>	<b>Y</b>
I.3 Analizar los procesos sociales y biofísicos, mediante el estudio de la relación causa efecto para diagnosticar las problemáticas ambientales, con pertinencia, compromiso social y respeto a la naturaleza.	Interrelación de procesos sociales y naturales.  Metodología de investigación.  Técnicas para el diagnóstico ambiental.	Valorar los problemas ambientales.  Analizar y sintetizar información ambiental.  Capacidad de comunicación.  Diagnosticar problemáticas ambientales.	Ética Compromiso social Pertinencia Objetividad Diálogo Empatía Responsabilidad	

**Competencia General II:** Aplicar instrumentos de gestión ambiental, considerando su base conceptual y las herramientas fundamentales de la ciencia básica, para la resolución de problemas ambientales derivados de la relación sociedad-naturaleza, con ética profesional, rigor científico y responsabilidad social.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS (Saber)	HABILIDADES (Hacer)	ACTITUDES VALORES (Ser)	Y
II.1 Relacionar los instrumentos de gestión en el ámbito de las ciencias naturales y exactas, a partir de la integración de sus fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para plantear alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico y responsabilidad social.	Instrumentos de gestión ambiental. Procesos interdisciplinarios. Legislación ambiental. Técnicas espaciales de visualización de problemáticas ambientales.	Tomar perspectiva de las distintas visiones de la problemática ambiental. Integrar los conocimientos de las distintas disciplinas en la gestión ambiental. Aplicar los instrumentos de gestión ambiental. Elaborar propuestas de solución de conflictos ambientales.	Autodidacta Rigor científico Responsabilidad social Ética profesional Compromiso Diálogo Crítica constructiva	
II.2 Relacionar los instrumentos de gestión en el ámbito tecnológico, a partir de la integración de los fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para proponer alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico y responsabilidad social.	Herramientas tecnológicas de manejo y gestión ambiental. Manejo de información espacial.	Usar eficientemente la informática. Interpretar la información. Aprender por cuenta propia	Rigor científico Iniciativa Mente abierta Ética profesional Compromiso Crítica constructiva	

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b>CONOCIMIENTOS (Saber)</b>	<b>HABILIDADES (Hacer)</b>	<b>ACTITUDES VALORES (Ser)</b>	<b>Y</b>
II.3 Analizar los instrumentos de gestión, a partir de la integración de los fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para proponer alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico y responsabilidad social.	Interpretación de los procesos espacio temporales.  Problemática ambiental.  Instrumentos de gestión ambiental.	Analizar los diferentes entornos socio-culturales.  Comunicación efectiva en los diferentes entornos socio-culturales.  Integrar la visión social en el análisis de la problemática ambiental.  Aplicar los instrumentos de gestión ambiental, desde una perspectiva social.	Autodidacta Respeto Humildad Tolerancia Responsabilidad social Ética profesional Compromiso Diálogo Sensibilidad	

**Competencia General III:** Evaluar la problemática ambiental a través de herramientas tecnológicas con el fin de coadyuvar a la sociedad en la búsqueda del desarrollo sustentable, con actitud crítica y responsabilidad social.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS (Saber)	HABILIDADES (Hacer)	ACTITUDES VALORES (Ser)	Y
III.1 Valorar el uso de los recursos naturales, empleando las herramientas tecnológicas y metodológicas de las ciencias sociales y naturales, para mitigar los problemas ambientales, con objetividad y compromiso con el desarrollo del país y sus comunidades.	Metodologías espacio-temporales de la ciencia básica  Tendencias de la relación sociedad-ambiente.	Aplicar las herramientas de software especializado en estadística y análisis espacial.  Categorizar y jerarquizar los componentes de los procesos ambientales.  Diseñar los instrumentos de investigación social.	Objetividad Pertinencia Compromiso social Ética profesional Rigor científico	
III.2 Proponer alternativas de gestión de los problemas ambientales mediante las metodologías que permitan una valoración integral, a fin de plantear estrategias interdisciplinarias para el manejo de los problemas ambientales, con creatividad y respeto por el ambiente.	Métodos y técnicas de evaluación de problemas ambientales.  Conocimiento de las diferentes disciplinas relacionadas con la construcción de estrategias ambientales y proyectos.	Identificar alternativas de gestión de problemas ambientales.  Valorar las alternativas que contribuyan a la solución de problemas ambientales.  Formular estrategias para el manejo de los problemas ambientales.	Creatividad Respeto por el ambiente Ética ambiental Responsabilidad social Liderazgo Honestidad	

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS (Saber)	HABILIDADES (Hacer)	ACTITUDES VALORES (Ser) Y
III.3 Integrar productos técnicos de la problemática ambiental estructurados de manera interdisciplinaria por medio de la metodología científica, para difundirlos, con el fin de fortalecer los procesos participativos de la sociedad, con honestidad y responsabilidad social.	Comunicación oral.  Comunicación escrita.  Metodología de proyectos de investigación.  Diagnóstico y planeación participativa.	Comunicarse de manera oral y escrita.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.  Uso eficiente de la informática.	Responsabilidad social Ética profesional Compromiso Colaboración Integración Pensamiento crítico

**Competencia General IV:** Elaborar y asesorar proyectos ambientales, mediante la integración de las herramientas conceptuales, metodológicas y tecnológicas, para el aprovechamiento sustentable de los recursos, con ética y liderazgo profesional.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS (Saber)	HABILIDADES (Hacer)	ACTITUDES VALORES (Ser)	Y
IV.1 Identificar los problemas ambientales específicos de un sector de la sociedad, a partir de modelos de gestión, para planear y asesorar el desarrollo de proyectos que aporten alternativas de soluciones a los problemas, con diálogo, sensibilidad y actitud emprendedora.	Relación entre la sociedad y los recursos naturales.  Técnicas para identificar problemáticas ambientales.  Marco normativo ambiental.	Identificar los recursos naturales y los procesos ambientales que toman lugar.  Identificar las necesidades de los actores involucrados.  Diagnosticar la problemática ambiental.	Diálogo Sensibilidad Actitud emprendedora Ética Liderazgo	
IV.2 Analizar escenarios para proponer alternativas de solución a los problemas ambientales y sus consecuencias, como insumo para los procesos de toma de decisiones, a través de ejercicios participativo, interdisciplinario y adaptativo de la gestión ambiental, con una visión objetiva y un compromiso de búsqueda del desarrollo sustentable.	Complejidad de la interacción entre la sociedad y los recursos naturales.  Identificar las problemáticas ambientales.	Comunicación oral y escrita.  Identificar los impactos ambientales.  Proponer escenarios tendenciales, sustentables y estratégicos.	Visión objetiva Ética profesional Sensibilidad social Responsabilidad Rigor científico Compromiso de búsqueda del desarrollo sustentable	

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS (Saber)	HABILIDADES (Hacer)	ACTITUDES VALORES (Ser) Y
IV.3 Formular proyectos ambientales productivos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, con las metodologías de planeación para el manejo sustentable de los recursos naturales, con liderazgo, tenacidad y compromiso de actuar como agente de cambio.	Divulgación de conocimiento científico hacia la sociedad.  Metodologías de planeación y evaluación de proyectos.  Procuración de fondos.	Diseñar proyectos ambientales productivos.  Gestionar proyectos ambientales productivos.  Construir sistemas de monitoreo y evaluación de proyectos ambientales.	Liderazgo Tenacidad Visión Actitud propositiva Ética profesional Responsabilidad Honestidad Rigor científico

**FORMATO METODOLÓGICO IV. ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO**

**Competencia Profesional I:** Diagnosticar problemas ambientales, a través del análisis de las diversas situaciones del medio natural, rural, urbano; utilizando las distintas metodologías de las disciplinas socioeconómico-administrativas, bajo el marco legal ambiental vigente, a fin de plantear escenarios con un enfoque integral y un firme compromiso social.

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>
I.1 Distinguir los procesos sociedad-sociedad, a través del establecimiento de la relación causa efecto, para tener una visión de los problemas ambientales a diferentes escalas, con un firme compromiso social y sensibilidad.	Elaboración de un informe diagnóstico, que describa la relación causa-efecto de una problemática social a nivel local, regional o nacional.
I.2 Describir los medios biótico y abiótico empleando metodologías de la ciencia básica para reconocer los procesos ambientales, con responsabilidad y rigor científico.	Elaboración de un informe diagnóstico que valore los servicios ecosistémicos del medio biótico y abiótico, a escala local, regional o nacional.
I.3 Analizar los procesos sociales y biofísicos, mediante el estudio de la relación causa efecto para diagnosticar las problemáticas ambientales, con pertinencia, compromiso social y respeto a la naturaleza.	Elaboración de un informe diagnóstico que relacione la problemática sociedad-ambiente a escala local, regional o nacional.

**Competencia Profesional II:** Aplicar y adaptar instrumentos de gestión ambiental, considerando su base conceptual y las herramientas fundamentales de la ciencia básica, para la resolución de problemas ambientales derivados de la relación sociedad-naturaleza, con rigor científico y responsabilidad social.

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>
II.1 Relacionar los instrumentos de gestión en el ámbito de las ciencias naturales y exactas, a partir de la integración de sus fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para plantear alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico y responsabilidad social.	Elaboración de ensayos acerca de la relación de los elementos biofísicos con los instrumentos de gestión.  Elaboración de un informe a través del método científico, en dónde se relacionen las alternativas de solución con los problemas ambientales.
II.2 Relacionar los instrumentos de gestión en el ámbito tecnológico, a partir de la integración de los fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para proponer alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico y responsabilidad social.	Elaboración de un reporte técnico a través del método científico, en dónde se relacionen las alternativas tecnológicas de solución con los problemas ambientales.
II.3 Analizar los instrumentos de gestión, a partir de la integración de los fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para proponer alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico y responsabilidad social.	Elaboración de un ensayo acerca de los instrumentos de gestión.  Elaboración de un escrito con base en el método científico, en dónde se relacionen las alternativas de solución con los problemas ambientales desde una visión social.

**Competencia Profesional III:** Evaluar la problemática ambiental a través de herramientas tecnológicas y técnicas de análisis con el fin de coadyuvar a la sociedad en la búsqueda del desarrollo sustentable, con actitud crítica y responsabilidad social.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
III.1 Valorar el uso de los recursos naturales, empleando las herramientas tecnológicas y metodológicas de las ciencias sociales y naturales, para mitigar los problemas ambientales, con objetividad y compromiso con el desarrollo del país y sus comunidades.	Elaboración de un ensayo de los componentes normativos que definen el uso de los recursos naturales con base en el método científico.  Elaboración de un reporte en donde se categoricen los problemas sociales y el uso de los recursos naturales.
III.2 Proponer alternativas de gestión de los problemas ambientales mediante las metodologías que permitan una valoración integral, a fin de plantear estrategias interdisciplinarias para el manejo de los problemas ambientales, con creatividad y respeto por el ambiente.	Elaboración de un reporte de un caso de estudio de un problema ambiental que incluya alternativas de gestión y estrategias interdisciplinarias.
III.3 Integrar productos técnicos de la problemática ambiental estructurados de manera interdisciplinaria por medio de la metodología científica, para difundirlos, con el fin de fortalecer los procesos participativos de la sociedad, con honestidad y responsabilidad social.	Elaboración y presentación de un proyecto de análisis de la problemática sociedad-ambiente desde un marco teórico-práctico donde se valore y exponga desde una perspectiva multidisciplinaria una problemática de la gestión ambiental.

**Competencia Profesional IV:** Elaborar y asesorar proyectos ambientales, mediante la integración de las herramientas conceptuales, metodológicas y tecnológicas, para el aprovechamiento sustentable de los recursos, con liderazgo y honestidad.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
IV.1 Identificar los problemas ambientales específicos de un sector de la sociedad, a partir de modelos de gestión, para planear y asesorar el desarrollo de proyectos que aporten alternativas de soluciones a los problemas, con diálogo, sensibilidad y actitud emprendedora.	Elaboración un reporte de un caso de estudio, como herramienta teórico-práctica que considere la percepción de los distintos sectores sociales con respecto a una problemática ambiental.
IV.2 Analizar escenarios para proponer alternativas de solución a los problemas ambientales y sus consecuencias, como insumo para los procesos de toma de decisiones, a través de ejercicios participativo, interdisciplinario y adaptativo de la gestión ambiental, con una visión objetiva y un compromiso de búsqueda del desarrollo sustentable.	Elaborar un reporte en el que se analicen los escenarios, alternativas y consecuencias de la problemática ambiental, en el que se incluya el ejercicio participativo.
IV.3 Formular proyectos ambientales productivos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, con las metodologías de planeación para el manejo sustentable de los recursos naturales, con liderazgo, tenacidad y compromiso de actuar como agente de cambio.	Elaboración y presentación de un proyecto de desarrollo sustentable con base en las metodologías de planeación ambiental.

**FORMATO METODOLÓGICO 5. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS.**

**Competencia General:** I. Diagnosticar problemas ambientales, a través del análisis de las diversas situaciones del medio natural, rural, urbano; utilizando las distintas metodologías de las disciplinas socioeconómico-administrativas, bajo el marco legal ambiental vigente, a fin de plantear escenarios con un enfoque integral y un firme compromiso social.

<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA</b>	<b>ETAPA DE FORMACIÓN</b>	<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO</b>
I.1 Distinguir los procesos sociedad-sociedad, a través del establecimiento de la relación causa efecto, para tener una visión de los problemas ambientales a diferentes escalas, con un firme compromiso social y sensibilidad.	Procesos sociales. Técnicas y métodos de investigación social. Contexto social local, regional, nacional e internacional.	Medio Ambiente y Sociedad Técnicas de Investigación Social Comunicación Oral y Escrita Estadística	Medio Ambiente y Desarrollo	Disciplinaria	Ciencias Sociales

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONOCIMIENTOS	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
I.2 Describir los medios biótico y abiótico empleando metodologías de la ciencia básica para reconocer los procesos ambientales, con ética, responsabilidad y rigor científico.	<p>Fundamentos teóricos y prácticos de las ciencias exactas, Matemáticas, Cálculo, Física.</p> <p>Fundamentos teóricos y prácticos de las ciencias naturales, Biología, Química y Geología</p> <p>Elementos y procesos del medio biótico y abiótico.</p>	<p>Microbiología</p> <p>Biología</p> <p>Botánica</p> <p>Zoología</p> <p>Física</p> <p>Matemáticas</p> <p>Química</p> <p>Química Orgánica</p> <p>Cálculo</p> <p>Metodología de la</p> <p>Investigación</p> <p>Estadística</p> <p>Meteorología y Climatología</p>	Ecología	Disciplinaria	Ciencias Naturales y Exactas
I.3 Analizar los procesos sociales y biofísicos, mediante el estudio de la relación causa efecto para diagnosticar las problemáticas ambientales, con pertinencia, compromiso social y respeto a la naturaleza.	<p>Interrelación de procesos sociales y naturales.</p> <p>Metodología de investigación.</p> <p>Técnicas para el diagnóstico ambiental.</p>	<p>Geomorfología de Suelos</p> <p>Fisicoquímica</p> <p>Estadística Avanzada</p> <p>Geología Ambiental</p> <p>Técnicas de Investigación Social</p>	Técnicas de Análisis de Problemáticas Ambientales	Disciplinaria	Ciencias Aplicadas

**Competencia General:** Aplicar y adaptar instrumentos de gestión ambiental, considerando su base conceptual y las herramientas fundamentales de la ciencia básica, para la resolución de problemas ambientales derivados de la relación sociedad-naturaleza, con rigor científico y responsabilidad social.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONOCIMIENTOS	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
II.1 Relacionar los instrumentos de gestión en el ámbito de las ciencias naturales y exactas, a partir de la integración de sus fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para plantear alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico, responsabilidad social y ética profesional.	Instrumentos de gestión ambiental.  Procesos interdisciplinarios.  Legislación ambiental.	Ética Gestión Integral del Agua Comunicación Oral y Escrita Percepción Remota	Derecho Ambiental	Disciplinaria	Ciencias Sociales

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONOCIMIENTOS	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
II.2 Relacionar los instrumentos de gestión en el ámbito tecnológico, a partir de la integración de los fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para proponer alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico, responsabilidad social y ética profesional.	Herramientas tecnológicas de manejo y gestión ambiental.  Manejo de información espacial.	Metodología de la Investigación Estadística Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica Sistemas de Información Geográfica Aplicados	Percepción Remota	Disciplinaria	Ciencias Tecnológicas
II.3 Analizar los instrumentos de gestión en el ámbito social, a partir de la integración de los fundamentos teóricos y prácticos, con el fin de aplicarlos para proponer alternativas de solución a problemas ambientales con rigor científico, responsabilidad social y ética profesional.	Interpretación de los procesos espacio temporales.  Problemática ambiental.  Instrumentos de gestión ambiental.	Ecología del Paisaje Gestión Integral del Agua Percepción Remota	Planificación Ambiental	Terminal	Ciencias Aplicadas

**Competencia General:** Evaluar la problemática ambiental a través de herramientas tecnológicas y técnicas de análisis con el fin de coadyuvar a la sociedad en la búsqueda del desarrollo sustentable, con actitud crítica y responsabilidad social.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONOCIMIENTOS	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	DE DE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
III.1 Valorar el uso de los recursos naturales, empleando las herramientas tecnológicas y metodológicas de las ciencias sociales y naturales, para mitigar los problemas ambientales, con objetividad y compromiso con el desarrollo del país y sus comunidades.	Metodologías espacio-temporales de la ciencia básica  Tendencias de la relación sociedad-ambiente.	Biodiversidad Metodología de la Investigación Ecología del Paisaje Estadística Avanzada	la	Economía Ambiental	Disciplinaria	Ciencias Aplicadas

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONOCIMIENTOS	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
III.2 Proponer alternativas de gestión de los problemas ambientales mediante las metodologías que permitan una valoración integral, a fin de plantear estrategias interdisciplinarias para el manejo de los problemas ambientales, con creatividad y respeto por el ambiente.	Métodos y técnicas de evaluación de problemas ambientales.  Conocimiento de las diferentes disciplinas relacionadas con la construcción de estrategias ambientales y proyectos.	Técnicas de Investigación Social Ecología del Paisaje Gestión Integral del Agua Bases de Ingeniería Ambiental	Evaluación de Impacto Ambiental	Terminal	Ciencias Aplicadas
III.3 Integrar productos técnicos de la problemática ambiental estructurados de manera interdisciplinaria por medio de la metodología científica, para difundirlos, con el fin de fortalecer los procesos participativos de la sociedad, con ética profesional y responsabilidad social.	Comunicación oral.  Comunicación escrita.  Metodología de proyectos de investigación.  Diagnóstico y planeación participativa.	Metodología de la investigación Comunicación Oral y Escrita Estadística Avanzada Manejo de Recursos Naturales	Integración de Productos Técnicos	Terminal	Ciencias Aplicadas

**Competencia General:** Elaborar y asesorar proyectos ambientales, mediante la integración de las herramientas conceptuales, metodológicas y tecnológicas, para el aprovechamiento sustentable de los recursos, con liderazgo y honestidad.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONOCIMIENTOS	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
IV.1 Identificar los problemas ambientales específicos de un sector de la sociedad, a partir de modelos de gestión, para planear y asesorar el desarrollo de proyectos que aporten alternativas de soluciones a los problemas, con diálogo, sensibilidad y actitud emprendedora.	Relación entre la sociedad y los recursos naturales.  Técnicas para identificar problemáticas ambientales.  Marco normativo ambiental.	Medioambiente y Sociedad Ecología del Paisaje Contaminación de Aire y Agua Contaminación del Suelo Seguridad e Higiene Industrial	Auditoría Ambiental	Terminal	Ciencias Aplicadas

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONOCIMIENTOS	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
IV.2 Analizar escenarios para proponer alternativas de solución a los problemas ambientales y sus consecuencias, como insumo para los procesos de toma de decisiones, a través de ejercicios participativo, interdisciplinario y	Complejidad de la interacción entre la sociedad y los recursos naturales.  Técnicas espaciales de visualización de problemáticas ambientales.	Estadística Ecología del Paisaje Gestión Integral del Agua Principios de Modelación Matemática	Indicadores Ambientales	Disciplinaria	Ciencias Aplicadas

<p>adaptativo de la gestión ambiental, con una visión objetiva y un compromiso de búsqueda del desarrollo sustentable.</p>					
<p>IV.3 Formular proyectos ambientales productivos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, con las metodologías de planeación para el manejo sustentable de los recursos naturales, con liderazgo, tenacidad y compromiso de actuar como agente de cambio.</p>	<p>Divulgación de conocimiento científico hacia la sociedad. Técnicas espaciales de visualización de problemáticas ambientales.  Metodologías de planeación y evaluación de proyectos. Procuración de fondos.</p>	<p>Metodología de la Investigación Técnicas de Investigación Social Biodiversidad Educación Ambiental</p>	<p>Elaboración de Proyectos</p>	<p>Terminal</p>	<p>Ciencias Aplicadas</p>



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS**



**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS 2007-1 DE LA  
LICENCIATURA DE CIENCIAS AMBIENTALES**

Ensenada, B. C. Noviembre de 2017

---

## **DIRECTORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS**

Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez  
Director

Dr. Víctor Zavala Hamz  
Subdirector

C.P. Enrique Pérez Moya  
Administrador

Dr. Alejandro García Gastelum  
Responsable del Programa Educativo

## **Grupo de Trabajo**

Dr. Alejandro García Gastelum

**Coordinador de la Evaluación Diagnóstica**

### **Responsables de Evaluación:**

Dr. Guillermo Torres Moye, Dr. Carlos Figueroa, MC. Gerardo Sandoval Garibay, Dr. José L. Fermán Almada y Dr. Oscar E. González Yajimovich.

**Categoría Fundamentos Teóricos del Plan de Estudios y Competencias Profesionales**

Psic. Carmen Meza, Dr. Carlos Figueroa y Dra. Ma. Concepción Arredondo García, Dr. José Luis Fermán Almada.

**Análisis Categoría Opinión Docente**

Oc. Norberto Castro Castro, Oc. Cristiane Aguilar Rosas, Dr. Georges Seingier, MC. Carlos Granados Machuca

**Análisis Categoría Infraestructura**

Dr. Manuel Moreno Mercado, Dra. Beatriz Martín Atienza, MC. Carlos Peynador, MC. Roxana Ramos Rico, MC. Raúl Yépiz Velázquez y Dr. Rafael Hernández Walls

**Análisis Categoría Unidades de Aprendizaje y Evaluación del Aprendizaje**

Dr. Víctor Zavala Hamz, CP. Enrique Pérez Moya y MC. Héctor Atilano

**Análisis Categoría Procesos Académico-Administrativos**

Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez

**Análisis Categoría Políticas y Normatividad**

Dr. Mario Galaviz, MC. Eliseo Almanza Heredia, Dra. Irma E. Soria Mercado y Dr. Georges Seingier

**Análisis Categoría Planta Académica**

Dra. Sorayda Aimé Tanahara Romero

**Seguimiento de Egresados**

Dr. Conal David True

**Proyectos de Vinculación en la FCM y su Relación con las Licenciaturas**

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	139
2	ANTECEDENTES .....	140
2.1	Escenario internacional .....	140
2.2	Escenario nacional .....	141
2.3	Escenario regional y estatal .....	144
3	JUSTIFICACIÓN .....	147
3.1	Educación superior a nivel nacional .....	147
3.2	Educación superior en Baja California .....	147
3.3	Importancia del enfoque interdisciplinario del programa .....	150
3.4	Modificación del plan de estudios. ....	152
4	OBJETIVOS .....	154
4.1	Objetivo general.....	154
4.2	Objetivos específicos .....	154
5	METODOLOGÍA .....	155
5.1	Descripción de muestras y metodologías de la evaluación interna.....	155
5.2	Descripción de muestras y metodologías de la evaluación externa.....	157
6	RESULTADOS.....	161
6.1	Evaluación interna .....	161
6.1.1	Descripción y análisis del plan de estudios e infraestructura. ....	161
6.1.2	Resultados de la opinión docente sobre el plan de estudios .....	172
6.1.3	Resultados de la opinión de alumnos sobre el plan de estudios. ....	178
6.2	Evaluación externa.....	181
6.2.1	Otros planes de estudios nacionales e internacionales.....	181
6.2.2	Opinión de egresados .....	191
6.2.3	Opinión de los empleadores.....	194
6.2.4	Observaciones y recomendaciones del organismo acreditador .....	196
7	CONCLUSIONES .....	208
7.1	De la congruencia horizontal y vertical .....	208
7.2	De las Unidades de Aprendizaje Optativas.....	208
7.3	Fortalezas y debilidades .....	209
8	RECOMENDACIONES.....	212
9	REFERENCIAS.....	213

# 1 INTRODUCCIÓN

Los planes y programas de estudio son la base principal sobre la cual descansa la formación del profesionista. Por ello, la pertinencia de realizar diagnósticos de los mismos, y el medio en los que se desenvuelven los egresados de las diferentes disciplinas. El fin es analizar su estructura curricular, servicios, procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación, y perfil de egreso, con la intención de conocer en qué medida el actual plan de estudios da respuesta a las necesidades del sector productivo y social, así como a los avances en materia científico-tecnológica que permita a los egresados solucionar problemas de forma eficaz y eficiente ante la vida cotidiana y en el ámbito laboral.

En la Facultad de Ciencias Marinas (FCM) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) se trabaja permanentemente para ofrecer las mejores condiciones académicas para brindar una educación moderna y completa, que forme profesionistas en Ciencias Ambientales, Oceanología y Biotecnología en Acuicultura, comprometidos con la resolución de problemas relacionados con el mar y la zona costera. Con este criterio, la evaluación y revisión de los planes de estudio que en ella se imparten, pretende ser un ejercicio continuo y permanente.

En este sentido parte fundamental de este proceso es llevar a cabo una evaluación diagnóstica de los planes de estudio que incluya una evaluación interna y externa. Dentro de la evaluación interna, se incluye el análisis de los fundamentos teóricos del plan de estudios, competencias profesionales, infraestructura, unidades y evaluación del aprendizaje, procesos académico-administrativos, opinión docente, políticas y normatividad y planta académica. Por su parte, la evaluación externa incluye el análisis de otros planes de estudios nacionales e internacionales, seguimiento de egresados, evaluación de la operatividad, opinión de los empleadores y opiniones externas.

La presente Evaluación Diagnóstica del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales 2007-1 fue realizada por docentes que integran la planta académica de la FCM. Misma que permitirá conocer las necesidades y problemáticas que deben ser atendidas por el programa, así como las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades del plan de estudios vigente.

## **2 ANTECEDENTES**

### **2.1 Escenario Internacional**

El desarrollo humano requiere de satisfactores materiales, que toma de la naturaleza directamente o a través de su proceso industrial, de cualquier forma, el hombre forzosamente necesita de la naturaleza para solventar sus necesidades. Por lo tanto, detener y revertir los daños causados por el uso de recursos, asentamientos irregulares y la contaminación es un proceso que requiere no solo de implementar y aplicar leyes y reglamentos, sino también de vigilar su cumplimiento, aunado a una estrecha relación coordinación con la sociedad consciente, de cuidar el medio que los rodea.

Las últimas décadas los problemas ambientales han pasado de ser concebidos como localmente aislados a adquirir un carácter global que ha convertido “la situación del mundo” en objeto directo de preocupación. Situación que se trató en la primera gran conferencia de la Organización de las Naciones Unidas sobre cuestiones ambientales en Estocolmo Suecia, en junio de 1972. Donde se discuten por primera vez los problemas ambientales globales y surge la Declaración de Estocolmo de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Humano, conformada por 26 principios y un plan de acción de 10 años, misma que constituyó la primera legislación para cuestiones internacionales relativas al medio ambiente.

Veinte años después, se celebra la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992, donde se trataron temas como patrones de producción de componentes tóxicos, fuentes de alternativas de energía, reducción de emisiones, problemas de salud y la creciente escasez de agua; de esta reunión surgieron diversos documentos entre los que destaca el Programa 21 que constituye un plan detallado de acciones que deben ser acometidas a nivel mundial, nacional y local, por las entidades de la ONU, los gobiernos, sus estados y por grupos principales particulares en todas las áreas en las que ocurren impactos humanos sobre el medio ambiente (UNESCO, 2012a). Entre las estrategias que establece dicho programa, se reconocen los procesos de educación como prioritarios por lo cual, se reclama una decidida acción de los educadores en la formación de profesionales comprometidos con la búsqueda permanente de las mejores relaciones posibles entre la sociedad y el medio ambiente para la pervivencia de ambos,

teniendo en cuenta los principios explícitos en los modelos éticos coherentes con un desarrollo humano ambiental y socialmente sostenible, tales como justicia, equidad, o el respeto a las diversidades tanto biológicas como culturales.

En respuesta la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2012b) enfatiza la necesidad de educar para el desarrollo sostenible, mediante la incorporación a la enseñanza y el aprendizaje los temas fundamentales del mismo, temáticas que observen una perspectiva que integre los ámbitos social, económico y ambiental de forma interdisciplinaria de la visión global, regional y local sobre cambio climático, la reducción del riesgo de desastres, la biodiversidad, la evaluación de indicadores ambientales de sustentabilidad, entre otras.

## **2.2 Escenario nacional**

Teniendo claro que hoy día los problemas globales han aumentado en complejidad y conectividad, el gobierno de México declara su adhesión a las iniciativas internacionales, y formaliza su compromiso con esfuerzos colectivos e individuales de origen local, orientados a salvaguardar las normas y tradiciones que contrarresten la crisis socio ambiental que se vive en el país. No obstante, el crecimiento económico de nuestro país se encuentra estrechamente relacionado con un desarrollo que aún depende de procesos que emiten gases de efecto invernadero, una creciente generación de residuos sólidos, contaminantes atmosféricos, aguas residuales no tratadas, pérdidas de bosques y selvas entre otros. Condiciones que implican retos para el crecimiento y el desarrollo económico, asegurando la conservación de los recursos naturales (SeGob, 2016). Mismas que han detonado la generación de políticas ambientales que apoyan el desarrollo de esquemas integrales como lo han sido las siguientes leyes (SEMARNAT, 2016):

- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF, 2016)
- Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (DOF, 2015a)
- Ley General de Vida Silvestre (DOF, 2015b)
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2015c)
- Ley General de Cambio Climático (DOF, 2015d)

- Ley de Puertos (DOF, 2014a)
- Ley de Transición Energética (DOF, 2015e)
- Ley Minera (DOF, 2014b)
- Ley General de Asentamientos Humanos (DOF, 2014c)
- Ley Federal de Pesca y Acuacultura Sustentables (DOF, 2014d)
- Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (DOF, 2014e)

Estas leyes se encuentran en constante reforma de acuerdo a las necesidades del país, así como también las leyes y normas que derivan de estas. Dichos ordenamientos buscan enfrentar de manera conjunta entre los diferentes sectores y niveles de gobierno, las condiciones ambientales presentes en el país donde la educación y aprendizaje para el desarrollo sostenible, son piezas importantes para lograr esta meta (Castillo and González-Gaudiano, 2009).

En este contexto la educación ambiental para el desarrollo sostenible se convierte en eje fundamental para revertir el deterioro ambiental, y obliga a unir esfuerzos para hacer cambios en el modelo de desarrollo actual de nuestro país. Es por ello, que surge el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la SEMARNAT enfocado en el diseño de proyectos y estrategias que promuevan acciones para impulsar una cultura de respeto y cuidado al medio ambiente en la sociedad mexicana (OIES, 2016), y del cual se desarrollan los siguientes programas:

- Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable
- Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México
- Planes estatales de educación, capacitación y comunicación ambientales
- Programa Ambiental de la Juventud
- Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua
- Cruzada Nacional por un México Limpio
- Plan de Acción para el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior
- Programa de capacitación rural
- Programa de capacitación municipal

- Programa de cultura ambiental
- Programa de comunicación educativa
- Frontera Norte

Estos programas promueven la formación de individuos con conocimientos, habilidades, sentimientos, valores y conductas favorables para la construcción de un nuevo paradigma social, caracterizado por pautas de convivencia social y con la naturaleza que conduzcan a la sustentabilidad política, económica y ecológica (SEMARNAT, 2006). Y enfatizan la importancia de la participación por parte de las Instituciones de Educación Superior (IES) en la formación de recursos humanos capaces de generar conocimientos científicos y técnicos sobre los ecosistemas de forma tal que se respeten los dinámicos equilibrios de estos sistemas (Castillo and González-Gaudiano, 2009).

Es por ello que se formula el Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior (IES) elaborado por los afiliados a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) con el fin de determinar las acciones educativas relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo sustentable. Ejercicio que después es promovido por el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (COMPLEXUS) (Gutiérrez-Barba, B. and Martínez-Rodríguez, C. 2010).

Ante estas condiciones, son varias las instituciones de educación superior IES que han reforzado su compromiso, mediante la oficialización de acciones en el marco de agendas ambientales. Algunas de estas son: La Universidad Autónoma de San Luis Potosí, La Universidad Autónoma Metropolitana, La Universidad de La Salle, Centro de Enseñanza Técnica y Superior, La Universidad de Guanajuato, Universidad Nacional Autónoma de México, La Universidad Iberoamericana, El Instituto Politécnico Nacional, entre otras (Gutiérrez-Barba, B. and Martínez-Rodríguez, C. 2010).

### 2.3 Escenario regional y estatal

La gravedad del deterioro y la degradación ambiental provocados por un desarrollo no planificado, el acelerado crecimiento de la industria maquiladora, la explosión demográfica, la insuficiencia de recursos públicos y un ambiente inhóspito; permiten afirmar que existe una crisis ambiental de grandes dimensiones a ambos lados de la frontera entre México y Estados Unidos.

En Baja California, como parte de la región Noroeste del país, los retos del desarrollo sustentable y su planeación, así como la problemática ambiental no es diferente al ya expuesto a nivel nacional. Desde los inicios del siglo XXI el estado ha tenido que hacer frente a los retos de un proceso de desarrollo sustentable, reflejados en un conjunto de problemas ambientales y necesidades sociales, entre los que destacan el deterioro ambiental, la pérdida de biodiversidad, el cambio de uso de suelos, la sobre explotación y la contaminación. Al mismo tiempo, se adhieren a la problemática, el flujo migratorio fronterizo y el crecimiento demográfico, que ejercen una presión en el desarrollo urbano de los cinco municipios del estado, lo que ha provocado una alta demanda en la prestación de servicios públicos, de agua potable, de manejo y disposición final de residuos sólidos domésticos e industriales, de residuos peligrosos y de conducción y tratamiento de aguas residuales. Algunos ejemplos son:

- Actualmente Mexicali presenta problemas de contaminación generados por descargas de aguas residuales a drenes, canales y el Río Nuevo; además, por la disposición inadecuada de los residuos peligrosos y no peligrosos, residuos domésticos e industriales debido a la carencia de servicios de limpia y recolección de residuos, particularmente de llantas. A estas problemáticas se suman las emisiones a la atmósfera, por manejo y aplicación de agroquímicos y fertilizantes, así como la salinización del suelo por prácticas agrícolas inadecuadas y la contaminación del suelo por la inadecuada gestión de las actividades geotérmicas (SPA, 2015).

- En el caso del municipio de Tijuana, por sus condiciones geográficas, climatológicas, así como el continuo crecimiento del número de sus habitantes, ha limitado el abastecimiento y tratamiento del agua, lo cual presenta un grave problema debido a que se

mezclan aguas residuales de las industrias de la población en general y solo recibe un tratamiento primario. A esto se le suma la creciente expansión de la industria maquiladora, la constante afluencia vehicular en el cruce fronterizo, la deficiente infraestructura para manejo de residuos, la incompatibilidad de los usos del suelo, su desarrollo urbano no planificado, su accidentada topografía, sus diversas fuentes de emisiones a la atmósfera (SPA, 2015).

- En Rosarito, el acelerado crecimiento de la población por expansión de la zona metropolitana Tijuana-Rosarito-Tecate sumado al rezago en infraestructura, la falta de servicios básicos, mala conectividad intramunicipal, el constante crecimiento turístico, han dado como resultado contaminación de arroyos, canales y suelo por descargas de aguas residuales de algunas industrias, comercios y servicios. Aunado a esto la cercanía con Tijuana le suma otras problemáticas ligadas a la contaminación del aire y mayor generación de residuos. Todo lo anterior ha repercutido en pérdidas de hábitats y un drástico cambio al paisaje (SPA, 2015).

- Tecate al igual que Rosarito comparte con Tijuana varios de sus problemas ambientales. La última década el crecimiento acelerado de la población y la industria maquiladora se vio ha presentado problemas debido a la tenencia de la tierra lo cual ha sido un factor importante en las deficiencias de los servicios públicos como abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales. Esta situación ha generado poco control de las aguas residuales municipales e industriales con o sin tratamiento, que son descargadas al Río Tecate, así como la disposición de los residuos no peligrosos industriales y domésticos, de los residuos peligrosos y por las emisiones a la atmósfera generadas principalmente de las ladrilleras, la industria cervecera y en algunas épocas del año por incendios. Así como también la sobre explotación de sus recursos naturales por la creciente extracción de recursos pétreos (SPA, 2015).

- En Ensenada, desertificación por la explotación extensiva de zonas agrícolas; la pérdida de ecosistemas y tipos de vegetación únicos en México, con una gran cantidad de especies raras y endémicas y de suma importancia ecológica como el matorral rosetófilo costero; la presión en los recursos marinos por actividades pesqueras, la sobre-explotación del recurso pétreos, situación que pone en riesgo el equilibrio ecológico de los arroyos y zonas

riparias; sobre explotación de pozos; la falta de regulaciones apropiadas para la edificación; el severo déficit de la infraestructura de saneamiento y los servicios básicos, combinados con el crecimiento poblacional (SPA, 2015).

### **3 JUSTIFICACIÓN**

#### **3.1 Educación Superior a Nivel Nacional**

Tanto a nivel mundial como nacional, la universidad ha sido y continúa siendo un propulsor de cambio y transformación de la sociedad, a través de la formación integral de profesionistas con capacidades cognitivas, habilidades, así como destrezas específicas para el trabajo.

La globalización como fenómeno mundial ha impactado no solo la esfera política y económica, sino también la educación. La globalización ha tenido que visualizar a un profesionista capaz de transformarse él mismo en actitud y proceder, gestor y con bases responsivas al cambio, adaptable a los movimientos generados por organizaciones sociales y económicas, así como por la búsqueda de la hegemonía social.

En México, en materia de política económica, la formación de profesionales se ha visto influenciada por la competencia internacional. Esto debido a su integración al bloque de América del Norte a través del tratado trilateral de libre comercio con Estados Unidos y Canadá, lo que impondrá una formación polivalente y la adquisición de competencias laborales profesionales, tendientes a la acreditación de programas y certificación de profesionales desde una perspectiva internacional.

La educación superior comprende los estudios posteriores a la educación media superior, se imparte en instituciones públicas y privadas, y tiene por objeto la formación de niveles de técnico superior universitario, licenciatura (universitaria, tecnológica y normal), especialidad, maestría y doctorado.

#### **3.2 Educación superior en Baja California**

De acuerdo a la encuesta intercensal de 2015 que realizó el INEGI, el municipio de Ensenada contaba con una población total de 486 639 habitantes, lo que representa el 14.7 % de la población total de Baja California (3, 315,766 habitantes). De este número, en la entidad se contabilizaron 59,074 alumnos egresados de bachillerato (Sistema educativo estatal de B. C.,

2016), los cuales son potenciales a ingresar a alguna de los programas universitarios y representan la demanda de la sociedad Bajacaliforniana de estudios superiores.

La educación superior comprende los niveles de Técnico Superior, Licenciatura Universitaria, Tecnológica y Normal, y a su vez el Posgrado, En Baja California, en los últimos 5 años, la matrícula de estudiantes en educación superior ha crecido en periodo de 2011 a 2016, el número de estudiantes de licenciatura universitaria aumento en un 53 %, pasando de 79,661 estudiantes inscritos a un total de 121,652. En el mismo período, a nivel posgrado (especialidad, maestría y doctorado), la matrícula creció un 15 %, pasando de 5,729 a 6,613 alumnos inscritos. Por otra parte, en el ciclo escolar 2015-2016, la matrícula de educación superior en Baja California fue de 114,543 estudiantes inscritos. (Sistema educativo estatal de B. C., 2016)

En Baja California existen evidentes avances, pero también retos en materia de protección ambiental. Por ejemplo. En el artículo 161 de la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de B.C., establece que se desarrollará un sistema estatal de información ambiental, sin embargo, se ha desarrollado solo un Sistema de Información Geográfica (Secretaria de Protección al Ambiente de B. C., 2016), el cual cuenta con una limitada disponibilidad de información ambiental, adicionalmente de la que se dispone, requiere además de profesionistas que tengan la capacidad de utilizar estas herramientas tecnológicas (bases de datos geoespaciales), para la solución de problemas. Sin embargo, la limitada disponibilidad de información como consecuencia limitan la capacidad de gestión tanto de las dependencias oficiales como de las Organizaciones No Gubernamentales dedicadas a la conservación y protección del ambiente en nuestro Estado, por ser éstas las herramientas indispensables para que gobierno y sociedad tengan claro el estado actual de nuestros recursos, las perspectivas o tendencias de deterioro, los asuntos prioritarios que en materia de protección ambiental requieran urgente atención y la efectividad de los programas y acciones que se han venido implementando en los últimos años.

Gobierno del Estado de Baja California, establece en el Plan Estatal de Desarrollo 2014 - 2019 las bases fundamentadas en una articulación efectiva de las capacidades institucionales en los niveles local y regional, para lograr el desarrollo económico sustentable, que brinde

oportunidades para sus habitantes, con un desarrollo equilibrado y un amplio sentido humano. A través de la generación de más, mejores y suficientes empleos por parte de los sectores productivos, mediante el fomento y atracción de inversiones nacionales y extranjeras que incrementen, complementen y diversifiquen la capacidad productiva, con tecnología que brinde armonía con el medio ambiente, sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, de ahí, que la transición hacia el desarrollo sustentable no puede ser ya labor solo de las instancias gubernamentales, particularmente la encargada la Secretaría de Protección al Ambiente, sino que requiere de una cuidadosa y compleja planeación y utilización de los procesos naturales, económicos y culturales que emplea el hombre en su desarrollo, así como de la participación corresponsable de los diferentes niveles de gobierno y la de todos los sectores de la sociedad.

Particularmente el Programa Estatal de Protección al Ambiente 2015-2019, marca el compromiso con el desarrollo sustentable del territorio del Estado como una condición estratégica para el desarrollo económico y la calidad de vida de sus habitantes, protegiendo el medio ambiente que nos circunda, los sistemas ecológicos y los recursos naturales. Este demanda afrontar los retos, la regulación, la información y el consenso; la participación social y la responsabilidad colectiva; se propone avanzar asumiendo ese reto, a partir de una sólida fundamentación jurídica y técnica a través de los instrumentos de política ambiental que ofrece nuestra legislación, preservando los recursos naturales que mantienen los intereses colectivos, representado por la participación ciudadana y motivando un proceso permanente de transparencia y rendición de cuentas.

De los problemas ambientales a nivel regional, resalta el tema de la contaminación atmosférica, el cual es un problema compartido con la frontera de EU., el actual deterioro de la calidad del aire en las ciudades del Estado está asociado principalmente a las emisiones del parque vehicular de la región Tijuana-Rosarito-Tecate-Mexicali. Los principales contaminantes emitidos por los motores de combustión interna son: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos (HC), óxidos de azufre (SOx), partículas de carbón y metales pesados. Por otro lado, la actividad agrícola en los valles de Mexicali, Guadalupe, Maneadero y San Quintín contribuyen a la dispersión de partículas al aire, debido a prácticas agrícolas inadecuadas, como el aplicar inadecuadamente de forma aérea y local

compuestos agroquímicos en los cultivos altamente nocivos para el medio ambiente y la salud de la población; aunado a esto, las malas prácticas de realizar quemas agrícolas para preparar los campos de cultivos, así como los polvos que generan las corrientes de vientos en los terrenos agrícolas abandonados; las partículas y los olores desagradables generados por el ganado y sus desechos.

A nivel local, una de las problemáticas ambientales se centra principalmente en las distintas actividades productivas del puerto de Ensenada, así como la industria cementera local, la industria pesquera, las actividades en los astilleros de mantenimiento y pintado de barcos son fuentes de contaminación de metales pesados a la atmósfera por emisiones de humos y polvos.

Además, el agua es un recurso indispensable para el bienestar social y un derecho humano, su importancia radica en constituirse como un elemento estratégico en el desarrollo de las diferentes actividades productivas. Sin embargo, en la zona costa del estado y las zonas rurales, los efectos del cambio climático como el aumento de temperaturas y la disminución de precipitación, así como la inadecuada gestión y manejo de las cuencas hidrológicas de recarga, ha causado la extracción de agua de los acuíferos en volúmenes mayores a su capacidad de recarga natural, que ha provocado un abatimiento de los niveles freáticos y desequilibrio entre el abatimiento del nivel del acuífero y la presión subterránea del agua de mar, produciéndose la intrusión del agua de mar hacia los acuíferos a lo largo de la zonas costeras del estado.

Toda esta problemática resalta la necesidad de la formación de profesionistas especializados en la solución de los principales problemas ambientales del estado, anteriormente citados como la contaminación de suelo, aire y agua, la gestión de integral del agua, que posean una visión integral del medio ambiente.

### **3.3 Importancia del enfoque interdisciplinario del programa**

En términos generales, el abordaje disciplinario del agua, el suelo, el aire, la flora y la fauna ha producido avances significativos en su caracterización, diagnóstico y, en su caso, propuestas de solución a sus problemas. Por ejemplo, se ha avanzado en el estudio de la contaminación del aire, del agua, del suelo y en los procesos que aceleran la pérdida de la biodiversidad. Más

aún, se han diseñado diversas opciones remediales o restauradoras para solucionar, revertir o aligerar los problemas ambientales más severos y acuciantes.

Los estudios disciplinarios especializados han construido una sólida plataforma para avanzar en el conocimiento de los procesos de cambio ambiental y, de manera limitada, en el estudio de las interrelaciones entre los diferentes componentes del ambiente. Empero, a pesar de estos importantes avances, la complejidad de los procesos ambientales ha rebasado esos acercamientos disciplinarios. En la realidad, la multicausalidad y multidimensionalidad de los problemas ambientales han superado ampliamente a los limitados acercamientos disciplinarios.

En otras palabras, la creciente complejidad de los problemas ambientales hace no sólo necesario sino imprescindible su estudio integral u “holístico”. Además, aunque en el ámbito disciplinario ambiental existen licenciaturas con un fuerte énfasis interdisciplinario (como la ecología y la geografía, entre otras), un enfoque integral de los componentes y procesos ambientales sólo se logra mediante el trabajo conjunto de varias disciplinas de las ciencias naturales y exactas con las ciencias sociales, es decir, a través de una estrategia interdisciplinaria. Ésta es la perspectiva adoptada e impulsada en el Programa Interdisciplinario de Licenciatura en Ciencias Ambientales.

La adopción e instrumentación de un enfoque interdisciplinario no es, empero, un producto del “voluntarismo” metodológico. Se requiere algo más que la sola disposición de los diferentes investigadores involucrados para hacerlo. Se necesita una estrategia metodológica deliberada y permanente, generada y consensada entre los practicantes de las disciplinas participantes, para construir un espacio de encuentro interdisciplinario capaz de caracterizar, diagnosticar o proponer soluciones integrales a problemas ambientales.

Para que la interdisciplinariedad sea en verdad su principio articulador, el programa integra el concepto de interdisciplinariedad a dos niveles complementarios: por un lado, el principio operativo que articula, de principio a fin, tanto la forma como el contenido del programa; por otro, la estrategia teórico-metodológica que aborda problemas ambientales complejos, por ejemplo; -la conceptualización e instrumentación del llamado “desarrollo sostenible”- tanto en la docencia como en la investigación.

En el ámbito docente, el principio de interdisciplinariedad es medular tanto en la etapa básica, como en las asignaturas monográficas especializadas. En las asignaturas que integran el programa, se familiariza al estudiante con los métodos y técnicas interdisciplinarias para el abordaje colectivo de problemas ambientales, así como en el entendimiento de los conceptos de las disciplinas más importantes que definen el proceso ambiental. Además, de construir un lenguaje transdisciplinario, algo fundamental para el trabajo interdisciplinario.

El principio de interdisciplinariedad que articula todo programa educativo, sin duda alguna, recibe su mayor impulso de las prácticas que realizan tanto los profesores como los estudiantes adscritos al programa.

### **3.4 Modificación del plan de estudios.**

El plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales se integró en el 2007- 1, como una Licenciatura nueva en la UABC y como uno de los primeros programas en esta ciencia que se presentaron a nivel nacional (segundo, después del programa de Morelia). En el proceso de operación de este programa en los pasados 8 años, se generaron, una serie de experiencias docentes, las cuales han retomado los profesores, alumnos y egresados, quienes han expresado, a través de diversas formas, la necesidad y la oportunidad de enriquecer el actual plan de estudios a partir de dichas experiencias. Los dos puntos más observados son los siguientes:

El estado del conocimiento y desarrollo de las ciencias ambientales tienen una dinámica que genera, de forma constante, nuevos marcos conceptuales y metodológicos, así como nuevas formas de visualizar y aproximarse al análisis de los problemas ambientales. Debido a estos constantes cambios y su fugacidad, es necesario hacer una revisión periódica de los conocimientos, habilidades y actitudes que nutren el cuerpo de saberes, hacer y formas de ser profesionalista en las ciencias ambientales.

La experiencia mencionada hace de manifiesto que la parte operativa del plan de estudios se puede enriquecer, con la finalidad de hacerlo más eficiente. En particular la visión, de parte de los estudiantes, de las competencias profesionales, en lo relacionado con el

fortalecimiento que estas tienen por medio de las unidades de aprendizaje optativas, el plan de estudios, bajo su estructura flexible y respetando el modelo educativo de la UABC, podría presentar de forma explícita dicha relación, de manera que los tutores y los alumnos puedan contar, con una mejor herramienta de orientación y guía docente, que permita fortalecer la preparación de los estudiantes.

La evaluación del programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales, se realizó, debido a que ya han transcurrido 8 años desde la implementación del actual programa aprobado en el período 2016-1 y que en este momento el programa cuenta con 104 egresados. Y ha sido un proceso que se ha realizado durante el transcurso de la acreditación que ha contribuido al enriquecimiento de la propuesta y elevar la calidad de los planes de estudios.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

Identificar las fortalezas y debilidades que en su operación ha manifestado el plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales 2007-1, para elevar la calidad académica.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- a. Obtener los argumentos necesarios para la modificación pertinente del plan de estudios de Licenciatura en Ciencias Ambientales, a través de la evaluación diagnóstica.
- b. Incorporar las percepciones, intereses e inquietudes de egresados, estudiantes, docentes y empleadores en el diseño y reestructuración del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales 2007-1.
- c. Conocer la pertinencia que guarda el plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, con su entorno estatal, regional, nacional e internacional.
- d. Modificar el plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, considerando las necesidades sociales y nuevas tendencias en el área de las Ciencias Ambientales.
- e. Aplicar la metodología general para la evaluación diagnóstica (externa e interna) del programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## 5 METODOLOGÍA

La evaluación se realiza a través del análisis de distintos rubros, los cuales se agrupan en dos categorías, *interna* (análisis de las opiniones de alumnos, docentes, respecto a la estructura curricular del plan de estudios, infraestructura y la eficiencia de operación del mismo) y *externa* (análisis comparativo de con otras IES en donde se imparte planes similares al que ofrece la FCM, las opiniones de egresados, empleadores, recomendaciones de Comité de Acreditación y Certificación de la Licenciatura de Biología, A.C (CACEB) como organismos acreditador del programa. En conjunto, proporcionan valoraciones sobre la eficiencia del plan de estudios respecto a la formación de los profesionales de Ciencias Ambientales y su desempeño en el campo laboral.

### 5.1 Descripción de muestras y metodologías de la evaluación interna

La evaluación interna consistió en el análisis de las opiniones de alumnos, docentes, respecto a la estructura curricular del plan de estudios y la eficiencia de operación del mismo.

#### Docentes

- **Muestra:** La planta académica del programa de Ciencias Ambientales está compuesta por 43 profesores, el 67.44% (29) por Profesores de Tiempo Completo (PTC), el porcentaje restante 32.56% (14) corresponde a profesores de asignatura, la planta varía cada ciclo escolar, puesto que depende del número de grupos que se oferten por UA. Para evaluación diagnóstica, se contó con la participación de 27 docentes, de los cuales el 63% (17) funge como PTC, quienes imparten en promedio 12 horas a la semana, mientras que los profesores de tiempo parcial (27%) imparten en promedio 13.6 horas/semana.
- **Metodología**  
**Instrumento:** Se utilizó para la recolección de datos fue una encuesta en línea a través de la herramienta web SurveyMonkey, utilizada para formular y aplicar encuestas. El instrumento evaluó diversos aspectos, la primer parte correspondía a los datos de identificación, los rubros más importantes corresponden a las opiniones sobre perfil de ingreso, centrado en la valoración de los conocimientos, habilidades y aptitudes. El

perfil de egreso alineado con el nivel de eficiencia sobre la obtención de las competencias terminales categorizadas en: 1. Diseñar instrumentos de gestión ambiental, 2. Analizar diversas situaciones ambientales, 3. Evaluar y aplicar herramientas tecnológicas, 4. Aplicar instrumentos de gestión ambiental y 5. Construir instrumentos de gestión ambiental. Otro de los rubros fue la valoración de las Unidades de Aprendizaje (UA), en donde se evaluó la estructura y eficiencia para el desarrollo de los procesos de enseñanza. Por último, se valoró el desempeño de los egresados en el campo de ocupación, categorizados en: 1. Profesional independiente, 2. Sector privado, 3. Sector público, 4. Organismos descentralizados, 5. Investigación y 6. Académicos. Las escalas de valor que se utilizaron en los diferentes rubros fueron cinco, **Muy Bueno** (definida como la adquisición total o desempeño sobresaliente del campo evaluado), **Bueno** (definida como la adquisición alta o desempeño total del campo evaluado), **Suficiente** (definida como la adquisición media o desempeño medio del campo evaluado), **Regular** (definida como la adquisición baja o desempeño bajo del campo evaluado), e **Insuficiente** (definida como la adquisición mínima o desempeño mínimo del campo evaluado).

**Aplicación de instrumento y procesamiento de datos:** se envió por correo electrónico con el URL de la encuesta, para que los docentes contestaran y obtener los resultados al instante. Se elaboró una base de datos en formato MS Excel, donde se realizaron gráficas con las frecuencias y porcentajes de opiniones de cada rubro evaluado.

**Resultados y conclusiones:** Se presentan los resultados y conclusiones en el apartado 6 y 7 del documento.

## **Alumnos**

- **Muestra:** La matrícula del alumnado que conforma el programa educativo de Ciencias Ambientales es de 130, la cantidad de participantes fue de 24, debido a que se encuestó a los alumnos que cursan los periodos correspondientes a la etapa disciplinaria y terminal con la intención de obtener la información más precisa.
- **Metodología**
  - Instrumento:** Se elaboró una encuesta centrada en la valoración de la eficiencia de las

actividades correspondientes a las horas prácticas de campo, taller y laboratorio, además de los contenidos y asignaturas que de acuerdo a su formación consideran como esenciales y las que no son importantes de acuerdo a su percepción. Las escalas de valor que se utilizaron en los diferentes rubros fueron tres, **Suficiente** (definida como la adquisición total o desempeño total del campo evaluado), **Medianamente Suficiente** (definida como la adquisición media o desempeño medio del campo evaluado) e **Insuficiente** (definida como la adquisición mínima o desempeño mínimo del campo evaluado).

**Aplicación y procesamiento de datos:** La encuesta se aplicó de forma presencial, solo se encuestó a los alumnos que cursan los periodos correspondientes a la etapa disciplinaria y terminal con la intención de obtener la información más precisa del plan de estudios. Se elaboró una base de datos en MS Excel donde se realizaron gráficas con las frecuencias y porcentajes de opiniones de cada rubro evaluado.

**Resultados y conclusiones:** Se presentan los resultados y conclusiones en el apartado 6 y 7 del documento.

## 5.2 Descripción de muestras y metodologías de la Evaluación Externa.

Para el desarrollo de evaluación externa, se realizó un análisis con otros planes de estudio a nivel nacional, internacional y regional para determinar la competitividad del programa educativo de Ciencias Ambientales en comparación con otras IES que ofertan programas similares al que se imparte en la FCM. Se consideró, la evaluación y recomendaciones que realizó CACEB siendo el organismo que acredita en programa educativo. Además, se tomó como fuentes de información las opiniones de egresados y empleadores, para valorar la eficiencia y desempeño de los profesionistas del área de las Ciencias Ambientales y las oportunidades de mejora para las futuras generaciones.

### **IES internacionales y nacionales.**

- **Muestra:** El análisis de otros planes de estudio, se realiza, a partir de cuadros comparativos, tomando como referente a nivel Internacional a España y Argentina, se ubican dentro de las mejores universidades para el estudio de ciencias ambientales en

Europa y América Latina, de acuerdo al ranking QS 2017, (8 corresponden a España y 8 programas a Argentina). A nivel nacional, se analizan la oferta de los 8 programas que se ofrecen en la actualidad en México, es importante considerar que existen otras licenciaturas universitarias científicas, técnicas y humanísticas que tienen disciplinas relacionadas con el Medio Ambiente, sin embargo para este análisis se consideran las relativas a la titulación como licenciados o grado en Ciencias Ambientales.

- **Metodología**

**Análisis de información:** se realizó una consulta documental de la estructura de los planes de estudio seleccionados, para identificar las similitudes y diferencias compartidas respecto al programa de Ciencias Ambientales de la FCM, siendo un referente de programas de calidad de acuerdo al ranking QS 2017. Se presenta un comparativo de las IES consultadas.

**Resultados y conclusiones:** Se presentan los resultados y conclusiones en el apartado 6 y 7 del documento.

## **Egresados.**

- **Muestra:** El programa de Ciencias Ambientales, plan 2007-1 de la Facultad de Ciencias Marinas cuenta hasta este momento (2016-1) con un total de 104 alumnos egresados, de los cuales se logró entrevistar a 15 de ellos, esto representa una muestra total del 14.42 % la cual representara el 100% de las opiniones..

- **Metodología**

**Instrumento:** Se aplicó un instrumento de seguimiento específico, para los egresados de la licenciatura en Ciencias Ambientales, mismo que se encuentra disponible en línea la página de la FCM. [http://fcm.ens.uabc.mx/?p=lic\\_ca\\_seg\\_egre.html](http://fcm.ens.uabc.mx/?p=lic_ca_seg_egre.html). Para conocer su opinión sobre los aspectos de los egresados, en cuanto a los puestos que ocupan en las empresas, niveles de mando al ingresar, nivel de mando máximo adquirido, el campo ocupacional del egresado, las actividades y funciones del mismo, así como las competencias predominantes y emergentes de la profesión. **Escalas de Valor:** Se obtuvieron en forma de dato para todos los rubros evaluados de puestos que ocupan en las empresas, niveles de mando al ingresar, nivel de mando máximo adquirido, el

campo ocupacional del egresado, las actividades y funciones del mismo. En cuanto a las competencias predominantes y emergentes de la profesión que fortalecen o desfavorecen el empleo en el campo laboral, fue por número de frecuencia en Unidades de aprendizaje de mayor utilidad y unidades de aprendizaje de menor utilidad.

**Aplicación y procesamiento de datos:** Se contactó tanto vía correo electrónico como telefónica y se les solicito contestaran la encuesta en línea mencionada. Posteriormente se descargaron los resultados del sitio y se analizaron las respuestas.

**Resultados y conclusiones:** Se presentan los resultados y conclusiones en el apartado 6 y 7 del documento.

## **Empleadores**

- **Muestra:** Se contactó a 14 empleadores de los cuales, solo 12 empleadores respondieron, de ellos, 4 corresponden al ámbito gubernamental, 5 al ámbito de Organizaciones No Gubernamentales y 5 que presta servicios profesionales independientes.

- **Metodología:**

**Instrumento:** Se elaboró una encuesta con preguntas directas la cual se aplicó vía telefónica, Para conocer su opinión sobre los egresados, en cuanto al tipo de contrato, puestos, conocimientos, valores y capacidades deseables el desempeño de su labor.

**Escala de valores:** Se obtuvieron en forma de dato para todos los rubros evaluados. Los cuales posteriormente se categorizaron para su análisis.

**Aplicación y procesamiento de datos:** Se encuestó vía telefónica a 12 empleadores, llenando para cada uno de ellos el formato de encuesta, posteriormente se agrupó y analizó la información recopilada.

**Resultados y conclusiones:** Se presentan los resultados y conclusiones en el apartado 6 y 7 del documento.

## **Organismo Acreditador**

- **Muestra:** Se toma como referente a CABEB, ya que es el organismo acreditador que evalúa el programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales de la FCM.

- **Metodología**

**Análisis de información:** Se realizó una consulta del reporte de resultados de la evaluación 2017, y las observaciones de la acreditación 2015, que emitió CACEB.

**Resultados y conclusiones:** Se presentan los resultados y conclusiones en el apartado 6 y 7 del documento.

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Evaluación interna

A continuación, se describe el plan de estudios actual de Ciencias Ambientales 2007-1 y posteriormente se presentan las opiniones tanto de los docentes del programa como de los egresados.

#### 6.1.1 Descripción y análisis del plan de Estudios e infraestructura.

##### **Etapas de formación.**

El plan de estudios tiene un total de 342 créditos, de los cuales 269 son obligatorios (78.6%) y 73 optativos (21.4%) en estos últimos permiten realizar al estudiante actividades culturales y deportivas, además de incluir otras modalidades de aprendizaje que contribuyan a la formación integral del estudiante (Tabla I).

Tabla I. Distribución de créditos por etapa de formación.

<b>Etapas</b>	<b>Obli</b>	<b>Opta</b>
Básica	118	3
Disciplinaria	87	8
Terminal	49	62
Prácticas	15	
<b>Totales</b>	<b>269</b>	<b>73</b>
<b>%</b>	<b>78.6</b>	<b>21.4</b>

**Etapa básica:** De acuerdo al modelo educativo de la UABC, esta etapa “comprende un proceso general de carácter multi o interdisciplinario con una orientación eminentemente formativa. En esta etapa se desarrollan las competencias básicas y genéricas que debe tener todo profesionista de un mismo nivel formativo o un área disciplinaria, lo que se logrará mediante la adquisición de conocimientos de las diferentes áreas, incorporando asignaturas integradoras, contextualizadoras, metodológicas, cuantitativas e instrumentales, esenciales para la formación del estudiante, lo que permite la integración de un repertorio básico de conocimientos, valores, destrezas y habilidades recurrentes para las siguientes etapas de su formación”

Una de las debilidades de esta etapa es que el 58 % (11) PUAs, cuentan con bibliografía anterior al año 2000, en la justificación de la propuesta se plantea la actualización del 100 % de las mismas.

Esta etapa está integrada por 118 créditos obligatorios, de los cuales 32 (27%) corresponden al tronco común de Ciencias Naturales y Exactas. Adicionalmente al menos 3 optativos.

**Tronco común en ciencias Naturales y Exactas:** Los troncos comunes se integran en la etapa básica, y son un conjunto de unidades de aprendizaje perteneciente a un grupo de carreras afines de una misma área de conocimiento, que propicia la interdisciplinariedad y que serán cursadas por los alumnos de primer ingreso (Secretaria General UABC, 2016). El tronco común de la Licenciatura de Ciencias Ambientales comprende el primer período e incluye tanto a la Licenciatura de Biotecnología en Acuicultura como de Oceanología.

**Etapa disciplinaria** En esta etapa el estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse del conocimiento teórico, metodológico y técnico de la profesión, aunque orientado a un aprendizaje genérico, resulta de gran importancia en el ejercicio profesional. Esta etapa comprende el desarrollo de competencias genéricas transferibles a desempeños profesionales comunes en un campo ocupacional determinado, así como el inicio de aquellas denominadas competencias profesionales que se relacionan con los aspectos técnicos y específicos de una profesión en particular. De igual manera, esta etapa representa un mayor nivel de complejidad en la formación del alumno, y se desarrolla principalmente en la parte intermedia de la estructura curricular. (UABC 2016b)

De los problemas identificados y que no son abordados en esta etapa, pero que son de una gran relevancia, por sus impactos y consecuencias regionales y locales como el cambio climático (DOF, 2015d), así como los campos de gestión ambiental en proyectos, por lo que a la fecha se han creado nuevas UAs, posteriores a la aprobación del programa, las cuales 7 en total, se encuentran registradas en el DFB, tales como Cambio Climático y Auditoría Ambiental, que subsanan estas debilidades y que será incorporadas con obligatoriedad en la nueva propuesta.

**Etapa terminal:** Esta etapa tiene lugar en la fase final del programa, y a través de ella se refuerzan los diferentes conocimientos teórico-instrumentales específicos. Asimismo, se incrementan los trabajos prácticos y se consolidan las competencias profesionales mediante la participación del alumno en el campo ocupacional, explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que en cada perfil profesional se requieren, en la solución de problemas o generación de alternativas de su campo profesional

Etapa integrada por 54 créditos obligatorios y 15 créditos obligatorios de prácticas profesionales y al menos un número de créditos optativos que cumpla con los 342 del programa.

**Congruencia del plan de estudios:** El programa educativo tiene una estructura definida; brinda al estudiante una formación integral a través de la adquisición del conocimiento en las áreas en las que se encuentran organizadas las asignaturas, las cuales se desarrollan en tres etapas de formación. El análisis de la seriación de las asignaturas con respecto a la articulación horizontal (diacrónica), articulación vertical (sincrónica) y la integración matricial de las asignaturas mostró los siguientes resultados:

**Congruencia entre el plan de estudios y el perfil de egreso:** El perfil de egreso se basa en las necesidades de orden sociocultural establecidas en la fundamentación de la modificación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

El perfil de egreso comprende las siguientes competencias profesionales:

- Diseñar instrumentos de gestión ambiental, mediante conceptos y herramientas fundamentales de la ciencia básica con rigor científico y responsabilidad social, para la resolución de problemas ambientales derivados de la relación sociedad-naturaleza.
- Analizar las diversas situaciones ambientales del ámbito natural, rural, urbano e industrial, utilizando las distintas metodologías de las disciplinas económicas-administrativas y humanísticas para la resolución de los

problemas ambientales, bajo el marco legal ambiental vigente y con un firme compromiso social.

- Evaluar y aplicar las herramientas tecnológicas analizando la situación problemática para caracterizarla, emitiendo un diagnóstico que considere las variables ambientales, en la construcción de modelos, con el fin de coadyuvar a la sociedad en la búsqueda del desarrollo sostenible.
- Aplicar instrumentos de la gestión ambiental a las propuestas de solución de los problemas asociados al desarrollo económico y social, con el fin de establecer estrategias que permitan solventar los conflictos de la relación entre la sociedad y la naturaleza.
- Construir instrumentos de planificación ambiental, por medio del desarrollo de propuestas interdisciplinarias, con la finalidad de integrar estrategias para la solución de problemas ambientales y enfrentar los desafíos específicos relacionados con los procesos participativos, interdisciplinarios y adaptativos.

La metodología de diseño curricular que se utilizó en la elaboración del programa educativo permitió que a partir del trabajo de grupos de discusión se identificaran problemáticas en el ámbito del desarrollo laboral; el análisis de ambos aspectos generó la definición de las competencias profesionales del programa educativo. Por lo tanto, la pertinencia del perfil de egreso con respecto a los atributos del plan de estudios cumple con las problemáticas identificadas.

**Estructura Curricular:** De las Unidades de Aprendizaje obligatorias y optativas en la formación del perfil de egreso, se tienen que del total de 45 asignaturas que comprende el programa educativo, 36 de éstas son obligatorias y 9 son optativas, lo que permite al plan de estudios flexibilidad debido a las alternativas de contenidos curriculares que los estudiantes pueden desarrollar como complemento a su formación, ya que, aunada a las asignaturas opcionales que la misma Facultad oferta, se ofrece al estudiante la posibilidad de enriquecer su

desarrollo profesional al permitirse como política interna institucional la Movilidad Interna, y poder cursar otras asignaturas en diferentes unidades académicas de la institución. Asimismo, a través del Departamento de Cooperación Internacional e Intercambio Académico (DCIIA), se ofrece el Programa de Intercambio Estudiantil (PIE) (UABC, 2017a) que ofrece al estudiante la posibilidad de realizar cursos en otras universidades nacionales e internacionales (oferta: 77 universidades en México y 94 universidades en 25 países).

Estas UA obligatorias (78.6) y optativas (21.4 %) permiten fortalecer las competencias profesionales, siendo así que un Licenciado en Ciencias Ambientales al concluir el programa será capaz de diseñar instrumentos de gestión ambiental, para la resolución de problemas ambientales y el 36% (13) de las asignaturas obligatorias del plan de estudios parte de la etapa básica principalmente, incide directamente en dicha competencia. Aproximadamente el 28% (10) fomenta que el estudiante al egresar sea capaz de analizar las diversas situaciones

- **Actividades de la enseñanza teórica y práctica:** En términos generales, en las UA se busca mantener un balance entre teoría y práctica, sin embargo, sólo en cinco de las 19 UA obligatorias que tienen asignadas horas prácticas (laboratorio, taller y/o campo). Por otro lado, la proporción de horas teoría es mayor que las de práctica. Mientras que, sólo en dos de las 14 UA optativas, la proporción de horas teoría es mayor que las de práctica. Una de las debilidades, es que en seis de los 16 (40%) PUA, con laboratorio hace falta el registro de la descripción de las prácticas.
- **Evaluación del aprendizaje:** Análisis de los mecanismos de evaluación del programa educativo y la implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje. En el total de los PUA revisados se mencionan los criterios de evaluación del aprendizaje. Sin embargo, en 9 de ellos las actividades no están detalladas o no se menciona el porcentaje que les corresponde como parte de las evidencias del aprendizaje. Es importante resaltar que seis de ellos no cumplen con el Estatuto Escolar ya que no consideran exámenes parciales.
- **Estrategias de enseñanza-aprendizaje:** Para determinar las estrategias de enseñanza-aprendizaje en los PUA se realizó una revisión de la metodología de trabajo en las aulas de clase, laboratorios y talleres. En términos generales, las estrategias utilizadas

fueron: exposiciones por parte del profesor, ejercicios/problemas, trabajo en equipo, mesas de discusión, investigación bibliográfica y exposiciones de los estudiantes. Actividades consideradas también como técnicas didácticas, que pueden facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje, pero no lo garantizan.

**Planta académica:** El personal docente con el que se atiende el programa educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales se compone por total de 43 profesores, de los cuales 29 (67.44%) pertenecen a la FCM, 11 (25.58%) investigadores del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), 2 (4.65%) de la Facultad de Ciencias (FC) y 1 (2.33%) del Departamento de Información Académica.

La planta de profesores es muy dinámica y asisten con regularidad a eventos científicos, cursos de formación pedagógica, así como cursos de actualización profesional, muchos de ellos se imparten en la misma Facultad, con la finalidad de facilitar la asistencia. La Tabla II describe el número de profesores que imparte las asignaturas en las distintas etapas de formación.

Tabla II. Planta académica por etapa del plan de estudios.

ETAPA	PROFESORES	%
Tronco común	5	11.63
Básica	19	44.19
Disciplinaria	11	25.58
Terminal	8	18.60
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

**Planta Académica del Tronco común:** El tronco común a las tres licenciaturas de la FCM (Oceanología, Biotecnología en Acuicultura y Ciencias Ambientales), es atendido generalmente por 7 profesores de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Marinas, dos del área de biología, uno de matemáticas y cuatro de geología, aunque este número puede cambiar dependiendo de la cantidad de grupos que se requieran según el número de estudiantes.

**Políticas y normatividad:** El programa educativo de Ciencias Ambientales, el personal

académico que lo atiende, y su funcionamiento, cumplen con la legislación universitaria y están alineados con las políticas y el proyecto institucional (Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015, Estatuto general de la UABC, Estatuto Escolar de la UABC, Estatuto del Personal Académico de la UABC, Reglamento de Investigación de la UABC, Reglamento Interno de la Facultad de Ciencias Marinas, (FCM, 2009), Manual de Organización y Procedimientos de la Facultad de Ciencias Marinas, (FCM, 2013) y demás aplicables).

En el portal electrónico de la UABC cuya dirección es <http://www.uabc.mx/> se encuentra disponible la normatividad universitaria, de esta manera cualquier persona interesada, los mismos alumnos o personal en general de la UABC pueden acceder a la información.

El Plan de Desarrollo de la Facultad de Ciencias Marinas, 2012-2016 (PDFCM) se aprobó por el rector con fecha de 13 de diciembre de 2012. De acuerdo al Artículo 10 del Capítulo I del Reglamento de Planeación de la UABC, mismo que encuentra disponible para su consulta en el portal de internet de la Facultad: (<http://oceanologia.ens.uabc.mx>).

Así como se cuenta con el Código de Ética de la FCM se encuentra en el Manual de Organización y Procedimientos aprobado por el Consejo Técnico que norman la convivencia para el personal académico, el de apoyo y de los estudiantes. Además del Organigrama de la Facultad de Ciencias Marinas, que se encuentra en el Manual de Organización y Procedimientos, aprobado por el Órgano Colegiado respectivo y se encuentra en diversos puntos visible dentro de la Institución.

**Infraestructura:** La infraestructura de la FCM destinada al programa de Licenciatura en CA, en conjunto debe cubrir la demanda de espacios de dos programas educativos a nivel licenciatura más (Oceanología y Biotecnología en Acuicultura) y cinco programas a nivel posgrado (Especialidad en Gestión Ambiental, Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera, Maestría y Doctorado en Ecología molecular).

La FCM cuenta con una infraestructura de 19 laboratorios de docencia, 8 laboratorios de docencia e investigación, 3 laboratorios de investigación, 2 talleres de docencia, 1 almacén general, 60 cubículos, 15 salones cuya capacidad varía desde 15 los más reducidos hasta 35 alumnos, oficinas administrativas, 2 plazas de esparcimiento, 2 salas de cómputo una de ellas con una capacidad para aproximadamente 20 alumnos destinada principalmente para la

licenciatura de CA y la Especialidad en Gestión Ambiental, mientras que la segunda sala de cómputo es de uso general para todas las licenciaturas y 1 biblioteca. Se puede disponer de una flotilla de transportes, 7 terrestres y 2 embarcaciones. La Facultad dispone de lo anterior para las licenciaturas de Ciencias Ambientales, Biotecnología en Acuicultura y Oceanología.

La Facultad tiene dos aulas magnas empleadas preferentemente para ponencias, actividades académicas de difusión, defensas de tesis, en empleada por alumnos de cualquier programa de licenciatura o posgrado ofertado en la FCM.

- **Edificios:** La FCM, por su antigüedad, así como por su cercanía al mar, requiere de un constante mantenimiento general, sumándose a reparaciones particulares relativas a los edificios y cubículos
- **Aulas:** En cuanto a las aulas, la mayoría cuenta con un proyector.
- **Materiales:** Cristalería, microscopios, reactivos: (guantes, papel) y reactivos.

**Matrícula de la UABC:** En el período comprendido de 2010-1 a 2017-2, la matrícula total de la UABC creció de 44,386 a 63,495 estudiantes, esto representa 19,109 estudiantes más, con crecimiento promedio de 4.3% por período semestral (Tabla III). De esta matrícula, en el período 2017-2, el 15.5% (9,860 estudiantes) corresponden a alumnos de nuevo ingreso.

En cuanto al Campus Ensenada, dentro del mismo período, la matrícula incremento de 8,603 a 10,697 estudiantes, con un crecimiento promedio de 4.1% por período semestral (Tabla III). De esta matrícula, en 2017-2, el 15.9% (1,694 estudiantes) corresponde a estudiantes de nuevo ingreso.

Por otro lado, en la FCM, en el período comprendido de 2010-1 a 2017-2 la matrícula incremento de 394 a 645 estudiantes con un crecimiento de 63.7 % (Tabla VI). De esta matrícula la Licenciatura de Ciencias Ambientales paso de 74 estudiantes en el periodo 2010-, a 123 estudiantes en periodo 2016-1, con crecimiento neto de 66.22 % (Tabla IV).

Tabla III. Matrícula de Licenciatura de la Universidad Autónoma de Baja California.

<i>Período Semestral</i>	<i>Matrícula UABC</i>	<i>% Crecimiento</i>	<i>Matrícula Ensenada</i>	<i>% Crecimiento</i>	<i>% UABC</i>	<i>Matrícula% FCM</i>	
2010-1	44,386		8,603			394	
2010-2	46,562	4.90	9,056	5.27	19.45	441	11.93
2011-1	47,943	2.97	9,008	-0.53	18.79	421	-4.54
2011-2	51,609	7.65	9,716	7.86	18.83	493	17.10
2012-1	52,549	1.82	9,650	-0.68	18.36		-6.90
2012-2	55,068	4.79	9,963	3.24	18.09	485	5.66
2013-1	55,407	0.62	9,750	-2.14	17.60	489	0.82
2013-2	56,866	2.63	9,791	0.42	17.22	501	2.45
2014-1	58,354	2.62	10,313	5.33	17.67	565	12.77
2014-2	59,778	2.44	10,301	-0.12	17.23	550	-2.65
2015-1	60,877	1.84	10,512	2.05	17.27	537	-2.36
2015-2	63,140	3.72	10,818	2.91	17.13	603	12.29
2016-1	63,642	0.80	10,932	1.05	17.18	617	2.32
2016-2	63,600	-0.07	10,651	-2.57	16.75	620	0.49
2017-1	63,377	-0.35	10,597	-0.22	16.77	620	0
2017-2	63,597	0.35	10,597	-0.29	16.66	645	3.45
<b>Total</b>			<b>Total</b>			<b>Total</b>	

Datos de (UABC, 2017b)

De esta matrícula, en el periodo 2010-1, se contaba con ingreso a tronco común de 85 estudiantes, y en el periodo 2017-2, aumento a 142 estudiantes, lo que representa un crecimiento neto de 59.86 % (Tabla IV).

Tabla IV. Matrícula de la Licenciatura de Ciencias  
Ambientales

<i>Semestre</i>	<i>FCM</i>	<i>Tronco Común</i>	<i>Ciencias Ambientales</i>
2010-1	394	85	74
2010-2	441	132	76
2011-1	421	102	80
2011-2	493	157	85
2012-1	459	104	101
2012-2	485	145	95
2013-1	489	152	93
2013-2	501	177	88
2014-1	565	169	112
2014-2	550	181	101
2015-1	537	139	116
2015-2	603	217	112
2016-1	617	170	124
2016-2	620	154	123
2017-1	620	127	131
2017-2	645	142	130

Datos de (UABC, 2017b)

### **Conclusiones:**

Aunque se puede decir que se han resuelto parcialmente estos problemas (que han aparecido desde la creación de las nuevas licenciaturas y de sus nuevas asignaturas), a través de acuerdos informales entre miembros del personal, existe una preocupación de la planta docente relativo a la exacerbación de los problemas, y una interrogante en cuanto a las nuevas estrategias que emplear para resolverlos.

La flexibilidad del plan de estudios está determinada por la oferta de 14 UA optativas (30%) y por los pocos requisitos de seriación de sus UA, que encontramos en 7 de 36 UA obligatorias. Otra de las debilidades del actual plan de estudios es la bibliografía en sus PUAs, es necesaria una actualización de estas, debido a que el 22% o 10 de los PUA incluyen páginas de internet, 9 o el 20% incluye revistas de investigación,

Aunque ninguna de las UA optativas tiene requisitos de seriación, hay UAs optativas

que se recomiendan para la etapa básica (Técnicas de Exploración y su aplicación en la Ciencia, Historia Ambiental), la etapa disciplinaria (Ictiología aplicada) y la terminal (Cambio climático, Genética y sistemática, Auditoría Ambiental). Existen algunas otras que establecen requisitos tales como: haber completado la etapa disciplinaria (Ecología de Invasiones Biológicas, Percepción Remota II) o haber cursado alguna UA en particular (p. ej. Ingeniería Ambiental (8944) para Energías Alternas, Economía Ambiental (8937) y Análisis de Política Ambiental (8936) para Instrumentos Económicos de Conservación). En particular, este programa educativo cuenta con 254 créditos obligatorios, 73 optativos y 15 créditos de Prácticas profesionales, para un total de 342. La proporción de créditos de cursos obligatorios y optativos es de 74.26% y 21.34%, por lo que tendrá que revisarse.

Se han revisado los requerimientos de cada asignatura en términos de aulas y equipamiento de las mismas, y se han relacionado con escenarios de aumento de matrícula y se ha priorizado la asignación y disponibilidad de materiales, resaltaron problemas de infiltración de agua en techos o pisos de varios edificios, así como instalaciones eléctricas defectuosas. Se sugieren unas modificaciones para facilitar la impartición de clases de acuerdo al modelo por competencias:

- En algunos salones falta reemplazar la mesa bancos por mesas grandes
- Resolver problemas de acústica en algunos salones

Es notoria la falta de material para laboratorios debido a la matrícula en crecimiento, el personal del almacén y profesores de laboratorios muestran una preocupación frente a un futuro crecimiento de la matrícula, respecto a la posibilidad de incrementar la necesidad de materiales

Falta de y envejecimiento del material de laboratorios debido a la matrícula: por ejemplo, la cristalería está en cantidades límite y necesita remplazo; se puede decir lo mismo de los microscopios, y en general el aumento en su uso disminuye su vida útil. Los préstamos se hacen de manera continua, reflejando el uso más frecuente.

Se han resuelto estos problemas los problemas de espacio, con la apertura de nuevas aulas, realizando un enorme esfuerzo de reorganización, como el cambio del Laboratorio de cómputo del edificio 21 al centro de cómputo de la Licenciatura, mismo que se transformó en el aula de Geomatica. La reubicación de cubículos de docentes y aulas de reuniones, hacia espacios mejor distribuidos y que se transformaron en nuevos salones 11, 12, 13, 14 y 15.

Se han revisado los requerimientos de cada asignatura en términos de aulas y equipamiento de las mismas, y se han relacionado con escenarios de aumento de matrícula y se ha priorizado la asignación y disponibilidad de materiales.

En la oferta educativa en ciencias ambientales a nivel nacional, se observa que la formación orientada de los programas, orientaciones en las sociedad y medio ambiente, gestión ambiental y tecnología ambiental (Tabla XV), la fortaleza de esta propuesta y modificación es que cubre las principales áreas mencionadas en todos los programas, con ello una de las principales

### 6.1.2 Resultados de la opinión docente sobre el Plan de Estudios

**Opinión docente sobre el perfil de ingreso:** La opinión de los docentes sobre la evaluación del perfil de ingreso de los estudiantes se enfocó en evaluar los elementos que conforman el perfil de ingreso: Conocimientos, Habilidades y Aptitudes, con una escala de valor establecida en cinco categorías: Muy Bueno, Bueno, Regular, Suficiente e Insuficiente. Los resultados de las opiniones fueron los siguientes (Tabla V):

Respecto al elemento de Conocimientos se obtuvieron 25 opiniones y 2 omisiones. El 4% opina que los conocimientos con los que ingresan son Muy Buenos, el 8% opina que son Buenos, el 20% como Suficiente, el 36% indica que es Regular y el 32% como Insuficiente.

Respecto al elemento de Habilidades se obtuvieron 25 opiniones y 2 omisiones. El 4% opina que las Habilidades con las que ingresan son Muy Buenas, el 12% opina que son Buenas, el 28% como Suficiente, el 40% indica que es Regular y el 16% como Insuficiente.

Respecto al elemento de Aptitudes se obtuvieron 25 opiniones y 2 omisiones. El 0% opina que las Aptitudes con las que ingresan son Muy Buenas, el 16% opina que son Buenas, el 20% como Suficiente, el 44% indica que es Regular y el 20% como Insuficiente.

Tabla V. Opinión docente sobre el perfil de ingreso

Valoración	Conocimiento	%	Habilidades	%	Aptitudes	%
Muy bueno	1	4	1	4	0	0
Bueno	2	8	3	12	4	16
Suficiente	5	20	7	28	5	20

<b>Regular</b>	9	36	10	40	11	44
<b>Insuficiente</b>	8	32	4	16	5	20
<b>Totales</b>	25	100	25	100	25	100

**Opinión docente sobre el perfil de egreso:** La opinión de los docentes sobre la evaluación del perfil de egreso de los estudiantes se enfocó en valorar la eficiencia de las competencias terminales las cuales se categorizaron en: 1. Diseñar instrumentos de gestión ambiental, 2. Analizar diversas situaciones ambientales, 3. Evaluar y aplicar herramientas tecnológicas, 4. Aplicar instrumentos de gestión ambiental 5. Construir instrumentos de gestión ambiental. La escala de valor se estableció en cinco categorías: Muy Bueno, Bueno, Regular, Suficiente e Insuficiente. Los resultados de las opiniones fueron los siguientes (Tabla VI):

Los resultados de las 27 opiniones emitidas por los docentes sobre el nivel de obtención de la competencia 1. Diseñar instrumentos de gestión ambiental es la siguiente: El 7.41% opina que el dominio es Muy Buena, el 37.04% opina que es Buena, el 11.11% la considera Suficiente, el 40.74% indica que es Regular y el 3.70% como Insuficiente.

Respecto a la opinión sobre el nivel de obtención de la competencia 2. Analizar diversas situaciones ambientales es la siguiente: El 7.41% opina que el dominio es Muy Buena, el 44.44% opina que es Buena, el 7.41% la considera Suficiente, el 29.63% indica que es Regular y el 11.11% como Insuficiente.

Respecto a la opinión sobre el nivel de obtención de la competencia 3. Evaluar y aplicar herramientas tecnológicas es la siguiente: El 22.22% opina que el dominio es Muy Buena, el 25.93% opina que es Buena, el 3.70% la considera Suficiente, el 37.04% indica que es Regular y el 11.11% como Insuficiente.

Respecto a la opinión sobre el nivel de obtención de la competencia 4. Aplicar instrumentos de gestión ambiental es la siguiente: El 3.70% opina que el dominio es Muy Buena, el 51.86% opina que es Buena, el 11.11% la considera Suficiente, el 29.63% indica que es Regular y el 3.70% como Insuficiente.

Respecto a la opinión sobre el nivel de obtención de la competencia 5. Construir

instrumentos de gestión ambiental es la siguiente: El 11.11% opina que el dominio es Muy Buena, el 29.63% opina que es Buena, el 22.22% la considera Suficiente, el 33.34% indica que es Regular y el 3.70% como Insuficiente.

Tabla VI. Opinión docente sobre el perfil de egreso.

Opciones de respuesta	Diseñar instrumentos de gestión ambiental	%	Analizar las diversas situaciones ambientales	%	Evaluar y aplicar las herramientas tecnológicas	%	Aplicar instrumentos de la gestión ambiental	%	Construir instrumentos de planificación ambiental	%
Muy Buena	2	7.41	2	7.41	6	22.22	1	3.70	3	11.11
Buena	10	37.04	12	44.44	7	25.93	14	51.86	8	29.63
Suficiente	3	11.11	2	7.41	1	3.70	3	11.11	6	22.22
Regular	11	40.74	8	29.63	10	37.04	8	29.63	9	33.34
Insuficiente	1	3.70	3	11.11	3	11.11	1	3.70	1	3.70
Totales	27	100	27	100	27	100	27	100	27	100

**Opinión de los docentes sobre las Unidades de Aprendizaje:** La opinión de los docentes sobre la estructura y eficiencia de las unidades de aprendizaje del plan de estudios para el óptimo desarrollo en los procesos de enseñanza se valoró de acuerdo a los siguientes elementos: créditos, propósito, competencias, evidencias de desempeño y bibliografía; utilizando una escala de valor con cuatro categorías: Adecuado, Medianamente Adecuado, Poco Adecuado y No Adecuado. Los resultados de las opiniones fueron los siguientes (Tabla VII):

Respecto al elemento de créditos se obtuvieron 17 opiniones y 10 omisiones.

El 47.07% opina los créditos son Adecuados, el 35% opina que son Medianamente Adecuados, el 11.76% Poco Adecuado y el 5.88% es No Adecuado.

Respecto al elemento de propósito se obtuvieron 17 opiniones y 10 omisiones.

El 94.12% opina el propósito es Adecuado, el 5.88% opina que es Medianamente Adecuado, no se obtuvieron opiniones en los valores de Poco Adecuado y No Adecuado.

El 64.71% opina los competencias son Adecuadas, el 29.41% opina que son Medianamente Adecuadas, el 5.88% Poco Adecuadas, no se obtuvieron opiniones para el valor de No Adecuado.

Respecto al elemento de evidencias de desempeño se obtuvieron 17 opiniones y 10 omisiones. El 58.82% opina que las evidencias de desempeño son Adecuadas, el 41.18% opina que son Medianamente Adecuadas, no se obtuvieron opiniones en los valores de Poco Adecuada y No Adecuada.

Respecto al elemento de bibliografía se obtuvieron 17 opiniones y 10 omisiones. El 58.82% opina que las bibliografías son Adecuadas, el 41.18% opina que son Medianamente Adecuadas, no se obtuvieron opiniones en los valores de Poco Adecuada y No Adecuada.

Tabla VII. Opinión de los docentes sobre las Unidades de Aprendizaje.

Opciones de respuesta	Créditos, horas semana/ mes de la unidad de aprendizaje	%	Propósito General de la Unidad de Aprendizaje	%	Competencias Generales y Específicas	%	Evidencias del Desempeño/ Productos finales	%	Bibliografía	%
Adecuado	8	47.07	16	94.12	11	64.71	10	58.82	10	58.82
Medianamente Adecuado	6	35.29	1	5.88	5	29.41	7	41.18	7	41.18
Poco Adecuado	2	11.76	0	0	1	5.88	0	0	0	0
No adecuado	1	5.88	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totales</b>	17	100	17	100	17	100	17	100	17	100

**Opinión de los docentes sobre el desempeño de los egresados en los campos de ocupación:** La opinión de los docentes sobre el desempeño de los egresados en los campos de ocupación las cuales se categorizaron en: 1. Profesional independiente, 2. Sector privado, 3. Sector público, 4. Organismos descentralizados, 5. Investigación y 6. Académicos. La escala de valor se estableció en cinco categorías: Muy Bueno, Bueno, Regular, Suficiente e Insuficiente. Los resultados de las opiniones fueron los siguientes (Tabla VIII):

Respecto al desempeño en el campo de ocupación como Profesional independiente se obtuvieron 17 opiniones y 10 omisiones, los resultados son los siguientes: El 11.76% opina que el desempeño en Muy Bueno, el 41.18% opina que es Bueno, el 29.42 % lo considera Suficiente, el 5.88% indica que es Regular y el 11.76% como Insuficiente.

Respecto al desempeño en el campo de ocupación en el Sector privado, se obtuvieron 17 opiniones y 10 omisiones. El 5.88% opina que el desempeño en Muy Bueno, el 47.06% opina que es Bueno, el 29.42 % lo considera Suficiente, el 11.76% indica que es Regular y el 5.88% como Insuficiente.

Respecto al desempeño en el campo de ocupación en el Sector público, se obtuvieron 17 opiniones y 10 omisiones. El 23.53% opina que el desempeño en Muy Bueno, el 52.94% opina que es Bueno, el 17.65 % lo considera Suficiente, el 5.88% indica que es Regular y el 0% como Insuficiente.

Respecto al desempeño en el campo de ocupación en Organismos descentralizados, se obtuvieron 17 opiniones y 10 omisiones. El 11.76% opina que el desempeño en Muy Bueno, el 47.06% opina que es Bueno, el 35.29 % lo considera Suficiente, el 0% indica que es Regular y el 5.88% como Insuficiente.

Respecto al desempeño en el campo de ocupación en Investigación, se obtuvieron 17 opiniones y 10 omisiones. El 35.29% opina que el desempeño en Muy Bueno, el 41.18% opina que es Bueno, el 5.88 % lo considera Suficiente, el 17.65% indica que es Regular y el 0% como Insuficiente.

Respecto al desempeño en el campo de ocupación como Académico, se obtuvieron 17 opiniones y 10 omisiones. El 23.53% opina que el desempeño en Muy Bueno, el 35.29% opina que es Bueno, el 11.76 % lo considera Suficiente, el 11.76% indica que es Regular y el 17.66% como Insuficiente.

Tabla VIII. Opinión de los docentes sobre el desempeño de los egresados en los campos de ocupación.

Opciones de respuesta	Profesional Independiente	%	Sector Privado	%	Sector Público	%	Organismos descentralizados	%	Investigación	%	Académico	%
Muy bueno	2	11.76	1	5.88	4	23.53	2	11.76	6	35.29	4	23.53
Bueno	7	41.18	8	47.06	9	52.94	8	47.06	7	41.18	6	35.29
Suficiente	5	29.42	5	29.42	3	17.65	6	35.30	1	5.88	2	11.76
Regular	1	5.88	2	11.76	1	5.88	0	0	3	17.65	2	11.76
Insuficiente	2	11.76	1	5.88	0	0.00	1	5.88	0	0	3	17.66
Totales	17	100	17	100	17	100	17	100	17	100	17	100

### Conclusiones

Del perfil de ingreso, respecto al elemento de *Conocimientos*, el 36% de los docentes indica que es Regular y el 32% como Insuficiente. Del elemento de *Habilidades*, el 28% como Suficiente, el 40% indica que es Regular y el 16% como Insuficiente. Del elemento de *Aptitudes*, el 20% como Suficiente, el 44% indica que es Regular y el 20% como Insuficiente,

es decir estas competencias no fueron completamente adquiridas en la etapa de formación previa.

De la competencias del perfil de egreso, respecto a *diseñar instrumentos de gestión ambiental*, los docentes opinaron que el 37.04% opina que es Buena y el 40.74% indica que es Regular, respecto a la opinión sobre el nivel de obtención de *analizar diversas situaciones ambientales*, el 44.44% opina que es Buena y el 29.63% indica que es Regular. Respecto a la opinión sobre el nivel de obtención de *Evaluar y aplicar herramientas tecnológicas*, el 22.22% opina que el dominio es Muy Buena, el 25.93% opina que es Buena y el 37.04% indica que es Regular. Respecto a la opinión sobre *Aplicar instrumentos de gestión ambiental*, el 51.86% opina que es Buena, y el 29.63% indica que es Regular. Respecto a la opinión sobre el nivel de obtención de *Construir instrumentos de gestión ambiental*, el 29.63% opina que es Buena, el 22.22% la considera Suficiente y el 33.34% indica que es Regular. Se concluye respecto a la adquisición de competencias, los docentes opinan que estas se encuentran entre suficiente y regular.

Respecto al elemento de *créditos*, el 47.07% opina que los créditos son Adecuados, el 35% opina que son Medianamente Adecuados, respecto al elemento de *propósito*, el 94.12% opina el *propósito* es Adecuado, El 64.71% opina las competencias son Adecuadas, el 29.41% opina que son Medianamente Adecuadas, el 5.88% Poco Adecuadas, respecto al elemento de *evidencias de desempeño*, el 58.82% opina que son Adecuadas, el 41.18% opina que son Medianamente Adecuadas. Respecto al elemento de *bibliografía*, el 58.82% opina que son Adecuadas y el 41.18% opina que son Medianamente Adecuadas. Se concluye que la estructura y eficiencia para el desarrollo de los procesos de enseñanza es adecuado.

Respecto al desempeño en el *campo de ocupación como Profesional independiente*, el 41.18% opina que es Bueno y el 29.42 % lo considera Suficiente. Respecto al *desempeño en el campo de ocupación en el Sector privado*, el 47.06% de los docentes opina que es Bueno y el 29.42 % lo considera Suficiente. Respecto al *desempeño en el campo de ocupación en el Sector público*, el 23.53% de los docentes opina que el desempeño es Muy Bueno y el 52.94% opina que es Bueno. Respecto al *desempeño en el campo de ocupación en Organismos descentralizados*, el 47.06% de los docentes opina que es Bueno y el 35.29 % lo considera Suficiente. Respecto al *desempeño en el campo de ocupación en Investigación*, el 35.29% de los opina que el desempeño es Muy Bueno y el 41.18% opina que es Bueno. Finalmente

respecto al *desempeño en el campo de ocupación como Académico*, el 23.53% de los docentes opina que el desempeño en Muy Bueno y el 35.29%. Se concluye que el desempeño de los egresados en el campo de ocupación es bueno y suficiente.

### 6.1.3 Resultados de la opinión de alumnos sobre el plan de estudios.

**Opinión sobre las actividades de prácticas de campo:** La opinión de los alumnos sobre la suficiencia de las prácticas de campo en las unidades de aprendizaje. La escala de valor se estableció en tres categorías: Suficiente, Medianamente Suficiente e Insuficiente. Los resultados de las opiniones fueron los siguientes (Tabla IX):

Respecto a la suficiencia de las horas de prácticas de campo se obtuvieron 24 respuestas, los resultados son los siguientes: El 20.83% opina que son Suficiente, el 41.67% opina que es Medianamente Suficiente y el 37.50 % lo considera Insuficiente.

Tabla IX. Opinión sobre las actividades de prácticas de campo

Valor	Menciones	%
<b>Suficiencia</b>	5	20.83
<b>Medianamente suficiente</b>	10	41.67
<b>Insuficiente</b>	9	37.50
	24	100.00

**Opinión sobre las actividades de talleres y laboratorios:** La opinión de los alumnos sobre la suficiencia de horas en actividades de talleres y laboratorios en las unidades de aprendizaje. La escala de valor se estableció en tres categorías: Suficiente, Medianamente Suficiente e Insuficiente. Los resultados de las opiniones fueron los siguientes:

Respecto a la suficiencia de las horas de talleres y laboratorios se obtuvieron 24 respuestas, los resultados son los siguientes: El 50% opina que son Suficiente, el 45.83% opina que es Medianamente Suficiente y el 4.17 % lo considera Insuficiente.

Tabla X. Opinión sobre las actividades de talleres y laboratorios

Valor	Menciones	%
<b>Suficiencia</b>	12	50.00

<b>Medianamente suficiente</b>	11	45.83
<b>Insuficiente</b>	1	4.17
<b>Total</b>	24	100.00

**Opinión sobre las unidades de aprendizaje de mayor aporte a la disciplina de Ciencias Ambientales:** Los resultados de las opiniones fueron los siguientes (Tabla XI):

Sistemas de Información Geográfica 75% de opinión.

Contaminación del Ambiente 54.17% de opinión.

Física Ambiental 37.50% de opinión.

Química, Estadística, Derecho Ambiental, Fundamentos de Cartografía comparten el mismo porcentaje 33.33% de opinión.

Economía Ambiental Caracterización de Suelos y Medio Físico y del Ambiente comparten el mismo porcentaje 25% de opinión.

Impacto Ambiental, Ecología del Paisaje, Planeación y Diseño del Paisaje y Métodos de Investigación comparten el mismo porcentaje 16.67% de opinión.

Tabla XI. Opinión sobre las unidades de aprendizaje de mayor aporte a la disciplina de Ciencias Ambientales.

<b>Útiles</b>	<b>Total</b>	<b>% del 100</b>
Sistemas de Información Geográfica	18	75.00
Contaminación QA	13	54.17
Física ambiental	9	37.50
Química Ambiental	8	33.33
Estadística	8	33.33
Derecho Ambiental	8	33.33
Cartografía	8	33.33
Caracterización de Suelos	6	25.00
Economía Ambiental	6	25.00
Medio Físico y del Ambiente	6	25.00
Impacto Ambiental	4	16.67
Ecología del Paisaje	4	16.67
Planeación y Diseño del Paisaje	4	16.67
Métodos de Investigación	4	16.67

**Opinión sobre las unidades de aprendizaje con menor impacto a la disciplina de Ciencias Ambientales:** Los resultados de las opiniones fueron los siguientes (Tabla XII):  
 Biología, Educación Ambiental y Taller de Redacción con 20.83% de opinión.  
 Bases de Datos y Comunicación Oral y Escrita con 12.50% de opinión.

Tabla XII. Opinión sobre las unidades de aprendizaje con menor impacto a la disciplina de Ciencias Ambientales

Menos útiles	Total	% de 100
Biología	5	20.83
Educación Ambiental	5	20.83
Taller de Redacción	5	20.83
Base de Datos	3	12.50
Comunicación Oral y Escrita	3	12.50

**Opinión sobre las unidades de aprendizaje que deberían impartirse en el plan de estudios...** Los resultados de las opiniones fueron los siguientes:  
 Planes de Negocio con 37.50% de opinión.  
 Química Analíticas con 33.33% de opinión.  
 Contaminación del Ambiente Avanzado y Estadística Avanzada con 25% de opinión.  
 Tópicos de Derecho Ambiental, Geología, Botánica y Psicología Ambiental con 20.83%.

Tabla XIII. Opinión sobre las unidades de aprendizaje que deberían impartirse en el plan de estudios

Asignaturas	Menciones	% de 100
Planes de Negocios	9	37.50
Química Analítica	8	33.33
Contaminación Física 2	6	25.00
Estadística II	6	25.00
Psicología ambiental	5	20.83
Tópicos de Derecho Ambiental	5	20.83
Geología	5	20.83
Botánica	5	20.83

## **Conclusiones**

Respecto a la suficiencia de las *horas de prácticas de campo*, el 20.83% del alumnado opina que son Suficientes, el 41.67% opina que son Medianamente Suficientes y el 37.50 % las considera Insuficientes. Respecto a la suficiencia de las *horas de talleres y laboratorios*, el 50% del alumnado opina que son Suficientes, el 45.83% opina que son Medianamente Suficiente y el 4.17 % las considera como Insuficientes. Se concluye que tanto las horas de practica de campo son medianamente suficientes pero se deben mejorar, mientras que las horas de talleres y laboratorios, si bien la mitad considera como suficientes, el 45 % considera que deben de mejorarse.

Respecto las asignaturas para el logro coherente de las competencias del programa, el alumnado opino que Sistemas de Información Geográfica (75%), Contaminación del Ambiente (54.17%), Física Ambiental 37.50% de opinión; Química, Estadística, Derecho Ambiental y Fundamentos de Cartografía (33.33%); Economía Ambiental, Caracterización de Suelos y Medio Físico y del Ambiente (25%), Impacto Ambiental, Ecología del Paisaje, Planeación y Diseño del Paisaje y Métodos de Investigación (16.67%), son las de mayor utilidad.

Respecto a las unidades de aprendizaje con menor impacto a la disciplina, los estudiantes opinaron que Biología, Educación Ambiental y Taller de Redacción con 20.83% y Bases de Datos y Comunicación Oral y Escrita con 12.50% de opinión, son las de menor utilidad para el logro de las competencias del programa.

Respecto a las unidades de aprendizaje que deberían impartirse en el plan de estudios, los estudiantes opinaron que Planes de Negocio (37.50%); Química Analítica (33.33%); Contaminación del Ambiente Avanzado y Estadística Avanzada (25%) finalmente menciona Tópicos de Derecho Ambiental, Geología, Botánica y Psicología Ambiental (20.83%).

## **6.2 Evaluación externa**

### **6.2.1 Otros planes de estudios nacional e internacional**

#### **Contexto Internacional**

En el contexto internacional, sobresalen por la cantidad de licenciaturas además por ser pionera en su tipo, España, con 8 licenciaturas que otorgan el grado en licenciatura en Ciencias Ambientales y Argentina la cual tiene 8 licenciaturas (Tabla XIV).

## España

Debido a la adaptación de estudios oficiales al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) más conocido por "Bolonia", a partir del 2010/2011 la Licenciatura en Ciencias Ambientales pasó a ser Grado en Ciencias Ambientales.

Se ubicaron 5 universidades españolas, los créditos de las licenciaturas se encuentran entre los 240 y 300, con un promedio de 252 créditos. En cuanto a la duración de los programas, estos se encuentran en cuatro años, 3 de los 5 programas contempla como parte del plan de estudios un trabajo o proyecto final en conjunto con el cumplimiento de los cursos obligatorios y optativos. En la Tabla IV, se muestran el total de las licenciaturas y grados y sus características.

### Universitat Autònoma de Barcelona

La UAB cuenta con un programa de Grado de Ciencias Ambientales con una duración de 4 años, el cual está conformado por la formación básica, cursos obligatorios, optativos y trabajo final de grado. Durante la formación básica es necesario cumplir con 60 créditos, 120 créditos corresponden a cursos obligatorios y 45 optativos, el trabajo final tiene asignados 15 créditos.

El programa maneja tres itinerarios como es: Mención de Gobernanza Ambiental, Mención de Análisis de Gestión Territorial, Mención de Tecnología Ambiental. Los estudiantes deben realizar prácticas profesionales las cuales son consideradas como prácticas externas en una empresa o en un centro de investigación.

### Universidad Autónoma de Madrid

El programa de Licenciado en Ciencias Ambientales impartido por la UAM está por extinguirse por la implantación del Grado en Ciencias Ambientales, sin docencia presencial. El número de créditos del programa es de 300 que deben cubrirse en dos ciclos, 139 obligatorios y 11 de configuración libre en el 1º ciclo y 71 obligatorios, 60 optativos y 19 de configuración libre en el 2º. Los créditos de libre configuración pueden cubrirse con asignaturas de otros

planes de estudios, asignaturas de oferta específica, prácticas en empresas o conocimientos de idiomas.

La Universidad establece tres itinerarios definidos por determinadas asignaturas optativas en segundo ciclo que son: Tecnología Ambiental, Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible y Gestión y Restauración de Ecosistemas.

#### Universidad de Murcia

Este programa tiene como punto de partida el anterior título de Licenciado en Ciencias Ambientales de 1999. Los estudios en Ciencias Ambientales presentan un marcado contenido multidisciplinar, otorgando a sus titulados una formación adecuada para afrontar problemas ambientales desde diversos ámbitos del conocimiento. El plan de estudios diseñado es de 240 créditos de formación teórica y práctica, lo que permite una adaptación ante nuevos retos.

El Grado engloba materias muy diversas, desde las ciencias experimentales (biología, física, geología, matemáticas, química) a las sociales (derecho, economía, geografía), las sanitarias (toxicología, salud pública), la planificación y gestión ambiental (auditoría ambiental, evaluación del impacto ambiental, ordenación del territorio) o las materias de carácter instrumental (estadística, tecnologías de la información geográfica).

#### Universitat Politècnica de València

La Universidad oferta el Grado en Ciencias Ambientales cuyo objetivo fundamental es formar profesionales técnicos y científicos con conocimiento en las áreas científicas, tecnológicas, sociales, económicas, jurídicas y gestión del medio ambiente. El bloque curricular se compone de 9 módulos y un Trabajo Final de Grado. Durante la etapa de Formación Básica el estudiante de cumplir con 61.5 créditos, 126 en cursos obligatorios, 40.5 en optativas y 12 del trabajo final, el total de créditos es de 240.

#### Universidad de Cádiz

El programa de Grado en Ciencias Ambientales de tipo presencial ofertado por la UC, asume un número total de créditos de matriculación de 240, en los que contempla todas las actividades de formación teórica y práctica, incluido un Proyecto de Fin de Grado. Los 240

créditos totales se distribuyen en cuatro cursos académicos a razón de 60 por cursos.

El plan de estudios se ha organizado en un total de 11 módulos en función de la afinidad temática de sus materias y/o asignaturas. De ellos 7 son de carácter obligatorio y los 4 restantes son optativos. Los 4 módulos optativos se dividen en 2 módulos de refuerzos de contenidos y 2 de orientación hacia la especialización (MOr).

### Argentina

#### Universidad de la Marina Mercante

La Universidad de la Marina Mercante otorga el título de Licenciado en Gestión Ambiental. Consciente de que las instituciones tanto públicas como privadas han reorientado sus objetivos en respuesta a las transformaciones que enfrenta la sociedad introduciendo conceptos como sostenibilidad y cuidado del medio ambiente la Licenciatura en Gestión Ambiental se creó para profundizar en el desarrollo de Sistemas de Gestión Ambiental que respondan a las necesidades sobre esta materia de los sectores públicos y privados.

El Plan de Estudios de la Licenciatura se desarrolla en cuatro años, en cada uno de los cuales se cursan nueve Unidades de Aprendizaje. Para optar al título, se requiere la presentación de un trabajo final para el cual la Facultad proporciona el soporte necesario en la construcción, seguimiento y validación del mismo.

Con este Plan de Estudios se pretende formar un Licenciado en Gestión Ambiental con sólidas bases científicas, filosóficas y humanísticas en la evaluación de la problemática ambiental y la gestión para un desarrollo sustentable.

#### Universidad de Belgrano

Por su lado la Universidad de Belgrano, a través de su Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, sensible a las actuales inquietudes de los abogados, así como a la necesidad de promover profesionales formados en esta materia, creó la Licenciatura de Especialización en Derecho Ambiental (CEDA). Esta Licenciatura que se centra básicamente en la profundización de la disciplina jurídica que estudia los recursos naturales, la economía, el ambiente y la intervención humana como factores estrechamente vinculados e interdependientes. La

enseñanza impartida abarca el amplio campo de las políticas y la normativa ambiental argentina e iberoamericana, con especial referencia al Mercosur y a la Unión Europea, así como la política y legislación de España y los Estados Unidos de Norteamérica, con el objeto de completar la formación básica con las más modernas tendencias del Derecho europeo y anglosajón.

Universidad del Salvador

La Universidad del Salvador ofrece la posibilidad de estudiar las licenciaturas de Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo y la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

Para la Universidad la Higiene y Seguridad en el Trabajo y la Gestión del Medio Ambiente están estrechamente ligadas porque la fuente de amenaza suele ser la misma; la eficiencia en el perfeccionamiento y aprovechamiento de los recursos humanos resultante de dicha vinculación; la mejora en las decisiones sobre control ambiental derivada de esta visión más amplia; mayor coherencia a la hora de establecer las normas, el hecho de vincular el medio ambiente con la higiene y seguridad en el trabajo es un incentivo más para rectificar los peligros a que están expuestas tanto la población laboral como la comunidad y la normativa ambiental de nuestro país exige dentro de los estudios de impacto ambiental el perfecto conocimiento de la salud y del medio de trabajo y de contaminantes en una organización.

Pensando en esto, la Universidad del Salvador, a través de la Escuela Geografía y Ciencias Ambientales combina en un mismo ámbito académico la formación de profesionales en Ciencias Ambientales y en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Ambas Licenciaturas tienen una duración de cuatro años y un ciclo común en los dos primeros. El Ciclo Superior (los dos últimos años) se puede cursar en forma simultánea o sucesiva para obtener la doble titulación.

Universidad de Luján

La universidad de Luján dicta la licenciatura de la Licenciatura en Información Ambiental. La licenciatura está relacionada con el manejo, generación y gestión de información vinculante a la temática ambiental. Los estudiantes cuentan con la posibilidad de un título intermedio de Técnico en Información Ambiental y uno final de Licenciatura. En la

mitad del ciclo de formación realizan una pasantía como práctica profesional que les permite obtener la titulación intermedia mencionada.

#### Universidad Nacional de Avellaneda

La Universidad Nacional de Avellaneda ofrece el título de grado "Licenciado en Ciencias Ambientales". El objetivo de esta licenciatura es el de formar especialistas comprometidos y competentes, con conocimientos sólidos, para que entiendan el medio ambiente de manera integral. La UNDAV se compromete en la temática ambiental formando profesionales que contribuyan en forma positiva al bienestar social, lo que requiere un abordaje sistémico de los conflictos ambientales para afrontar el desafío de alcanzar el desarrollo individual y comunitario sin comprometer los recursos naturales o el ambiente.

Tabla XIV. Cuadro comparativo de los programas analizados de universidades a nivel internacional.

UNIVERSIDAD	Programa	Duración (años)	UA/Créditos totales	Áreas terminales
<b>ESPAÑA</b>				
Universitat Autònoma de Barcelona [UAB]	Grado en Ciencias Ambientales	4	240	Itinerarios: Mención de Gobernanza Mención de Gestión Territorial, Mención de Tecnología Ambiental.
Universidad Autónoma de Madrid [UAM]	Licenciado en Ciencias Ambientales	4	300	Itinerarios: Tecnología Ambiental, Gestión Ambiental y Desarrollo sostenible, Gestión. y restauración de
Universidad de Murcia [UM]	Grado en Ciencias Ambientales	4	240	No presenta
Universidad Politécnica de Valencia [UPV]	Grado en Ciencias Ambientales	4	240	No presenta
Universidad de Cádiz (UC)	Grado en Ciencias Ambientales	4	240	Orientación: del Medio Ambiente y Conservación de Espacios Naturales
<b>ARGENTINA</b>				
Universidad Marina Mercante	Licenciado en Gestión Ambiental	4	ND	No presenta
Universidad del Salvador	Licenciatura en Ciencias Ambientales	4	ND	Pueden obtener un intermedio como Analista en Ciencias Ambientales
Universidad de Luján	Licenciatura en Información Ambiental	3	24 UA	No presenta
Universidad Nacional de Avellaneda	Licenciado en Ciencias Ambientales	4.5	31 UA	No presenta

En el contexto internacional, en Europa y América, las nueve licenciaturas y grados revisados, se orientan en una sola línea, ya sea como gestor de espacios territoriales o analista ambiental y en tecnología ambiental, destaca que, dentro de la oferta analizada, no se incluyen los aspectos sociales.

### **Contexto Nacional**

Existen siete programas que ofrecen el grado de licenciatura en ciencias ambientales en México (Tabla XV).

#### Universidad Nacional Autónoma de México

Su objetivo es formar recursos humanos en el estudio y solución de problemas ambientales, así como en el manejo integral del paisaje y de los ecosistemas. Esta licenciatura proporciona un enfoque interdisciplinario a sus egresados, con bases sólidas en Ciencias Naturales que combinan conocimientos conceptuales e instrumentales (técnicas, métodos, instrumental y de equipo), con las habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes para identificar, analizar y resolver problemas ambientales relacionados con el manejo de ecosistemas y del paisaje.

El Licenciado en Ciencias Ambientales posee los conocimientos, habilidades y actitudes para desempeñarse en el campo profesional y de investigación para el entendimiento y resolución de problemas ambientales con una visión interdisciplinaria de los sistemas socioecológicos.

#### Universidad Autónoma de Tlaxcala

Los egresados de esta licenciatura tendrán las bases científicas para enfrentar problemas ambientales con un enfoque interdisciplinario, proponiendo soluciones innovadoras, optimizando las posibles alternativas y contando con un principio organizador basado en el enfoque del desarrollo sustentable. Serán capaces de utilizar las metodologías necesarias para combinar dos o más disciplinas de manera exitosa. A su vez, estarán capacitados para cuantificar los cambios ambientales debido a actividades antropogénicas o fenómenos naturales, para evaluar los efectos de dichos cambios en los seres vivos, así como para discernir y proponer alternativas ambientalmente sustentables en proyectos de los sectores públicos y privados.

## Universidad del Noreste

Al término de la Licenciatura en Ciencias Ambientales el alumno podrá:

- Desarrollar programas alternativos de solución a la problemática ambiental y de seguridad industrial de acuerdo a los lineamientos oficiales, siendo estos programas emprendedores e innovadores en el área ambiental a nivel municipal, estatal y federal.
- Interpretar resultados de los análisis de contaminantes, proponiendo soluciones y diseñando estrategias para remediación de los impactos ambientales.
- El egresado desarrollará habilidades de observación y análisis a la problemática ambiental, aplicando en la solución metodología científica, sistemas de calidad y seguridad ambiental. Será un profesionista capaz de mediar entre el progreso y los activos ambientales y dar seguimiento a los dictámenes técnicos y crear empresas relacionadas con la asesoría ambiental.
- Contará con conocimientos de Biodiversidad al manejar la Botánica, la Zoología y la Ecología, lo cual lo hará más consciente de los impactos del progreso. Con este valor agregado, el educando contará con habilidades para evaluar los impactos de los diferentes escenarios de trabajo y equilibrarlos tendiendo hacia el Desarrollo Sustentable de nuestro país.

## Universidad Autónoma del Estado de México

Profesionista enfocado a la comprensión, análisis, interpretación y resolución de problemas ambientales generados a partir de la relación sociedad - naturaleza, desde una perspectiva interdisciplinaria, en el marco de las sustentabilidades de los procesos naturales y con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población.

## Universidad Autónoma de Aguascalientes

Formar licenciados en Ciencias Ambientales que contribuyan en el cuidado de los sistemas ambientales en atención a las problemáticas que se presentan en los ámbitos de la gestión del recurso agua, gestión de residuos sólidos, gestión de la biodiversidad y contaminación

atmosférica con actitud ética, responsable y comprometida con la conservación y mejora del medio ambiente.

Tabla XV. Cuadro comparativo de Licenciaturas de Ciencias Ambientales en México.

<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>Programa</b>	<b>Duración (años)</b>	<b>Créditos totales</b>	<b>Áreas terminales</b>
Universidad Nacional Autónoma de México	Licenciado en Ciencias Ambientales	3	360	Opción Terminal elegida: Área de Manejo de Sistemas Socioecológicos, Área de Sociedad y Ambiente. Área de Ecotecnologías
Universidad Autónoma de Tlaxcala	Licenciatura en Ciencias Ambientales	4.5	313	Área terminal de: Diagnóstico, manejo y restauración ambiental, Legislación ambiental y ordenamiento territorial, Etnoecología.
Universidad del Noreste (Tampico)	Licenciatura en Ciencias Ambientales	4	59 UA	No presenta
Universidad Autónoma del Estado de México	Licenciatura en Ciencias Ambientales	8-12 periodos	425	Líneas de acentuación: Administración de Recursos Naturales, Calidad Ambiental y Planeación Ambiental.
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Licenciatura en Ciencias Ambientales	4.5	49 UA	Énfasis: Gestión Ambiental y Tecnología Ambiental.
Universidad Autónoma de Guerrero	Licenciatura en Ciencias Ambientales	4.5	ND	No presenta

De la oferta educativa en México, se analizaron, seis programas educativos, los cuales oferta líneas de formación al igual que a nivel internacional, se orientan en una sola línea, ya sea como manejo de sistemas socioambientales, gestor de espacios territoriales o analista ambiental y en tecnología ambiental, en el caso del país a diferencia de los programas internacionales, se incluyen los aspectos sociales

## **Conclusiones.**

En cuanto a la oferta educativa en México, se analizaron, seis programas educativos, los cuales oferta líneas de formación al igual que a nivel internacional, se orientan en una sola línea, ya sea como manejo de sistemas socioambientales, gestor de espacios territoriales o analista ambiental y en tecnología ambiental, en cuanto al contexto internacional, en Europa y América, se revisaron nueve licenciaturas y grados revisados, todas ellas, se orientan en una sola línea, ya sea como gestor de espacios territoriales o analista ambiental y en tecnología ambiental, destaca que dentro de la oferta internacional analizada, no se incluyen los aspectos sociales, finalmente la mayoría de los programas, tanto nacionales como internacionales, cuentan con opciones terminales.

### 6.2.2 Opinión de egresados

En este diagnóstico se consideró la precepción de Egresados de las 12 generaciones de la licenciatura en Ciencias Ambientales con el plan de estudios 2007-1.

**Opinión sobre la formación profesional en la UABC:** El promedio general de calificaciones obtenido al egreso de la Licenciatura está entre 80 y 90, el cual es un nivel aceptable. El 73.33 % (11) de los encuestados se encuentra titulados y el 26.67% (4) restante indica que el idioma extranjero es el requisito faltante para la titulación o actualmente se encuentran en trámites de titulación. Del total de los 11 egresados titulados, el 72.73 % (8) eligió la opción de titulación por promedio, mientras que el restante 27.27 % (3) se tituló mediante la realización de Seminario de Titulación, en el cual desarrollan un trabajo terminal y deben acreditarlo.

**Plan de Estudios:** Referente al Plan de Estudios, en cuanto a su formación profesional el 60% (9) de los egresados encuestados expresan que la formación interdisciplinaria (conjunto de unidades de aprendizaje de distintas disciplinas de las ciencias naturales, exactas y sociales), la realizada durante sus estudios fue de “Buena” a “Muy buena”.

De este 60 %, el 77.78 % considera que su formación académica si lo prepara para el

campo profesional, brindándoles herramientas y conocimiento adecuados, sobre todo en UA con salidas de campo. El otro 22.22 % opina que su formación difiere de las necesidades en el ámbito profesional.

Las opiniones que los 15 encuestados expresaron respecto al Plan de Estudios su duración es corta, siendo de 3.5 años y que los cursos no son lo suficientemente específicos. Sugieren anexar más temas de legislación ambiental, elaboración de reportes técnicos y científicos, biología de poblaciones, desarrollo sustentable y cursos optativos interdisciplinarios. Así mismo expresan no encontrar la utilidad de cursos como Percepción Remota, Comunicación oral y escrita, Bases de Datos y GPS por lo que consideran no deberían formar parte del plan de estudios, en el caso particular de la UA de Fundamentos de Cartografía es considerada de poca utilidad puesto que presenta altos porcentaje de reprobación debido a las deficiencias en matemáticas básica y por su parte Sistemas de Información Geográfica (Obligatoria) y Evaluación de Impacto Ambiental (Optativa) son consideradas por un 20% sin utilidad mientras que un 80% considera que es una UA de gran utilidad, que en parte responde al lugar en donde se desempeñe el egresado.

A continuación, se muestra la tabla XVI, con las UA de mayor y menor utilidad en su desempeño profesional según las opiniones de los 15 encuestados.

Tabla XVI. Utilidad de las Unidades de Aprendizaje.

ETAPA	Unidades de aprendizaje de mayor Utilidad	%	Unidades de aprendizaje de menor utilidad	%
<b>Básica</b>	Biología	70	Seminario de Medio Ambiente	60
	Medio Físico y el Ambiente	70	Métodos de Investigación Social	50
	Cartografía Digital	60		
	Sistemas de Información Geográfica	80		
<b>Disciplinaria</b>	Economía Ambiental	70	Análisis de Política Ambiental	70
	Ecología	70	Educación Ambiental	70
	Sistemas de Información Geográfica	60	Ingeniería Ambiental	70
<b>Terminal</b>	Aplicados			
	Contaminación Física del Ambiente	60	Seminario de Titulación	70
<b>Optativas</b>	Evaluación de Impacto Ambiental	80		
	Auditoría Ambiental	70		

## Formación Académica

### Posgrado

El 40% (6) de los egresados ha ingresado a un programa de maestría en el área de Ciencias Naturales y Exactas, de los cuales el 66.67 (4) % lo hizo por superación personal y el otro 33.33 % (2) por requerir la especialización en su área de interés laboral. Solo el 16.67 % dijo haber ingresado al doctorado en un el área de Ciencias Naturales y Exactas.

### Capacitación

Los egresados han sugerido, con el fin de ampliar los conocimientos adquiridos durante su formación, que se impartan 10 cursos en las áreas de biología, química, física y geología (tabla XVII)

Tabla XVII. Cursos de capacitación sugeridos.

ÁREA	Unidad de Aprendizaje	%
BIOLOGÍA	Biorremediación de Ecosistemas	100
	Impacto Ambiental	80
QUÍMICA	Legislación y Saneamiento de Aguas Contaminadas	60
	Análisis Fisicoquímicos de Calidad de Agua	60
	Técnicas Simples de Análisis	60
FÍSICA	Dinámica de Manglares y Esteros	50
GEOLOGÍA	Erosión Costera y sus Formas de Mitigación	50
OTRAS ÁREAS	Administración de Recursos Naturales	70
	Manejo Integral de Zonas Costeras	60
	Desarrollo Sustentable	70

**Campo Profesional:** El 66.67 (10) % de los encuestados no está trabajando actualmente, sin embargo, el 40 % (4) de los egresados que no se encuentran laborando están realizando estudios de posgrado, mientras que el porcentaje restante se encuentra desempleado y el motivo más recurrente es la falta de experiencia. De los egresados insertos en el campo profesional, el 80 % (4) desempeña tareas relacionadas con su licenciatura profesional en el sector público, privado o social (ONG's) desarrollando actividades de consultoría y/o propias

de dependencias gubernamentales, o

Los medios más utilizados para la búsqueda de empleo fueron, bolsas de trabajo de la UABC 60 % (9), por invitación de una empresa o institución 13 % (2) y a través de sus prácticas profesionales y/o servicio social 13 % (2). Algunas de las empresas/instituciones donde laboran son: CICESE, CICIMAR-IPN y el Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A. C. principalmente.

#### Características determinantes en la obtención de empleo

El 75% (3) de los egresados que se encuentran laborando expresan que fue su experiencia previa el factor determinante en la obtención de empleo. Algunas características que los empleadores han valorado en ellos son: las habilidades, la interdisciplinariedad y responsabilidad.

#### Puestos y Sueldos

Los puestos que ocupan van desde técnicos, coordinadores y administrativos; con sueldos de entre 6,000 a 15,000 pesos mensuales.

#### Conclusiones

Referente al Plan de Estudios, 9 de los egresados encuestados expresan que la formación interdisciplinaria de “Buena” a “Muy buena”, por lo que se debe de hacer un esfuerzo por integrar asignaturas como proyectos de negocios

Respecto a las Asignaturas de mayor impacto en su formación, mencionan a Sistemas de Información Geográfica, y Evaluación de Impacto Ambiental. Respecto a los cursos de capacitación mencionan entre otros a Evaluación de Impacto Ambiental, resaltando la importancia de integrar esta asignatura en el nuevo plan de estudios

#### 6.2.3 Opinión de los Empleadores

Se realizaron 14 llamadas telefónicas a empleadores, de las cuales solo se pudo localizar a 12 empleadores, de ellos, 4 corresponden al ámbito gubernamental, 5 al ámbito

de Organizaciones No Gubernamentales y 5 que presta servicios profesionales independientes.

**Respecto a la contratación:** el 58.33 % (7) contratan egresados de forma permanente y el 41.67 % (5) en forma eventual, los empleadores toman como principal criterio de contratación la experiencia laboral (100%).

Tabla XVIII. Respecto a la contratación de empleadores.

<b>Contratación</b>	<b>Opiniones</b>	<b>%</b>
Permanente	7	58
Eventual	5	41.67

Gran parte de los empleadores 75% (9) mencionaron que los conocimientos que poseen los licenciados en ciencias ambientales son suficientes, sin embargo, sería deseable que sea capaces de:

Capacidad de resolver problemas, manejo de paquetes computacionales especializados (Sistemas de Información Geográfico), Socializar, Trabajar en equipo, Discriminar prioridades, Mayores capacidades de comunicación escrita, Comunicación oral.

**Que posean los siguientes valores**

- Honesto, Responsable, Imparcial,
- Puntual, Respetuoso, Integro y Comprometido
- Que tenga:
  - Disposición para aprender constantemente, Disposición para el manejo del riesgo, Creatividad, Liderazgo, Buena presentación, Autonomía para abordar problemas, Dominio de otro idioma

En cuanto a los puestos que han estado ocupando los egresados son los siguientes: nivel operativo medio, jefes de departamento y coordinadores.

## **Conclusiones**

Si bien comentan los empleadores que poseen conocimientos suficientes, sería deseable que contaran con una mayor capacidad de resolver problemas, manejo de paquetes computacionales especializados (Sistemas de Información Geográfico), socializar, trabajar en equipo, discriminar prioridades y mayores capacidades de comunicación escrita, comunicación oral.

Y que posean los valores de honestidad, responsabilidad y respeto así como las aptitudes de puntualidad, disposición para aprender constantemente, disposición para el manejo del riesgo, creatividad, liderazgo, autonomía para abordar problemas y dominio de otro idioma

### 6.2.4 Observaciones y recomendaciones del organismo acreditador

El CACEB, realizó la evaluación de reacreditación del programa de Licenciado en Ciencias Ambientales, se presentan a continuación los resultados del reporte de salida de la evaluación 2017, y las observaciones de la acreditación 2015.

**Reporte de Salida** El organismo acreditar en el plan de estudios, observó revisar las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas que deberían ser obligatorias para contenidos de las unidades de aprendizaje esta carrera, por ejemplo, Seguridad e Higiene, misma que ha sido incorporada en la nueva propuesta, por otro lado considera que es importante incluir en las Unidades de Aprendizaje contenidos sobre el diseño de proyectos, la nueva propuesta incluye la unidad de aprendizaje Elaboración de Proyectos, Así mismo establece la incorporación de los aspectos éticos de la profesión, se incluye en la propuesta la Unidad de Aprendizaje: Ética.

### **Observaciones de la acreditación 2015**

**Personal Académico:** El programa cumple parcialmente (60%) con el hecho de que al menos el 5% de su personal académico de tiempo completo forme parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Es necesario que los profesores de Ciencias Ambientales marquen un derrotero propio del Programa, independiente del Programa de Oceanología que le dio origen, fortaleciendo el núcleo básico de profesores con el perfil

requerido por el propio Programa.

**Currículo:** El plan de estudios (PE) no incluye la misión y visión del Programa, de igual manera se debe difundir el nuevo plan de estudios e integrarlo a todos los esfuerzos del claustro de profesores, además se debe aclarar que dicho plan ha sido modificado siguiendo los lineamientos de la “Guía Metodológica para la Creación, Modificación y Actualización de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California”, así como realizar un estudio sobre la pertinencia y factibilidad del PE aprovechando que se encuentran en proceso de autoevaluación del mismo. Es necesario identificar en el perfil de egreso las habilidades, aptitudes y valores a formar en el estudiante.

Los contenidos educativos de las UA de los primeros periodos cumplen en un 90% con el hecho de no repetir contenidos de los niveles educativos de bachillerato, esta repetición parcial de contenidos se debe al bajo nivel con el que ingresan los estudiantes al Programa, por lo que se debe implementar una estrategia para evitar la repetición de contenidos en las materias y buscar que el perfil de ingreso incluya las competencias mínimas requeridas. Los manuales de prácticas no se encuentran homologados, por lo que es necesario elaborar estos con base en el formato generado por la Comisión Académica de la FCM.

Algunos programas analíticos presentan un traslape mínimo con el objeto de dar continuidad, se creó un grupo de trabajo para revisar el contenido de dichos programas, sin embargo, aún se perciben repeticiones que merecen ser atendidas, recomendándose así realizar una depuración de contenidos buscando su graduación profesional.

**Alumnos:** El Programa no cuenta con más del 50% de sus egresados titulados, siendo necesario incrementar el porcentaje de titulados en relación a los egresados y quizá establecer mecanismos que permitan culminar los créditos y al mismo tiempo obtener el grado. Si bien no se cumple al 100% con la proporción de PTC por estudiante (1:20) se

está cerca de cumplirlo y para ello se necesita incrementar el número de estudiantes para cambiar de la proporción actual que es de 1:16.8 a la deseada.

Es preciso abatir los índices de deserción, reprobación y aumentar los índices de titulación, incorporando un número mayor de estudiantes a proyectos de investigación, a la vez de establecer un programa de tutoría eficiente y el seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes, aprovechando la fortaleza que se tiene en cuanto al número de PTC del Programa.

Es necesario implementar un servicio médico de emergencia con cobertura de horarios y atención adecuada a las actividades de la Facultad.

**Infraestructura y equipamiento:** El Programa cuenta con una infraestructura adecuada en condiciones mínimas para su operación por lo que es conveniente realizar una mejora de cubiertas y acabados tanto en las aulas de clase como en los laboratorios de docencia e investigación.

Si bien los laboratorios de docencia cuentan con los manuales de prácticas, estos no están totalmente homologados siguiendo el formato institucional, por lo que deben homologarse y seguir el formato por competencias, lo que incluye el desarrollo de los desempeños de cada asignatura, una vez concluidos los manuales deben ponerse a disposición de los alumnos.

Aun cuando se cumple al 100% con el indicador referente a la disponibilidad de materiales audiovisuales como video grabaciones, audios grabaciones, diapositivas y filmes en la biblioteca, se sugirió continuar con la producción de materiales audiovisuales, tanto de los alumnos como profesores que puedan regularse a través de comisiones ex profeso con el respecto reconocimiento institucional.

El servicio de internet es muy adecuado y de amplia cobertura en los espacios de la facultad. Sin embargo, la demanda de ancho de banda es creciente y debe preverse en su crecimiento; se sugirió realizar un censo de laptops y dispositivos a fin de conocer la demanda real.

Las instalaciones en general deben recibir un mantenimiento de acabado y cubiertas y ante todo debe realizarse un estudio prospectivo de crecimiento de la matrícula y tipología de áreas funcionales derivadas de los programas educativos, ya que se percibe que pronto serán rebasados por los nuevos proyectos de investigación y tesis. En lo referente al Centro de Cómputo debe modernizarse el equipo y mobiliario, así como la ampliación del laboratorio de Geomática ya que constituye una fortaleza del programa.

**Investigación:** El programa cuenta con profesores con formación y experiencia congruente con el área de interés y líneas de investigación, sin embargo, no se evidencian las Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGACs) relativas al programa, ni la relación de profesores. Es necesario que los profesores que cultivan las LGACs de temática ambiental estén adscritos al programa.

Los cuerpos académicos relacionados con el tema medioambiental, tanto consolidados como en consolidación, no obstante, los profesores adscritos al programa no forman parte de estos cuerpos académicos.

Cómo área de oportunidad se recomienda que los profesores del núcleo básico del programa realicen investigación más coherente con el perfil de egreso de manera que apunte sus competencias profesionales (cierre de brechas).

Por la naturaleza aplicada del programa, se considera conveniente que se amplíe en registro de proyectos de investigación a aquellos que aporten experiencia profesional a los estudiantes, adicionalmente es necesario promover de forma proactiva la integración de estudiantes a proyectos de investigación y servicios de alta tecnología.

En términos generales el programa de Ciencias Ambientales debe buscar su propio derrotero de investigación y la mejor forma de impactar a los sectores de intervención, más allá de las publicaciones.

**Vinculación y servicios a la comunidad:** Existen numerosos y diversos convenios, además se promueven campañas para informar sobre los diferentes programas de servicio

social y la certificación de dos laboratorios.

Es claro que se debe continuar con la vinculación con los sectores externos, la cual a la fecha se lleva a cabo mediante actividades de difusión de la ciencia dirigidas al público en general y visitas a instituciones de Nivel educativo básico y superior. Establecer un programa de seguimiento de egresados, y difundir las alternativas de titulación y atender el rezago.

Fortalecer la vinculación con egresados, así como con el sector social, público y privado mediante la oferta de cursos de educación continua y establecer una cultura de documentación y generación de la información que sirva de sustento para la planeación.

**Normatividad Institucional:** La FCM y el programa de CA cuentan con toda la normativa que regula las actividades, funciones y operaciones de la comunidad universitaria. Es necesario elaborar un plan de desarrollo del programa de Ciencias Ambientales que contemple elementos como investigación y formación de recursos humanos, coherentes con la temática del programa. Este plan de desarrollo también deberá contemplar las áreas disciplinarias de las Ciencias Ambientales que es necesario fortalecer.

Aunque existe la normatividad institucional, es importante promover el apoyo para estancias sabáticas. Además, es necesario establecer un programa particular que dicte las prioridades de desarrollo académico de los profesores, de tal manera que se tengan definidas las estrategias para impulsar a los profesores para que obtengan sus grados de doctorado en líneas que apoyen directamente a la licenciatura facilitando descargar cargas horarias.

**Gestión Administrativa y Financiera:** El sistema de gestión financiera es claro y bien estructurado. Se deben establecer estrategias institucionales para la consecución de recursos extraordinarios por servicios de Ciencias Ambientales. La licenciatura deberá contar con recursos propios suficientes para su operación plena y que defina de manera clara el prorratio de costos por alumno y en caso de ser alta se incremente la matrícula para lograr mayor eficiencia en costos.

**Servicio Social Comunitario (SSC):** Los estudiantes de la Licenciatura de Ciencias Ambientales, tienen oportunidad de ingresar a los programas registrados de SSC, desde su ingreso y que ofrece la Universidad e instituciones externas. La información aquí presentada se obtuvo a través del Sistema Integral del Servicio Social (<http://serviciosocial.uabc.mx>), dicha información estadística, corresponde a los movimientos realizados por los estudiantes de la FCM.

Los resultados obtenidos del análisis de dicha información indican que en este se han realizado un total de 53 **asignaciones** a programas durante el periodo 2015 – 2017 de todos los sectores (universitario, social, federal, estatal, municipal, universal) registrados ante la UABC. Del total de asignaciones, el 81.13 % corresponden a programas universitarios pertenecientes a la FCM. Por otro lado, y de acuerdo a el perfil del servicio social, que, de acuerdo al reglamento del mismo, en el Artículo 2º dice: “El Servicio Social Universitario es el conjunto de actividades formativas y de aplicación de conocimientos que realizan, de manera obligatoria y temporal, los alumnos que cursan estudios de técnico superior universitario y de licenciatura en la Universidad, en beneficio o interés de los sectores marginados de la sociedad”. Sin embargo, en la Facultad, un 30 % del total de las asignaciones externas, corresponde a programas no universitarios que apoyan a los sectores marginados (Figura 5).

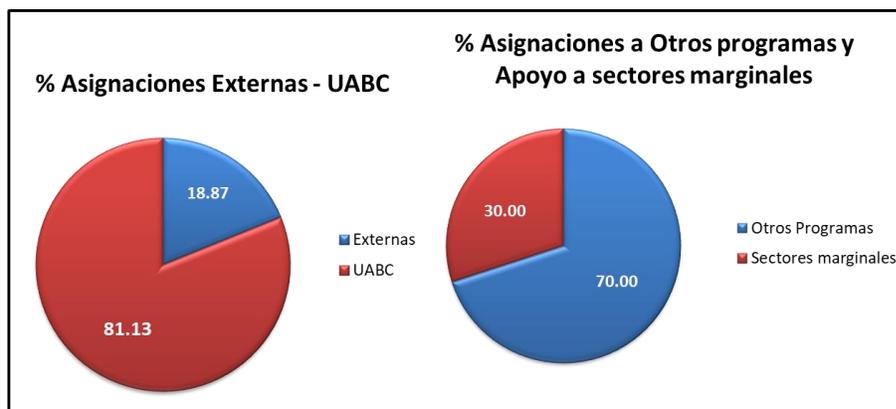


Figura 5. Gráficas de pastel correspondientes a las asignaciones de programas de SSC.

Asimismo, el resultado del análisis de los programas de SSC pertenecientes a la FCM indica que de un total de 120 programas activos de primera etapa 43 programas activos de segunda etapa, específicos para la licenciatura en ciencias ambientales, actualmente registrados y activos en el Sistema Integral del Servicio Social.

En cuanto a las acreditaciones (Figura 6), en el período de 15/10/2013 al 06/03/2017 se han registrado un total de 530, lo cual representa un 90% del total de asignaciones. El 10% restante corresponde a alumnos que aún no han finalizado su período de prestación.



Figura 6. Gráficas de pastel correspondientes a las acreditaciones en el SSC.

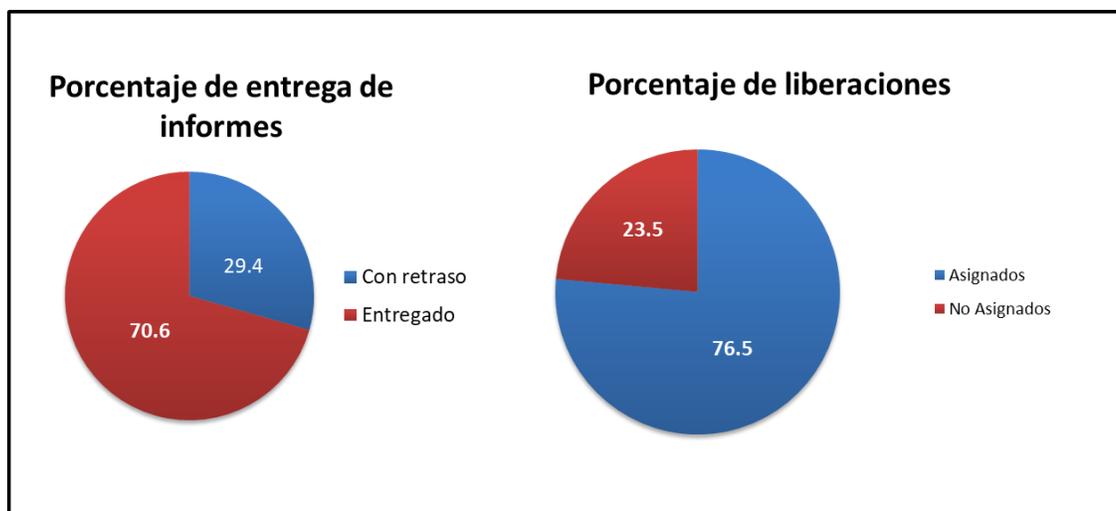
Se ha observado que uno de los problemas importantes en la universidad, es el porcentaje de estudiantes que ya acreditaron el 40% de los créditos pero que aún no cumplen con el SSC (rezago). En el caso de la FCM para todas las carreras, el promedio de alumnos rezagados por período semestral, es de 2 de un total de 80 alumnos. El resultado es del 2.5 % de la población estudiantil que actualmente presenta estatus “activo”. Lo anterior indica que los índices de rezago que presenta la FCM son extremadamente bajos.

**Servicio Social Profesional (SSP):** A través del Sistema Integral de Servicio Social (SISS) se obtuvo la información estadística de los movimientos realizados por los estudiantes del programa de licenciatura en el período comprendido entre el 01/03/2013 y el 01/03/2017.

El número total de asignaciones a programas de Servicio Social Profesional registrados ante la UABC en este período fue de **34 asignaciones**, de las cuales 29 lo fueron a programas pertenecientes a la FC y FCM. Esta cifra representa el 85.3 % del total de asignaciones. En la

FCM hay registrados 30 programas de SSP, de los cuales 13 están vigentes.

Con respecto a las liberaciones, en el período de estudio (Figura 7), se realizaron un total de 10, lo que representa el 29.4 % del total de asignaciones. El 70.6 % restante corresponde a alumnos que están actualmente asignados, de los cuales el 23.5 % presenta retraso en la entrega de alguno de sus reportes trimestrales o del reporte final.



!

Figura 7. Gráficas correspondientes a los movimientos de asignación y liberación del SSP.

**Prácticas Profesionales (PP):** Una encuesta realizada a egresados, mostró que durante su estadía en la facultad sólo el 75% de la población manifiesta haber estado enterado de quién era la persona responsable de las PP y los lineamientos, así como del número de créditos que dicha actividad implica. No obstante, el 85% de ellos manifiesta haber estado informado del objetivo que se persigue con dicha actividad. Por otro lado, tan solo el 50% expresa haber recibido información sobre la mejor opción para realizar sus prácticas. Si bien no existe un programa (catálogo de empresas e instituciones) y logística que facilite al estudiante la realización de PP, éstos, por sí solos se dan a la tarea de buscar opciones para cubrir los créditos requeridos a través de esta práctica académica-profesional.

Se encontró que cerca del 90% de los estudiantes llevan a cabo sus PP (Figura 8), durante el mismo período semestral en el que egresan, y que el porcentaje de PP en unidades

ajenas a la Universidad fue del 93%. No obstante, lo recomendable es que los estudiantes lleven a cabo sus PP un período semestral anterior al de su egreso y que, en su totalidad, dicha actividad la realicen en el sector privado, no gubernamental o público, es decir en instituciones y/o empresas externas a la UABC.



Figura 8. Gráficas de pastel indicando el momento histórico en el que el estudiante realiza sus PP (izquierda); y (derecha) el sitio en el que lleva a cabo dicha actividad.

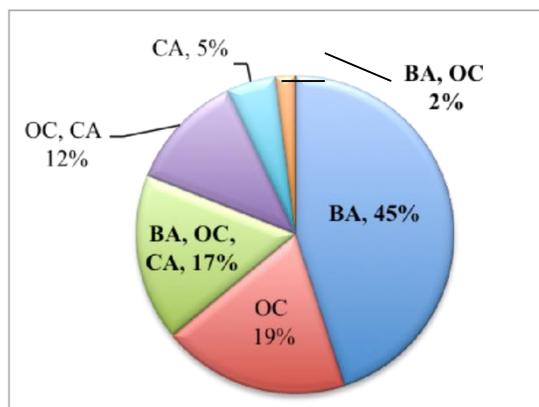
Con base a los resultados del análisis, se propone un taller informativo en cuanto a objetivos, lineamientos y metas tanto de Servicio Social profesional como de PP, a partir del quinto período de estudios, de tal forma que se les provea de información pertinente que motive al estudiante a llevar a cabo dichas actividades al exterior de la Universidad, convencido de que esa es una manera idónea de aproximarlos al campo profesional del que llegara a formar parte una vez egresado. Asimismo, se propone que las ofertas de PP en unidades de la UABC se les de otro matiz, como pudieran ser las modalidades de obtención de créditos a través de Proyectos de Vinculación con valor en créditos, Investigación Dirigida, Ejercicio Investigativo o Ayudantía de Investigación, de tal manera que, si el estudiante desea colaborar con proyectos de investigación universitarios, lo haga, pero no como una PP.

**Proyectos de Vinculación con valor en créditos:** Los resultados indican que tanto los estudiantes como algunos académicos se encuentran en un desconocimiento sobre la manera de operar dicha actividad. Si bien actualmente no existen proyectos de vinculación de la Facultad con otras instituciones, la FCM se ha planteado como meta implementar al menos 2 de estos proyectos a lo largo de 2016. Asimismo, se tiene contemplado elaborar un plan de acción para

que los estudiantes de la licenciatura en Ciencias Ambientales tengan acceso a la información de esta modalidad de obtener créditos y así participar en dichos proyectos.

**Convenios de vinculación:** El diagnóstico del área operativa en relación a la vinculación se hizo una relación de todos los convenios en archivo de 2009 a 2016. Cabe mencionar que, de acuerdo a la experiencia del este comité de diagnóstico se hizo una valoración de los objetivos de dichos convenios y se le relacionó con la licenciatura con la cual tienen mayor relación y/o combinaciones de licenciaturas de existir un traslape en su pertinencia. Así mismo a partir de la lectura de la base de datos y en caso necesario de los convenios se le diferenció con respecto al tipo de institución firmante. Lo anterior con el fin de hacer una descripción del estado que guarda el área de vinculación expresada en convenios con la operatividad de las licenciaturas a nivel licenciatura de la FCM.

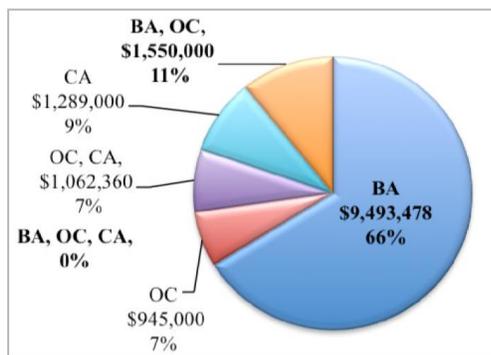
De un total de 42 convenios (2009-2016), 2 convenios (5%) se relacionan directamente con la licenciatura de CA, siete convenios (17%) están relacionados con las tres licenciaturas CA, BA y OC, y un 12% corresponde a convenios a cargo de la licenciatura en Ciencias Ambientales en conjunto la licenciatura de Oceanología (Figura 9). Sin embargo, que al analizar detalladamente los convenios es posible encontrar que muchos de ellos han sido realizados por profesores de las licenciaturas de CA y OC, debido a la naturaleza interdisciplinaria de la Facultad.



. Gráfica de pastel, que muestra el porcentaje de convenios por programa de licenciatura (CA: Ciencias Ambientales; OC: Oceanología; BA: Biotecnología en Figura 9 Acuacultura).

El monto total de fondos suscritos en los convenios analizados aquí es de \$14.3 millones de pesos, de los cuales, el 9% ha sido aportado por los convenios específicos de la licenciatura de CA, y un 7% de convenios compartidos entre las licenciaturas de CA y OC (Figura 10). Cabe mencionar también, que los siete convenios de vinculación con objetivos compartidos entre las licenciaturas de BA, OC y CA, no cuentan con un monto asociado para su realización, estos convenios fueron firmados sin un recurso económico de por medio, pero si tienen un valor económico, absorbido por los presupuestos operativos de las partes participantes.

Figura 10. Gráfica de pastel que muestra los montos ingresados mediante convenios de vinculación por licenciatura



Finalmente, haciendo un análisis de cuáles son las instancias interesadas en realizar vinculación con la facultad en sus distintas licenciaturas (Figura 11), observamos que el 42% de los convenios firmados corresponden a colaboraciones con la industria privada, seguida de un 24% con el gobierno estatal y un 22% con otros centros educativos. Además, existen convenios con asociaciones civiles y derivados directamente del gobierno federal; así como un pequeño grupo de convenios diversos. Estos datos, demuestran que la vinculación de la FCM para el periodo del 2009-2013 es congruente con su diversificación de licenciaturas, en la cual el componente de interés privado es evidente.

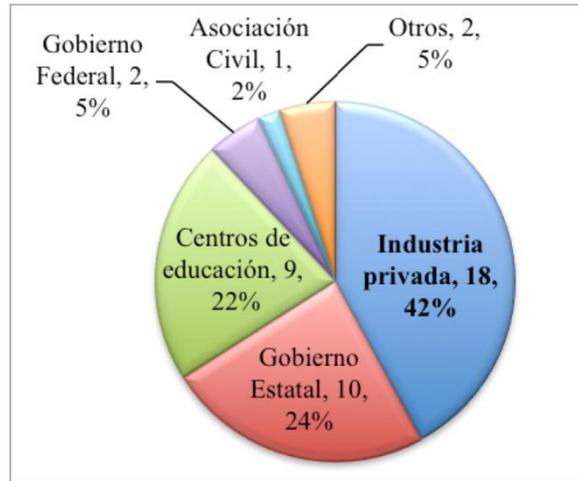


Figura 11. Gráfica de pastel que muestra la agrupación de los convenios en relación al tipo de instituciones firmantes (institución, número de convenios y porcentaje).

## 7 CONCLUSIONES

### 7.1 De la congruencia horizontal y vertical

El plan de estudios de la licenciatura si bien presenta una congruencia a nivel horizontal, tanto en áreas teóricas como prácticas, sin embargo, podemos observar en su verticalidad que en la etapa básica se cuenta un número no adecuado de UA prácticas-disciplinarias y un mínimo de UA teóricas y de manera inversa en la etapa profesional, las UA teóricas predominan de manera vertical y ocupan un lugar mínimo las UA prácticas. Al observar de manera global la distribución de las asignaturas, se recomienda incrementar el balance entre unidades prácticas y teóricas en las distintas etapas de la licenciatura, pues predomina la práctica en un inicio y la parte teórica al centro del desarrollo de la licenciatura. Sin embargo, podemos observar que al finalizar la licenciatura se encuentran áreas de desarrollo de proyectos en diferentes áreas de conocimiento (teórico-práctico) lo que permite al alumno integrar el conocimiento adquirido en toda la licenciatura, para lo cual hace falta *una orientación terminal, en cuanto al grupo de asignaturas a seleccionar*, las cuales en su conjunto integren líneas de conocimiento específicas, definidas a partir de las competencias.

### 7.2 De las Unidades de Aprendizaje Optativas.

La consideración para la elección y/o propuestas de UA optativas corresponde a una intención de enriquecer el área teórica como práctica de la licenciatura, así como la actualización de la misma a través de estos espacios. La primera oferta de asignaturas optativas registradas en el plan de estudios fue limitada y con el agudizamiento de algunas problemáticas y las necesidades del mercado, así como los intereses de los alumnos, es necesario integrar algunas faltantes, se ha buscado resolver esta situación complementando asignaturas optativas diversas, de acuerdo a una estrategia basada en, las interacciones con los distintos sectores donde prestan tanto servicio social como prácticas profesionales, así como los intereses y necesidades del alumno.

### 7.3 Fortalezas y debilidades

Las fortalezas y debilidades aquí presentadas, se diagnosticaron a partir del trabajo de los equipos colaboradores en la elaboración de la presente diagnóstica y refleja la situación actual tanto académica como del personal e infraestructura.

#### **Fortalezas**

1. Los alumnos tienen un gran compromiso con su licenciatura y su entorno.
2. El programa cuenta con un profesorado con alto grado académico.
3. Es un programa con acreditación externa: CACEB.
4. Infraestructura: biblioteca, centro de cómputo, aulas, laboratorios, materiales y equipo de campo.
5. Reconocimiento internacional: convenios con varias universidades (nacionales e internacionales).
6. Acceso a las bibliotecas (sistemas de información) del sur de California: Scripps-UCSD, SDSU, USC, entre otras.
7. Se tienen convenios con instituciones: Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO) de la UABC, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP), SAGARPA, SEMARNAT, SECMAR, Ecología del Edo de BC, Ecología Municipal, y otras instituciones, Proesteros, Pronatura, y otras ONGs.
8. Programa flexible: programa por créditos, movilidad, prácticas profesionales, seriación parcial, etc.
9. Plan de estudios con programa de tutor académico personalizado.
10. Egresados exitosos en sectores productivo, gubernamental y académico.
11. Programa con unidades de aprendizaje con carácter interdisciplinario.
12. Egresados con capacidad autodidacta, se fomenta la independencia. Aprenden a aprender.
13. Existe una estructura con órganos colegiados (Academias, Consejo Técnico,

Coordinadores Académicos, etc.) que proponen, orientan y recomiendan a las autoridades internas de la Facultad medidas que permiten superar dificultades, cumplir con compromisos e impulsar iniciativas.

14. Se realizan foros internos de interacción de académicos, estudiantes e investigadores (Foros Investigación y Congreso Estudiantil) que tienen como propósito divulgar al interior de la Facultad el trabajo del personal académico y la discusión.
15. Se da un servicio de educación a nivel nacional e internacional: visión global y multicultural, enriquece discusión académica.

### Debilidades

A continuación, se presentan en forma de tabla X, las debilidades y los retos a los cuales se enfrenta el programa, así como las estrategias planteadas para solventarlas.

Tabla X. Debilidades y Estrategias

Debilidades	Estrategias
Alta tasa de deserción: es multicausal, hay que ver las que son causadas por el programa y las ajenas (añoranza materna, vocación, falta de recursos económicos y baja académica).	Se han fortalecido las estrategias de seguimiento de los estudiantes, a través del programa de tutorías y el apoyo del departamento psicopedagógico.
Alta tasa de reprobación (masiva o individual). Causas: programa, maestro, estudiante.	Se ha fomentado la asistencia a las asesorías, existe el programa de asesorías en las unidades de aprendizaje de alta reprobación como matemáticas.
Programa con algunas unidades de aprendizaje teóricos, poco prácticos o aplicables.	Se ha solventado en la nueva propuesta introduciendo más horas de taller y de campo
Tutores no invierten todo el tiempo en atención a los estudiantes ni los estudiantes acuden de manera periódica con sus tutores.	Se ha fortalecido el programa de tutoría, en el personal existente y de nuevo ingreso del programa.
Falta integración del programa con sector social	Se ha fomentado la integración con el sector social a través de la integración de nuevos programas de servicio social y proyectos de vinculación e investigación



## **8 RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones de los egresados, empleadores, maestros y organismos acreditadores, se pueden englobar en:

- Ampliación de la infraestructura de la Facultad
- Contratación de maestros para la planta núcleo de la Licenciatura
- Mayor oferta de cursos de educación continua
- Revisión de Unidades de Aprendizaje
- Balance de la relación de Unidades de Aprendizaje Obligatorias / optativas.
- Revisión de la duración del programa
- Revisión de las competencias del programa
- Mejorar la selección de ingreso del estudiante

## 9 REFERENCIAS

- CACEB, 2015. Evaluación del programa de Ciencias Ambientales 2017-1 de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. Comité de Acreditación y Certificación de la Licenciatura en Biología, A. C.
- CACEB, 2017. Informe de salida de la reacreditación del Programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. Comité de Acreditación y Certificación de la Licenciatura en Biología, A. C.
- Castillo, A. and González-Gaudio, É., (2009). La educación ambiental para el manejo de ecosistemas: el papel de la investigación científica en la construcción de una nueva vertiente educativa. In: Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México, 1st ed. [online] México: SEMARNAT, pp.9-33. Available at: [http://www.publicaciones.inecc.gob.mx/?id\\_pub=689](http://www.publicaciones.inecc.gob.mx/?id_pub=689) [Accessed 2 Dec. 2016].
- Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión escolar. Matricula estudiantil UABC. [Versión en línea <http://csege.uabc.mx/index.php/pob-estudiantil/viewcategory/16>].
- Delors, J. (1996). Capítulo 4: Los cuatro pilares de la educación. Págs. 91-103. En: La Educación encierra un Tesoro: Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Eds. International Commission on Education for the Twenty-first Century, & Delors, J. Compendio. Santillana. Ediciones UNESCO.
- DOF, (2014a). Ley de Puertos. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2014b). Ley Minera [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2014c). Ley General de Asentamientos Humanos [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2014d). Ley Federal de Pesca y Acuicultura Sustentables [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].
- DOF, (2014e). Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio

Ambiente del Sector Hidrocarburos [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].

DOF, (2015a). Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].

DOF, (2015b). Ley General de Vida Silvestre. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].

DOF, (2015c). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].

DOF, (2015d). Ley General de Cambio Climático [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].

DOF, (2015e). Ley de Transición Energética [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].

DOF, (2016). Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 2 Dec. 2016].

FCM. 2009. Reglamento Interno de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. Aprobado en sesión ordinaria del Consejo Universitario con fecha 25 de mayo de 2009. [Versión en línea <http://sriagrul.uabc.mx/Externos/TransparenciaOAG/Legislacion/reglamentos/2010-01-08/REGLAMENTO%20CIENCIAS%20MARINAS.pdf>].

FCM. (2013). Manual de Organización y Procedimientos de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California.

Gutiérrez-Barba, B. & Martínez-Rodríguez, C. 2010. El Plan de acción el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior. Escenarios Posibles. Revista de la Educación Superior. Vol. XXXIX (2), No. 154, pp111-132.

Tercer Informe de Gobierno del Estado B. C. (2016) BajaCalifornia.gob.mx. [Online]. [15 December 2016]. Available from: <http://www.bajaCalifornia.gob.mx/3erInformeBC/> In-text citation: (BajaCaliforniagobmx, 2016)

Gobierno del estado de baja California. 2016. Actualización del Plan Estatal de De Desarrollo 2014-2019. BajaCalifornia.gob.mx. [Online]. [15 Decimbre 2016]. Disponible en: <http://www.bajaCalifornia.gob.mx/portal/gobierno/ped/ped.jsp>

INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Información estadística de INEGI. [Oline] [15 de Octubre 2017] Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>.

Organización de Estados Iberoamericanos, (2016) Década por una Educación para la Sostenibilidad [en línea] <http://www.oei.es/historico/decada/portadas/mexico.htm>

SeGob, (2016). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 [en línea] [Consultado 15 de Octubre de 2017] Disponible en: <http://pnd.gob.mx/>

SEMARNAT, (2006). Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México. . [online] Available at [http://www.publicaciones.inecc.gob.mx/?id\\_pub=689](http://www.publicaciones.inecc.gob.mx/?id_pub=689) [Accessed 6 Dec. 2016].

SEMARNAT, (2016). Leyes y Normas del Sector Medio Ambiente. [online] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente?idiom=es> [Accessed 16 Dec. 2016].

Sistema educativo estatal de B C. 2016. Educacionbcedumx. [Online]. [16 December 2016]. Disponible en: [http://www.educacionbc.edu.mx/publicaciones/estadisticas/2016/Estadística por Nivel Educativo/Educación Superior/Licenciatura/LicenciaturaUniversitaria.htm](http://www.educacionbc.edu.mx/publicaciones/estadisticas/2016/Estadística%20por%20Nivel%20Educativo/Educación%20Superior/Licenciatura/LicenciaturaUniversitaria.htm)

SPA, (2015). Programa estatal de Protección al Ambiente de Baja California 2015-2019. [online] Available at [http://www.spabc.gob.mx/views/files/tmp/PESPA-28-OCTUBRE-PUBLICACION-\(REV\).pdf](http://www.spabc.gob.mx/views/files/tmp/PESPA-28-OCTUBRE-PUBLICACION-(REV).pdf) [Accessed 10 Dec. 2016].

UABC. 1983. Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California. Aprobado en sesión extraordinaria celebrada el 2 de julio de 1983. [Versión en línea <http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Legislacion/reglamentos/ESTATUTO%20GENERAL%20DE%20LA%20UABC.pdf>].

- UABC. 2006. Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California. Publicado en la Gaceta Universitaria el 5 de agosto de 2006. [Versión en línea <http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Legislacion/reglamentos/estescolar.pdf>].
- UABC. 2011. Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019. [Versión en línea <http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2015-2019/>].
- UABC. 2012. Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California. (Cuadernos de Planeación y Desarrollo Institucional, Mayo 2012). [Versión en línea <http://www.dacie.uson.mx/innovacion/encuentro/Sa%C3%BAI%20Fragoso%20Gonz%C3%A1lez%20UABC.pdf>].
- UABC. 2017a Programa de Intercambio Estudiantil. Departamento de Cooperación Internacional e Intercambio Académico (DCIIA) de la UABC. [Versión en línea <http://www.ens.uabc.mx/ciia/>].
- UABC. 2017b. Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar. [Online]. [13 Noviembre 2017]. Available from: <http://csege.uabc.mx/web/csege1/estadisticas1>
- UNESCO. 2012a. Declaración de Río sobre el medio Ambiente y el Desarrollo. [Versión en línea [www.unesco.org/education/nfsunesco/pdf/RIO\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/nfsunesco/pdf/RIO_S.PDF)]
- UNESCO, 2012b. Educación para el Desarrollo Sostenible. Instrumentos de aprendizaje y formación N° 4. 7, Place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

**1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Marinas

**2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología.

**3. Plan de Estudios:**

**4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Matemáticas

**5. Clave:**

**6. HC: 01 HL: 00 HT: 04 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**

**7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica

**8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria

**9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Gloria Elena Rubí Vázquez

Beatriz Martín Atienza

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**

Víctor Antonio Zavala Hamz

Alberto Leopoldo Morán y Solares

**Firma**

**Fecha:** 18 de enero de 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene como objetivo dotar al estudiante de las herramientas fundamentales de las matemáticas elementales, para que puedan desarrollar competencias del cálculo de una variable y de estadística.

Además de los contenidos temáticos, el alumno desarrollará habilidades relacionadas con la manipulación numérica, analítica y gráfica de datos y reconocerá la estructura y el comportamiento de expresiones algebraicas.

La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para los Programas Educativos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar el álgebra y las funciones elementales, mediante la resolución de problemas y ejercicios para asociar procesos y fenómenos naturales con modelos matemáticos, con actitud analítica y responsable.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un proyecto final que aborde la explicación de un fenómeno o proceso natural mediante la aplicación de álgebra y funciones de forma oral y escrita.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Sistemas Numéricos

#### Competencia:

Aplicar las propiedades de los sistemas numéricos mediante la manipulación de los elementos y propiedades que los caracterizan para realizar operaciones que involucren números reales y complejos, con actitud crítica y ordenada.

#### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 1.1. Sistema de Números Reales
  - 1.1.1. Clasificación
  - 1.1.2. Operaciones
- 1.2. Sistema de números complejos
  - 1.2.1. Números imaginarios
  - 1.2.2. Números complejos
  - 1.2.3. Operaciones y representación gráfica

## UNIDAD II. Expresiones Algebraicas

### Competencia:

Simplificar expresiones matemáticas mediante la aplicación de las operaciones algebraicas básicas para reducir las a su mínima expresión e identificar representaciones equivalentes de las mismas, con actitud responsable y analítica.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Definición
- 2.2 . Operaciones
  - 2.2.1. Suma y resta
  - 2.2.2. Multiplicación y división
  - 2.2.3. Exponentes fraccionarios
- 2.3. Factorización y productos notables
  - 2.3.1. Factorización
  - 2.3.2. Diferencia de cuadrados
  - 2.3.3. Binomio de Newton y triángulo de Pascal
  - 2.3.4. Trinomio cuadrado

### UNIDAD III. Ecuaciones y Desigualdades

**Competencia:**

Resolver ecuaciones y desigualdades mediante el uso de reglas y operaciones algebraicas, para reconocer el tipo de soluciones e interpretarlas gráfica y numéricamente, con actitud entusiasta, positiva y responsabilidad.

**Contenido:**

- 3.1 Solución de ecuaciones
- 3.2 Solución de desigualdades
  - 3.2.1 Intervalos de solución

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD IV. Funciones

### Competencia:

Describir el comportamiento de diferentes tipos de funciones mediante la determinación de sus elementos característicos, para asociarlas con fenómenos que suceden en la naturaleza, con actitud proactiva y ordenada.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 4.1 Definición y elementos de las funciones y representación
- 4.2 Lineales
  - 4.2.1 Sistemas de ecuaciones lineales
- 4.3 Cuadráticas
  - 4.3.1 Tipos de soluciones
  - 4.3.2 Representación gráfica
- 4.4 Polinomiales
  - 4.4.1 Factorización
  - 4.4.2 Método de raíces racionales
  - 4.4.3 Método de raíces irracionales
  - 4.4.4 Representación gráfica
- 4.5 Funciones racionales
  - 4.5.1 Definición y características
    - 4.5.1.1 Asíntotas
  - 4.5.2 Funciones racionales propias e impropias
  - 4.5.3 Representación gráfica
- 4.6 Otras funciones
  - 4.6.1 Trigonómicas
  - 4.6.2 Logarítmicas y exponenciales

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reproducir el sistema de números reales identificando el conjunto de los naturales, los enteros, los racionales y los irracionales, para reconocer la completitud y operatividad de este sistema numérico y proyectarlo al sistema de números complejos, con actitud ordenada, reflexiva y responsable.	Previa investigación bibliográfica, el estudiante entregará un reporte de la práctica en el que indique claramente los elementos de cada conjunto que constituye a los reales, y concluya sobre la cerradura de las operaciones que son posibles en cada conjunto y en los complejos.	Lista bibliográfica	12 horas
2	Simplificar expresiones algebraicas utilizando las herramientas matemáticas apropiadas para reconocer sus diferentes modos de representación, con actitud, crítica y responsable.	Resolver ejercicios de reducción algebraica y entregar sus soluciones al finalizar la práctica e incluyendo los desarrollos algebraicos.	Lista de ejercicios, pintarrón, plumones.	20 horas
3	Representar gráficamente las soluciones de sistemas lineales de dos y tres variables, con base en la solución analítica que se haya calculado, para reconocer las características de los sistemas relacionando su estructura algebraica con sus respectivas soluciones, con actitud perseverante y responsabilidad.	Se entrega un conjunto de diferentes tipos de sistemas para trabajarse en equipo. El equipo reportará las soluciones en forma analítica y gráfica, además del procedimiento que llevaron a cabo y las conclusiones.	Bibliografía.	12 horas
4	Identificar datos de fenómenos naturales con diferentes funciones que por su comportamiento los pueden representar y aproximar mediante el análisis numérico apoyado en software, para reconocer el potencial de la modelación matemática, con actitud reflexiva y responsable.	Se entrega a cada equipo de estudiantes un conjunto de datos y su procedencia, así como las condiciones en las que fueron levantados, los manipularán en todas las formas que se les ocurra y reportarán con qué tipo o tipos de funciones se podrían representar, en partes o como un todo.	Datos reales. Proyector, pintarrón, plumones.	20 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. El docente funge como facilitador del aprendizaje del educando, para ello recomienda la revisión de bibliografía preestablecida, de acuerdo a los contenidos. Utiliza diversas estrategias que promueven el desarrollo de las competencias. Revisa tareas, ejercicios y emite las recomendaciones pertinentes

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso, realizar lecturas de publicaciones científicas selectas

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante, realiza ejercicios y exámenes, entrega y expone trabajos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### **Criterios de evaluación**

Ejercicios, y tareas entregadas en formato establecido y con buena presentación .....	10%
Presentación escrita y oral del proyecto final en el que los contenidos de unidad de aprendizaje se apliquen en el campo de interés del estudiante.....	20%
Exámenes parciales .....	70%
Total .....	100%

## IX. REFERENCIAS

<b>Básicas</b>	<b>Complementarias</b>
<p>Precálculo: matemáticas para el cálculo 6ª ed. Stewart, j. 2012</p> <p>Calculus, 8th edition, 2015. Stewart j., brooks cole publisher.</p> <p>Just in time algebra and trigonometry for calculus. 4th edition, 2012. Mueller &amp; Brentri., Pearson Publisher.</p> <p>Precálculo 1ª ed. Haeussler, Ernest. 2012</p> <p>Precálculo: gráfico, numérico, algebraico 7ª ed. Demana, franklin d. 2007 [clásico]</p> <p>Precálculo: enfoque de resolución de problemas. Prado Pérez, c. D. 2006 [clásico]</p>	<p>Problemario de precálculo 2ª ed. Antonyan, n. 2003 [clásico]</p> <p><a href="https://es.khanacademy.org/math/precalculus">Https://es.khanacademy.org/math/precalculus</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Matemático, Físico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con expereicia minima de dos años,Ademas, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas y Facultad de Ciencias
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales, Licenciatura en Oceanología, Licenciatura en Ciencias Computacionales y Licenciatura en Física
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Química
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 08**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Alejandro Sánchez

Eduardo Durazo Beltrán

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas    Firma**

Víctor Antonio Zavala Hamz

Alberto Leopoldo Morán y Solares

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

**Fecha:** 16 de enero de 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de química está organizado en actividades de clase, taller y prácticas de laboratorio, para facilitar el aprendizaje de los fundamentos teórico prácticos de química, tales como las propiedades periódicas de los elementos y su relación con el comportamiento de los materiales sometidos al efecto de agentes físicos y/o químicos, cálculos estequiométricos de reacciones y soluciones químicas; así como los conceptos básicos de cinética química; que permitan explicar los procesos biológicos e inducidos que se presentan en la naturaleza.

La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para los Programas Educativos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales, Licenciatura en Oceanología, Licenciatura en Ciencias Computacionales y Licenciatura en Física.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la estructura, propiedades y transformaciones de la materia, a través de los principios y las leyes Básicas de la química general, para explicar su comportamiento en los procesos naturales e inducidos, con objetividad, tolerancia y respeto a las reglas de seguridad e higiene y cuidado del ambiente.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Portafolio de ejercicios y resolución de problemas de estructuras de moléculas, Reportes de laboratorio utilizando el desarrollo del método científico donde se demuestre la importancia del elemento y compuestos analizados.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Estructura Química y Periodicidad

#### Competencia:

Distinguir elementos y compuestos químicos de importancia en la naturaleza, para examinar las propiedades y comportamiento de la materia, a través de modelos atómicos, clasificación de los elementos, nomenclatura química y resolución de problemas teóricos, de manera responsable y proactiva.

#### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 1.1. Importancia de la química en las ciencias naturales
- 1.2. Propiedades generales de la materia
- 1.3. Teoría Atómica y molecular
  - 1.3.1. Estructura y configuración electrónica de los átomos
  - 1.3.2 Teoría Cuántica
- 1.4. Tabla periódica
  - 1.4.1. Características de los grupos
  - 1.4.2. Periodicidad
  - 1.4.3. Clasificación de los elementos
  - 1.4.4. Nomenclatura química
  - 1.4.5. Valencia y estado de oxidación

## UNIDAD II. Estructura Molecular y Reacciones Químicas.

### Competencia:

Diferenciar los compuestos químicos a través de sus enlaces, interacciones y reactividad química para identificarlos en los productos de los procesos naturales y los generados en la industria con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

#### 2.1. Tipos de enlaces

2.1.1. Regla de octeto, regla del dueto y estructuras de Lewis

2.1.2. Electronegatividad

2.1.3. Enlaces covalentes

2.1.4. Enlaces polares

2.1.5. Enlaces iónicos

2.1.6. Enlaces metálicos

#### 2.2. Relación de los enlaces químicos y las fuerzas intermoleculares

#### 2.3. Reacciones Químicas

2.3.1. Mol, masa atómica y masa molecular

2.3.2. Tipos de reacciones químicas

2.3.3. Balanceo y estequiometría de reacciones

### UNIDAD III. Soluciones y Propiedades Colaborativas

**Competencia:**

Determinar concentraciones y propiedades de disoluciones químicas, a través de principios estequiometría y propiedades coligativas para caracterizar sistemas soluto-solvente y su valoración cualitativa y cuantitativa, con objetividad y respeto al medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 5 horas

## 3.1. Expresiones de concentración

- 3.1.1. Tipos de soluciones
- 3.1.2. Concentración porcentual
- 3.1.3. Molaridad
- 3.1.4. Molalidad
- 3.1.5. Normalidad

## 3.2. Propiedades coligativas

- 3.2.1. Ley de Raoult
- 3.2.2. Elevación del punto de ebullición
- 3.2.3. Depresión del punto de congelación
- 3.2.4. Presión osmótica
- 3.2.5. Ley de Henry

## UNIDAD IV. Propiedades de los Gases

### Competencia:

Analizar propiedades de los gases a través de leyes y ecuaciones que los rigen para caracterizar procesos físicos y químicos en la naturaleza, con responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

### Contenido:

- 4.1. Ley de Boyle
- 4.2. Ley de Charles
- 4.3. Ley de Avogadro
- 4.4. Ecuación del gas ideal
- 4.5. Ley de Dalton

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD V. Cinética de Reacción y Equilibrio Químico

### Competencia:

Determinar parámetros de velocidad de reacción y equilibrio en reacciones químicas, a través de los principios de la cinética y equilibrio químicos para conocer el orden de las reacciones y su estabilidad, en compuestos de interés biológico e industrial, con responsabilidad y en forma sustentable.

### Contenido:

- 5.1. Orden de reacción
- 5.2. Cinética de reacción
- 5.3. Catálisis
- 5.4. Ley de acción de masas y constante de equilibrio
- 5.5. Constante del producto iónico del agua y pH

**Duración:** 3 horas

## UNIDAD VI. Propiedades de Ácidos y Bases

### Competencia:

Determinar las características ácido-base de sustancias y soluciones químicas a través de sus propiedades físicas y químicas para aplicarlas en procesos naturales e industriales con honestidad y respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 6.1. Definiciones de ácido y base: Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis
- 6.2. Ácidos y bases fuertes
- 6.3. Ácidos y bases débiles
- 6.4. Ácidos polipróticos
- 6.5. Par ácido-base conjugados, pKa y pKb
- 6.6. Soluciones amortiguadoras
  - 6.6.1. Ecuación de Henderson-Hasselbach

## VI. ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES DEL TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Investigar características químicas de elementos y compuestos de trascendencia en la naturaleza mediante modelos de estructura atómica, sistemática de los elementos y nomenclatura química para relacionar con las propiedades de la materia, con disciplina y organización	Analizar propiedades de la materia a través del conocimiento de características de elementos y compuestos químicos que la componen, mediante el estudio de literatura científica y material de apoyo especializado	Libros de texto, publicaciones científicas, material audiovisual, modelos atómicos, conexión a Internet	3 horas
2	Diferenciar compuestos químicos con base en el tipo de enlaces y reactividad química que presentan, para escrutar su contenido en productos de la naturaleza y de la actividad antropogénica, con compromiso y cuidado al medio ambiente.	Investigar características de enlaces presentes en compuestos químicos y su relación con sus propiedades y reactividad, mediante el análisis de literatura científica, resolución de ejercicios y problemas teóricos del tema	Libros de texto, publicaciones científicas, material audiovisual, ejercicios y problemas teóricos, conexión a Internet	2 horas
3	Examinar los tipos de concentraciones y propiedades de las soluciones, mediante el estudio de su estequiometría y propiedades coligativas para caracterizar sistemas homogéneos de disoluciones, con disposición y respeto al medio ambiente.	Analizar los fundamentos para el cálculo de las expresiones de la concentración y propiedades fisicoquímicas de disoluciones, a través de la revisión de literatura científica, resolución de ejercicios y problemas teóricos del tema	Libros de texto, material audiovisual, ejercicios y problemas teóricos, conexión a Internet	3 horas
4	Analizar propiedades del estado gaseoso a través del estudio de las leyes y teoría cinética que describen su comportamiento para diferenciar procesos físicos y químicos en la naturaleza, con responsabilidad y cuidado del medio ambiente.	Examinar los fundamentos teóricos y las leyes que rigen a los gases y la relación de estos con procesos que ocurren en la naturaleza, mediante el análisis de literatura científica, resolución de problemas teóricos y ejercicios y estudios de casos del tema.	Libros de texto, material audiovisual, ejercicios y problemas teóricos, conexión a Internet	2 horas
5	Determinar parámetros de velocidad de reacción y equilibrio en reacciones químicas, a través del estudio de principios de cinética y equilibrio en la	Discutir la relación de la cinética y el equilibrio químicos con cambios que involucran fenómenos químicos, mediante el análisis de literatura	Libros de texto, material audiovisual, ejercicios y problemas teóricos, conexión a Internet	3 horas

	reactividad química, para conocer el orden de reacción y la estabilidad de productos derivados de cambios químicos, con responsabilidad y en forma sustentable.	científica, resolución de problemas teóricos y ejercicios y estudios de casos del tema.		
6	Discutir características de composición de sustancias químicas y disoluciones mediante el estudio de las teorías de ácidos y bases para aplicarlas en procesos naturales e industriales con disciplina y respeto al medio ambiente.	Analizar los principios para el cálculo de la acidez o basicidad de sustancias químicas y disoluciones a través de la revisión de literatura científica, resolución de ejercicios y problemas teóricos del tema	Libros de texto, material audiovisual, ejercicios y problemas teóricos, conexión a Internet	3 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Examinar normas y disposiciones de seguridad para el trabajo en laboratorio a través de la revisión de regulaciones vigentes para el uso y manejo de reactivos, materiales y equipos de laboratorio, con disciplina y respeto al medio ambiente.	Examinar la importancia de normas y regulaciones de seguridad e higiene, así como el adecuado manejo de reactivos, materiales y equipos del laboratorio.	Legislación vigente, reglamento del laboratorio y guía descriptiva de reactivos, materiales y equipos disponibles.	3 horas
2	Obtener medidas de volumen, temperatura y peso mediante el uso de diferentes materiales y equipo de laboratorio, para comparar sus especificaciones, la precisión y exactitud de los valores obtenidos, con organización y compromiso.	Generar datos de variables continuas obtenidas con materiales y equipo de laboratorio, a partir de las cuales se determinen errores de medida, propagación de errores y cifras significativas.	Material de vidrio (matraces, vasos de precipitado, pipetas, bureta, embudo, probetas), soporte metálico, balanza analítica, plancha de calentamiento, reactivos químicos.	3 horas
3	Examinar la relación del tipo de enlace químico con propiedades de compuestos a través de pruebas físicas, para correlacionar características de las sustancias químicas con los enlaces que presentan, con respeto al trabajo colaborativo y al medio ambiente.	Determinar parámetros físicos como punto de fusión, solubilidad, conductividad, dureza y volatilidad en sustancias químicas para relacionar con el tipo enlace químico que presentan	Vasos de precipitado, pipetas, soporte y aro metálicos, cuchara de combustión, mechero, espátula, varilla de vidrio, termómetro, lentes de seguridad, conductímetro, reactivos químicos.	6 horas
4	Determinar la fórmula empírica de un compuesto a través del número de átomos de los elementos que participan en una reacción, para caracterizar las relaciones molares entre reactivos y productos, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.	Determinar la fórmula empírica de cloruro de zinc a partir de la reacción de zinc metálico con una solución de ácido clorhídrico	Vasos de precipitado, pipetas, soporte y aro metálicos, capsulas de porcelana, pinzas para capsula, mechero, espátula, lentes de seguridad, balanza analítica, reactivos químicos.	3 horas
5	Identificar la formación de funciones químicas a través de reacciones óxidos metálicos y no metálicos, para caracterizar sustancias químicas inorgánicas, con responsabilidad y	Determinar la formación de las funciones químicas óxido metálico, base, anhídrido oxoácido y sal mediante reacciones de metales y no metales	Vasos de precipitado, pipetas, soporte y aro metálicos, capsulas de porcelana, pinzas para capsula, mechero, cuchara de combustión espátula, lentes de seguridad, balanza analítica, reactivos químicos.	6 horas

	compromiso y respeto al medio ambiente			
6	Preparar disoluciones y determinar sus concentraciones a través de análisis volumétrico, para comprobar el cálculo teórico de la concentración de soluciones, con responsabilidad y respeto al medio ambiente	Preparar disoluciones acuosas y determinar mediante análisis volumétrico la molaridad, normalidad y concentración porcentual de estas	Vasos de precipitado, pipetas, matraces Erlenmeyer, soporte metálico, espátula, probeta, balanza analítica, reactivos químicos.	3 horas
7	Determinar el efecto de un soluto en las propiedades de un disolvente a través del aumento del punto de ebullición, para demostrar una propiedad coligativa de las soluciones, con respeto al trabajo colaborativo y al medio ambiente	Establecer el punto de ebullición de soluciones con un mismo disolvente y diferentes concentraciones de un soluto no volátil	Matraces Erlenmeyer, vasos de precipitado, pipetas, piseta, espátula, termómetro, plancha de calentamiento, reactivos químicos	3 horas
8	Calcular el peso molecular de un compuesto en estado gaseoso mediante la aplicación de la ecuación general de los gases ideales, para determinar ventajas y limitaciones presenta este tipo de determinación, con honestidad y respeto al trabajo en equipo y al medio ambiente	Determinar el peso molecular de un compuesto en estado gaseoso con base en su densidad en estado gaseoso y uso de la ecuación general de los gases ideales	Matraces Erlenmeyer, vasos de precipitado, pipetas, termómetro, probeta, plancha de calentamiento, balanza analítica, campana de extracción, reactivos químicos	3 horas
9	Determinar el efecto de la temperatura y la concentración de reactivos sobre la cinética de una reacción química a través de la velocidad de la formación de productos, con responsabilidad y respeto al medio ambiente	Analizar el efecto de la temperatura y la concentración de los reactivos sobre la velocidad de una reacción química redox	Tubos de ensayo, gradilla, pipetas, vasos de precipitado, termómetro, planchas de calentamiento, agitador de tubos, reactivos químicos	3 horas
10	Examinar el efecto de la concentración de productos y reactivos sobre el equilibrio químico a través de la ley de acción de masas, para determinar el desarrollo de reacciones homogéneas, con disciplina y responsabilidad	Determinar el efecto de la concentración de productos y reactivos sobre el equilibrio químico en reacciones homogéneas redox	Tubos de ensayo, gradilla, pipetas, vasos de precipitado, termómetro, planchas de agitación, barras de agitación, cronómetro, agitador de tubos, reactivos químicos	3 horas

11	Determinar el potencial de hidrógeno (pH) de diversas sustancias químicas y disoluciones a través del uso de indicadores y por el método potenciómetro, para establecer la acidez o basicidad de las muestras, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente	Examinar por medio de indicadores ácido-base, papel pH y potenciómetro, los valores del potencial de hidrógeno de diversas sustancias químicas y disoluciones y la variabilidad de estos.	Pipetas, vasos de precipitado, pipetas, probeta, piseta, potenciómetro, reactivos químicos	3 horas
12	Calcular la concentración de soluciones de ácidos y bases a través de reacciones de neutralización, para interpretar la relación de estos compuestos en reacciones en la naturaleza, con responsabilidad y respeto por el medio ambiente	Preparar soluciones ácidas y básicas de concentraciones conocidas y determinar sus concentraciones a través reacciones de neutralización	Matraces Erlenmeyer, vasos de precipitado, pipetas, soporte metálico, bureta, espátula, probeta, balanza analítica, reactivos químicos.	3 horas
13	Elaborar soluciones amortiguadoras con diversos valores de pH mediante el uso de diferentes pares ácido/base conjugados, para obtener soluciones con capacidad para resistir a cambios de pH, con responsabilidad y respeto al trabajo en equipo y al medio ambiente	Preparar soluciones amortiguadoras con valores de pH preestablecidos, mediante el uso de la ecuación de Henderson-Hasselbach	Pipetas, vasos de precipitado, pipetas, probeta, matraces volumétricos, piseta, potenciómetro, reactivos químicos	3 horas
14	Determinar cambios de pH que se presentan en soluciones amortiguadoras a través de la adición de bases o ácidos, para comprender la importancia de los sistemas amortiguadores en la naturaleza, con responsabilidad y compromiso y respeto al medio ambiente	Analizar el efecto de la adición de soluciones de ácidos y base en los valores de pH de soluciones amortiguadoras	Pipetas, vasos de precipitado, pipetas, probeta, matraces volumétricos, bureta, soporte metálico, piseta, potenciómetro, reactivos químicos	3 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El docente promoverá los aprendizajes a través de trabajo colaborativo y en equipo, diseñará debates, talleres, estudios de casos, problemas contextualizados, prácticas de laboratorio, exposiciones orales y uso de recursos audiovisuales.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

El alumno trabajará en forma individual y en equipo, desarrollará investigaciones extra clase, experiencias prácticas y reportes de laboratorio, análisis de casos, presentaciones orales y escritas para promover su aprendizaje relacionado con las leyes y principios químicos y físicos que rigen el comportamiento de la materia.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

Trabajos de investigación .....	15%
Entrega de portafolio de ejercicios de talleres .....	20%
Prácticas de laboratorio.....	30%
Exámenes .....	30%
Coevaluación y Autoevaluación .....	5%
Total.....	100%

Las actividades extraclase deben entregarse en archivo electrónico y deben contener:

- Marco teórico, - Desarrollo, - Resultados, - Discusión de resultados, -Conclusiones, - Recomendaciones, -Bibliografía

Los reportes de las prácticas de laboratorio deben contener:

- Marco teórico, - Desarrollo experimental , - Resultados, - Discusión de resultados, - Conclusiones, - Bibliografía

Se debe cumplir con el 80% de las evaluaciones parciales y los trabajos, tener calificación aprobatoria, así mismo es requisito el contar con evidencias del 80% de asistencia y de haber cumplido con los reportes y trabajos del laboratorio para promediar la calificación en ordinario.

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Ebbing, D.D., Gammon, S.D. (2010). Química General. Cengage Learning, México</p> <p>Fasoli HJ. (2014). Química general: Enfoque conceptual.</p> <p>Gilbert TR &amp; Kirss R. (2014). Chemistry: The Science in context, 4<sup>th</sup> ed. Norton &amp; Company, Publishe</p> <p>Moore JT. (2011) Chemistry for Dummies.</p> <p>Solis-Trinta LN &amp; Delgado Ortiz S.E (2015). Manual de química general: notas de clase. Create Space Indep. Publish. 2d ed.</p> <p>Timberlake KC. (2014). Química general y orgánica. Ed. Pearson.</p> <p>Timberlake KC. (2014). Chemistry: An introduction to general, organic and biological chemistry. 12 th ed.</p>	<p>General Chemistry, <a href="http://en.wikibooks.org/wiki/General_Chemistry">http://en.wikibooks.org/wiki/General_Chemistry</a>, <a href="http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/GeneralChemistry.pdf">http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/GeneralChemistry.pdf</a></p> <p>General Chemistry Topics, <a href="http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/index.php">http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/index.php</a></p> <p>Chemistry 101: General Chemistry, <a href="http://education-portal.com/academy/course/general-chemistry-course.html">http://education-portal.com/academy/course/general-chemistry-course.html</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Matemático, Físico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años.

Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas y Facultad de Ciencias
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Biología
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Académicas**

**Unidades Firma**

Roxana Rico Mora  
Carlos Márquez Becerra

Víctor Antonio Zavala Hamz  
Alberto Leopoldo Morán y Solares

**Fecha:** 23 de enero de 2017

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

El curso de Biología está orientado a formar estudiantes que sean competentes para interpretar que la vida actual deriva de procesos genéticos y evolutivos que datan desde el origen de las primeras células mediante la aplicación y análisis de conocimientos precisos para conectar las causas que han llevado a la crisis actual de la diversidad biológica y plantear opciones para su manejo y conservación.

El curso es teórico-práctico y obligatorio de la etapa básica (tronco común).

La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para los Programas Educativos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales, Licenciatura en Oceanología

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Interpretar los aspectos fundamentales que definen a los seres vivos, desde sus diversos niveles de complejidad, mediante la aplicación del método científico y el análisis e interpretación de información especializada, para comprender la biodiversidad actual y contar con las bases de su conservación y manejo sustentable, con responsabilidad y actitud positiva.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega reportes técnicos de las prácticas de laboratorio que demuestre las características que distinguen a los seres vivos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Fundamentos e Interacciones de la Biología

**Competencia:**

Explicar las relaciones existentes entre la Biología y otras disciplinas, a través de la construcción de esquemas y diagramas de flujo para inferir las aplicaciones de la Biología en la solución de problemas de la sociedad, con una actitud analítica y responsable.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 1.1. ¿Qué es la vida?
- 1.2. ¿Qué es la biología?
- 1.3. Aspectos históricos de la Biología
  - 1.3.1. De la Historia natural a la Biología contemporánea
- 1.4. Relaciones de la Biología con otras disciplinas
  - 1.4.1. La Biología y el entorno social
- 1.5. Identificación de las moléculas biológicas

## UNIDAD II. La Célula como Unidad Básica de la Vida

### Competencia:

Describir la estructura fundamental de los diferentes tipos básicos de células mediante el análisis de la función de los organelos que la conforman para explicar el proceso de reproducción celular, con una actitud crítica y con respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 2.1. Historia de la teoría celular
- 2.2. Tipos básicos de células
- 2.3. Estructuras fundamentales de la célula
- 2.4. Reproducción celular
  - 2.4.1. El papel de los cromosomas en la reproducción celular
- 2.5. La división y la diferenciación celular como mecanismos básicos para la formación de tejidos

### UNIDAD III. Genética

**Competencia:**

Reconocer los procesos de la transmisión de los caracteres heredables por medio del desarrollo de ejercicios de las leyes de Mendel, para reconocer cómo se transmiten los rasgos normales y anormales de los seres vivos, con una actitud analítica y responsable.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 3.1. Moléculas portadoras de información genética
- 3.2. Genes y cromosomas
- 3.3. Mitosis y meiosis en los procesos genéticos de propagación somática y sexual
- 3.4. Los mecanismos básicos de la transmisión sexual de las características mendelianas
- 3.5. Patrones de la herencia.
- 3.6. Cuando la herencia sigue reglas diferentes: Herencia no mendeliana

## UNIDAD IV. Historia Evolutiva de la Diversidad Biológica

### Competencia:

Resumir el proceso de la evolución de la vida por medio de la organización de esquemas para explicar las evidencias del registro fósil con una actitud crítica.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 4.1. El registro de la vida
- 4.2. El origen y la evolución de las células
- 4.3. El origen de la multicelularidad
- 4.4. El origen de las especies
- 4.5. Mecanismos de la evolución
  - 4.5.1. Selección natural y otras fuerzas evolutivas
- 4.6. Taxonomía y Sistemática

## UNIDAD V. Ecología

### Competencia:

Evaluar el efecto de los cambios ambientales sobre el crecimiento poblacional y la biodiversidad, mediante el análisis de la interacción de los organismos y su entorno, para establecer acciones de protección y conservación, con una actitud creativa y propositiva, y con responsabilidad hacia el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

#### 5.1. Organismos y su entorno

5.1.1. Cómo interactúan los organismos

5.1.2. El ambiente y sus límites para el crecimiento de las poblaciones

#### 5.2. Ecología humana

5.2.1. Crecimiento poblacional, uso de recursos y sostenibilidad

5.2.2. Pérdida de hábitat, biodiversidad y conservación

5.2.3. Comparación entre ambientes sanos y deteriorados

5.2.4. Cambio climático global

## UNIDAD VI. La Biología en un Mundo Cambiante

### Competencia:

Identificar las tecnologías modernas de la Biología a partir de la revisión de sus principios básicos para proponer su uso y/o aplicación en la propagación y reproducción de especies en riesgo y de importancia ecológica y económica con una actitud crítica y responsable con el medio ambiente

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 6.1 La Biología frente a los retos del siglo XXI
- 6.2. Los estudios de DNA y proteínas como apoyo en la caracterización de las especies
- 6.3. Tecnologías para la propagación y reproducción de especies en riesgo y de importancia ecológica y económica.
  - 6.3.1. Cultivos celulares para la propagación de especies de plantas
  - 6.3.2. La criopreservación de gametos y ovocitos para la reproducción de especies animales
  - 6.3.3. Cultivos de tejidos animales con aplicación en Medicina
- 6.4. Las bases de datos como fuente accesible de conocimiento biológico (BOLD, Tree of Life, entre otros)

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Registrar los sitios de riesgo de un laboratorio de Biología, a través de un enlistado de puntos de los manuales de seguridad para garantizar las actividades prácticas con una actitud responsable.	Se revisarán las instalaciones y equipos del laboratorio de Biología. Se discutirán los reglamentos y normas de seguridad.	Reglamentos y Normas de seguridad, proyector	2 horas
2	Reconocer los equipos y materiales de laboratorio por medio de su reconocimiento en fichas técnicas y esquemas para su utilización correcta con una actitud	Se realizarán ejercicios de medición de temperatura, peso y pH. Se explicará el funcionamiento de los termómetros, balanzas y potenciómetros y se revisaran, en su caso, los manuales de operación	Termómetros, balanzas, potenciómetros, manuales de operación de la balanza y el potenciómetro	4 horas
3	Utilizar el microscopio estereoscópico, mediante la revisión de su manual de operación para la observación de tejidos y organismos con actitud analítica y responsabilidad	Se explicará el funcionamiento del microscopio estereoscópico y se revisaran su manual de operación. Se observaran muestras de tejidos y organismos	Microscopio estereoscópico, Manuales de operación del microscopio estereoscópico, Cristalería, colorantes, portaobjetos, cubreobjetos, cámara fotográfica digital.	2 horas
4	Utilizar el microscopio compuesto, mediante la revisión de los manuales de operación y observación de muestras para de identificar células, tejidos y organismos microscópicos con actitud analítica y responsabilidad	Se explicará el funcionamiento del microscopio compuesto y se revisará su manual de operación. Se observaran preparaciones frescas y fijas de células, tejidos y organismos microscópicos	Microscopio compuesto, Manuales de operación del microscopio compuesto, Cristalería, colorantes, portaobjetos, cubreobjetos, papel seda, aceite de inmersión, cámara fotográfica digital.	2 horas
5	Manipular bacterias y células nucleadas no patógenas mediante técnicas citológicas de elaboración de preparaciones fijas y vivas para examinar las diferencias que existen entre diferentes linajes evolutivos en cuanto a tamaño, forma y estructura, con una actitud analítica, creativa y responsabilidad.	Se usarán muestras de cepas bacterianas no patógenas y de células nucleadas, se realizarán preparaciones fijas y teñidas, así como preparaciones de células vivas, se realizarán observaciones al microscopio, se harán mediciones y se tomaran microfotografías.	Muestras de cepas bacterianas y de células nucleadas, Cristalería, colorantes, portaobjetos, cubreobjetos, microscopio compuesto, papel seda, aceite de inmersión, cámara fotográfica digital.	2 horas

6	Demostrar que la mitosis está presente en los tejidos que están en crecimiento mediante la utilización de preparaciones microscópicas de células de plantas para que identifique las diferentes fases de la mitosis con una actitud analítica.	Inducir el desarrollo de raíces en cebollas o en habas, obtener tejidos apicales sanos, realizar preparaciones microscópicas de los tejidos y teñirlos con una solución para cromosomas, observar en el microscopio compuesto para identificar las diferentes fases de la mitosis y registrar con microfotografías.	Cristalería, agua destilada, colorantes, portaobjetos, cubreobjetos, microscopios estereoscópico y compuesto, papel seda, aceite de inmersión, cámara fotográfica digital acoplable a los microscopios. Las cebollas las traerá cada estudiante.	4 horas
7	Demostrar que la meiosis es un proceso que reduce el número de cromosomas y que se localiza en las estructuras sexuales por medio de la utilización de preparaciones microscópicas de células de anteras de cebolla y maíz para que identifique las fases de la meiosis con una actitud analítica.	Se obtendrán anteras y se fijarán en solución Farmer u otra, se harán disecciones de las anteras y se realizarán preparaciones teñidas con acetocarmín. Se observaran al microscopio, para identificar fases y tomar microfotografías.	Cristalería, solución fijadora, acetocarmín, portaobjetos, cubreobjetos, microscopios, estereoscópico y compuesto, papel seda, aceite de inmersión, cámara fotográfica digital. Inflorescencias aportadas por el alumno.	2 horas
8	Comparar la transmisión de las características mendelianas dominantes y recesivas mediante la esquematización de los patrones de herencia en árboles genealógicos para probar que existen diferencias específicas entre los patrones de la herencia autosómica dominante y la recesiva con una actitud crítica.	Se realizarán dos esquemas con símbolos formales de árboles genealógicos de 4 generaciones, en donde se contrasten los patrones de herencia de dos rasgos: uno autosómico dominante y el otro autosómico recesivo. Se pueden realizar sobre casos reportados en la literatura científica de enfermedades de animales y plantas. Los esquemas se colocaran en formato doble carta, o más grande y se discutirán las diferencias detectadas.	Artículos científicos de casos reportados. Tablas o cuadro que ilustre los símbolos formales empleados en la construcción de árboles genealógicos. Cartoncillo como soportes para los árboles genealógicos. Utensilios de ilustración.	2 horas
9	Construir una clave de identificación de objetos y un cladograma por	Se hará uso de claves de identificación de peces o plantas para	Claves de identificación de peces y plantas	2 horas

	especies con base en sus características e información proporcionada para comprender el funcionamiento de la taxonomía tradicional y cladista con actitud creativa	identificar especies por taxonomía tradicional. Se construirá un cladograma en base a información proporcionada	Tablas con características para identificación	
10	Diseñar y llevar a cabo un experimento de laboratorio mediante la aplicación del método científico para obtener datos que prueben la hipótesis planteada con actitud crítica responsabilidad	Se realizará una propuesta de experimento, se hará una búsqueda de información, se planteará una hipótesis y se diseñará el procedimiento para realizar el experimento. Se analizarán los datos obtenidos en el experimento	Dependerá del tipo de experimento propuesto	6 horas
11	Elaborar gráficas de la selección natural con diferente nivel de intensidad, por medio de la manipulación de modelos computacionales para comparar las diferencias entre las gráficas generadas con parámetros de intensidad variable, con una actitud creativa.	Se utilizará software educativo que simula la selección natural, se desarrollará un ejercicio con intensidad de selección variable, se obtendrán gráficas impresas y se realizarán comparaciones.	Computadora personal, software educativo, acceso a internet, impresora y hojas.	2 horas
12	Comparar ambientes sanos y deteriorados mediante el análisis de su biodiversidad para comprender el efecto de los cambios ambientales por actividad humana, con actitud creativa y responsabilidad con el medio ambiente	Se proporcionarán datos del listado y abundancia de especies de dos localidades. Se evaluará la riqueza de especies y el porcentaje relativo de cada especie para identificar cuál de los sitios está sano y cuál deteriorado.	Tablas con el listado y abundancia de especies Calculadora	2 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir los cambios en la diversidad de las especies que habitan las playas de sustrato blando, barra arenosa, estuario y marisma mediante muestreos para explicar la biodiversidad con una actitud analítica.	Se hará un muestreo no destructivo, sistemático-aleatorio en la boca del Estero de Punta banda. Se evaluará y comparará la riqueza de especies en los diferentes sitios.	Tabla de campo, formatos para captura de datos Lápiz, cámara fotográfica	8 horas
2	Explicar los cambios en la diversidad de las especies que habitan la zona del internaría de sustrato rocoso a través de la toma de muestras para distinguir la biodiversidad cambiante con una actitud crítica.	Se hará un muestreo no destructivo, sistemático-aleatorio en Punta Morro. Se evaluará y comparará la riqueza de especies de los diferentes niveles del intermareal. Se comparará además con lo observado en el ecosistema de sustrato blando.	Tabla de campo, formatos para captura de datos Lápiz, cámara fotográfica	8 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

Exposiciones orales, demostración de las actividades a realizar en las prácticas de laboratorio, coordinación de grupos de discusión y de laboratorio.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

Investigación bibliográfica, lecturas de comprensión, grupos de discusión, resolución de problemas, trabajo en equipo para el desarrollo de prácticas de laboratorio, exposición individual de un seminario de investigación, redacción individual de un ensayo de investigación.

Presentación en PowerPoint del seminario con temáticas de Biología.

Redacción de un ensayo escrito sobre Biología.

Identificar los puntos de riesgo de un laboratorio de Biología, mediante la revisión de los reglamentos y normas para aplicar las medidas de seguridad e higiene .

Utilizar material y equipo de laboratorio, mediante la revisión de los manuales de operación y realización de ejercicios para desarrollar los ensayos de laboratorio.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterio de evaluación

Clase: Participación, desempeño en los ejercicios,  
aptitudes adquiridas, tareas y exposiciones

Exposición de seminario de investigación

Ensayo de investigación .....20%

Exámenes (3 parciales, valor 10% c/u) ..... 30%

Laboratorio: Asistencia y participación, reportes..... 40%

Campo: Reportes de salidas de campo.....10%

Total .....100%

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Allot A y Mindorff D. 2015. Biología libro del alumno. Oxford Univ. 1 th ed.  
Solomon E, Berg L y Martin D. 2013. Biología. Cengage Learning, 9th ed.  
Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman S.A., Minorsky, P.V. y Jackson, R.B. 2013 Campbell Biology. 10a. Edición. Benjamin Cummings, Menlo Park.  
Reece, J.B., Taylor, M.R., Simon, E.J. y Dickey, J.L. 2011 Campbell Biology: Concepts and Connections. 7a. Ed. Menlo Park.  
Miller KR and Levine JS. 2010. Biology: Student Edition, Prentice-Hall  
Raven P and Johnson G. 2016. Biology. McGraw-Hill, 10<sup>th</sup> ed.

### Complementarias

Mader S. y Windelspecht M. 215. Biology. McGraw Hill, 12th ed.  
Templeton B.L. 2016. Biology: The Ultimate Self Teaching Guide- Introduction to the Wonderful World of Biology. Best Books 2th ed.  
<http://www.boldsystems.org>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>  
<http://tolweb.org/tree>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Matemático, Físico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años, Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Medio Ambiente y Sociedad
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**

Miguel Agustín Téllez Duarte  
Rigoberto Guardado France  
Luis Rafael de Jesus Solana Sensores  
Carlos Figueroa Beltrán

Víctor Antonio Zavala Hamz  
Alberto Leopoldo Morán y Solares  
Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

**Fecha:** 29 de noviembre de 2016

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

La unidad de aprendizaje Medio Ambiente y Sociedad tiene como propósito que el alumno conozca, analice, explique y argumente en torno a los problemas surgidos de la relación sociedad-naturaleza de forma tal que le permita tomar conciencia de las problemáticas ambientales a escala desde local a global.

La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para los Programas Educativos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Examinar el impacto del desarrollo histórico de la sociedad en los diferentes componentes ambientales, mediante el análisis de las interacciones sociedad – ambiente, bajo los tres ejes del paradigma de desarrollo sustentable (desarrollo económico, justicia social y cuidado de los recursos naturales) para el manejo de problemas ambientales, con una actitud crítica y respeto al ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Ensayo sobre una problemática ambiental del uso de algún componente del ambiente y su posible solución

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. El Sistema Tierra

#### Competencia:

Identificar los principales procesos geológicos, físicos, hidrológicos y atmosféricos que han moldeado el planeta tierra a partir del análisis e interpretación de información especializada, para reforzar el concepto del papel que juega el hombre como agente de transformación de los sistemas ambientales con actitud crítica

#### Contenido:

**Duración:** 6 horas

##### 1.1 Geósfera

- 1.1.1 Estructura y composición de la tierra. Tectónica de placas
- 1.1.2 Procesos geológicos internos y sus riesgos
- 1.1.3 Procesos geológicos externos y sus riesgos
- 1.1.4 Recursos de la geosfera y sus reservas

##### 1.2 Hidrosfera

- 1.2.1 El ciclo del agua
- 1.2.2 Aguas continentales.
- 1.2.3 Los océanos.
- 1.2.4 Recursos hídricos y gestión del agua

##### 1.3 Biosfera

- 1.3.1 Ecosistemas
- 1.3.2 Biodiversidad
- 1.3.3 Flujos de energía

##### 1.4 Atmósfera

- 1.4.1 Capas de la atmósfera
- 1.4.2 Energía en la atmósfera
- 1.4.3 Efecto invernadero

## UNIDAD II. Sociedad

### Competencia:

Distinguir las diferentes visiones de la sociedad en torno al ambiente a través del análisis y discusión de las etapas de su desarrollo, con el fin de identificar el origen de la problemática ambiental actual con una actitud crítica y propositiva.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

#### 2.1 Orígenes

2.1.1 Cambios ambientales

2.1.2 Primeros homínidos

#### 2.2 Adaptaciones al ambiente y uso de recursos naturales

2.2.1 Evolucionismo

2.2.2 Cultura y cambio cultural

#### 2.3. Sociedades cazadoras-recolectoras

2.3.1 Sociedades horticultoras

2.3.2 Sociedades agrícolas y urbanas

2.3.3 Sociedades industriales

#### 2.4 Revolución industrial

2.4.1 Uso de combustibles fósiles

2.4.2 Producción en serie

2.4.3 Impactos ambientales

### UNIDAD III. Recursos, Desarrollo y Medio Ambiente

**Competencia:**

Analizar la evolución histórica del pensamiento ambiental, para evaluar su influencia en la agudización de la crisis ambiental y el posterior surgimiento del concepto de desarrollo sustentable como paradigma del siglo XXI, a partir de la evaluación crítica de los diferentes modelos de desarrollo a través del tiempo, con actitud propositiva y de compromiso social.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 3.1 Ambiente y desarrollo
  - 3.1.1 Modelos de desarrollo
  - 3.1.2 Agudización de problemática ambiental
- 3.2 Pensamiento ambiental
  - 3.2.1 Precursores
  - 3.2.2 Crisis ambiental
- 3.3 Desarrollo sustentable
  - 3.3.1 Origen conceptual
  - 3.3.2 Informe Brundtland
  - 3.3.3 Ejes del desarrollo sustentable
  - 3.3.4 Agenda XXI

## UNIDAD IV. Impactos Ambientales del uso de Recursos Naturales.

### Competencia:

Analizar y explicar los orígenes de la degradación medioambiental a nivel local, regional y nacional por medio de las metodologías de la historia ambiental con el fin de proponer modelos orientados a la adaptación, mitigación y mejor aprovechamiento de los recursos naturales, con respeto y compromiso al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 4.1 Historia ambiental
- 4.2 Precursores del pensamiento ambiental
- 4.3 Importancia de la historia ambiental
- 4.4 Metodologías, temas y tesis de la historia ambiental
- 4.5 Riesgos ambientales
  - 4.5.1 Riesgos Naturales
  - 4.5.2 Riesgos antrópicos
- 4.6 Cambio climático
  - 4.6.1 El efecto invernadero
  - 4.6.2 Impactos ecológicos, biológicos y socioeconómicos actuales y proyectados del cambio climático
  - 4.6.3 Enfoques de adaptación y mitigación

## UNIDAD V. Impactos Ambientales y Posibles Soluciones

### Competencia:

Identificar los problemas ambientales derivados de las actividades antropogénicas y sus consecuencias en el agotamiento de recursos bióticos, abióticos, la contaminación de suelo, aire y agua, y el cambio climático, valorando indicadores y formulando posibles soluciones, para contar con elementos cuantitativos en la toma de decisiones, con una actitud de compromiso, tolerancia y respeto.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 5.1 Escala de impactos ambientales: local, regional, nacional e internacional
  - 5.1.1 Tierra
  - 5.1.2 Aire
  - 5.1.3 Agua
- 5.2 Indicadores ambientales y medición de impactos en los componentes ambientales
  - 5.2.1 Indicadores ambientales
  - 5.2.2 Modelo PER (Presión-Estado-Respuesta)
  - 5.2.3 Casos de estudio
  - 5.2.4 Alternativas de solución

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los principales procesos naturales que ocurren en la geosfera, hidrósfera, atmósfera y biósfera mediante el análisis de artículos científicos que ilustren casos de estudio, con el fin de explicar el impacto de dichos procesos en la sociedad, así como de esta en el ambiente, con actitud crítica, responsable y de respeto al medio ambiente.	Análisis y discusión grupal de artículos científicos, elaborando un reporte que sinteticen los casos debatidos en el taller.	Artículos científicos	4 horas
2	Por medio de la visita a un museo y a una comunidad; revisión de fuentes bibliográficas con la finalidad de investigar el tipo de relación que tenían los grupos indígenas nativos de la prehistoria con su entorno natural, y por medio de la discusión grupal comparar objetivamente los cambios históricos que se han dado en esa relación hasta nuestros días con ética y responsabilidad.	Visita al Museo de Historia Regional y a una comunidad; discusión grupal sobre las relaciones con el ambiente a través de la historia.	Lecturas varias, videos y presentaciones PowerPoint	16 horas
3	Analizar las aproximaciones al pensamiento ambiental y al concepto de desarrollo sustentable por medio del debate grupal con el objetivo de que el estudiante pueda examinar su estado actual de una manera constructiva con actitud crítica.	Identificación del concepto de desarrollo sustentable	Lecturas, presentación PowerPoint	4 horas
4	Identificar históricamente los orígenes de los impactos ambientales y el riesgo ambiental a con el objetivo de explicarlas con actitud crítica	Análisis y discusión grupal	Lecturas, presentación PowerPoint e internet	4 horas
5	Identificar los valores de indicadores ambientales, a través de contrastar valores con los de la literatura, para contar con elementos de juicio en una	Exposición por equipo de los indicadores y evaluación de impactos ambientales mediante ejemplos trabajados en el taller.	Datos en Excel para ser procesados y discutidos en taller; artículos con casos de estudio.	4 horas

	evaluación de impacto ambiental con actitud crítica.			
--	--	--	--	--

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. El docente funge como facilitador del aprendizaje del educando, para ello recomienda la revisión de bibliografía preestablecida, de acuerdo a los contenidos. Utiliza diversas estrategias que promueven el desarrollo de las competencias. Revisa tareas, ejercicios y emite las recomendaciones pertinentes

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso, realizar lecturas de publicaciones científicas selectas

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante, realiza ejercicios y exámenes, entrega y expone trabajos.

### **General:**

Discusión de lecturas, ejercicios y videos en la modalidad de taller con el fin de estimular un ambiente de debate y actitud crítica. Asignar un tema por alumno para ser presentado y analizado a manera de seminario con el fin de identificar las problemáticas socio-ambientales y las oportunidades para su mitigación y/o solución.

Se realizarán salidas de campo en las que el alumno deberá registrar sus observaciones para elaborar un reporte en formato científico, el que deberá entregar una semana después de finalizada la práctica.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71. De ser menor al 40% deberá repetir el curso.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de evaluación

Evaluación por desempeño.....	10%
Exámenes parciales (2) .....	20%
Reportes de lecturas, ponencias, videos y campo .....	30%
Reporte y exposición de trabajo final en seminario .....	40%
Total .....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Bocco, G., Urquijo P.S., y A. Vieyra. 2011. Geografía y Ambiente en América Latina. UNAM, CIGA, INE-SEMARNAT. 357 p.</p> <p>Castree Noel, David Demeritt, Diana Liverman, Bruce Rhoads (Eds.) 2009. A Companion to Environmental Geography. John Wiley &amp; Sons. ISBN 1444305735, 9781444305739. 608 pages. [clásico]</p> <p>Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F. and Siever, R. 2007. "Understanding Earth". 5a, Edition. W.H. Freeman and Company. 579 p. [clásico]</p> <p>Imran A. D., Mithas A. D. Earth and Environmental Sciences. 2011. 600 p. <a href="http://www.intechopen.com/books/earth-and-environmental-sciences">http://www.intechopen.com/books/earth-and-environmental-sciences</a></p> <p>Pipkin, B. W., D. D. Trent, R. W. Hazlett. 2005. Geology and the environment, 4th. Edition. Thomson Brooks/Cole. ISBN 0534490514, 9780534490515. 473 pages [clásico]</p> <p>SEMARNAT, 2008 ¿Y el medio ambiente? Problemas de México y el mundo. 192 pp. [clásico]</p> <p>Sing, Y.K., 2006. Environmental Science. New Age International Limited. 310 p. <a href="http://www2.hcmuaf.edu.vn/data/quoctuan/8122418481%20Environmental_Science.pdf">http://www2.hcmuaf.edu.vn/data/quoctuan/8122418481%20Environmental_Science.pdf</a> [clásico]</p>	<p>Carabias, J. 2005. Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos de México. UNAM. 219p. <a href="http://www.sedesol.gob.mx">http://www.sedesol.gob.mx</a> [clásico]</p> <p>UNDP 2012. The Power of Local Action for Sustainable Development: Lessons from 10 Years of the Equator Prize <a href="http://www.undp.org/content/undp/en/home.html">http://www.undp.org/content/undp/en/home.html</a></p> <p>Martínez Quiroga, Rayén, 2007. Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. <a href="http://www.cepal.org/deype/publicaciones/xml/4/34394/lcl2771e.pdf">http://www.cepal.org/deype/publicaciones/xml/4/34394/lcl2771e.pdf</a> [clásico]</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Matemático, Físico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años, Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales, y Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Comunicación Oral y Escrita
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Académicas**

**Unidades Firma**

Patricia Alvarado Graef  
Ernesto Campos González  
Gabriela de la Peña Nettel  
Gabriela Sampedro Ávila

Víctor Antonio Zavala Hamz  
Alberto Leopoldo Moran y Solares

**Fecha:** 08 de enero de 2017

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

La unidad de aprendizaje denominada Comunicación Oral y Escrita tiene como propósito adquirir los conocimientos y la destreza en el uso de herramientas que faciliten la comunicación, tanto oral como escrita, de ideas y conceptos.

A través de esta unidad de aprendizaje el estudiante podrá tomar una idea propia, de un texto o exposición, para desarrollar un texto claro que se pueda presentar como una exposición oral. Esta habilidad es fundamental puesto que sienta las bases para todo trabajo a presentar en el transcurso de las licenciaturas pero, también, desarrolla las habilidades en expresión oral y escrita que permitirán su desarrollo profesional.

La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para los Programas Educativos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Comunicar de manera oral y escrita ideas y conceptos mediante la aplicación de las reglas de la lengua española para expresarse de manera efectiva en el desempeño de su práctica profesional con responsabilidad, actitud crítica y respeto.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Reporte de lecturas y entrega de un ensayo donde demuestre la comprensión de un tema y su desarrollo escrito  
Expresar verbalmente sus ideas a través de un seminario y su entrega en forma escrita.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Comunicación Oral y Escrita

**Competencia:**

Desarrollar un hábito de lectura mediante la aplicación de sus técnicas para contrastar estilos de redacción, estructura y características de la comunicación oral y escrita con actitud crítica y responsabilidad.

**Contenido:**

- 1.1. Elementos de la comunicación
- 1.2. Comparación entre comunicación oral y comunicación escrita
- 1.3. La lectura y sus técnicas
- 1.4. Herramientas de consulta

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD II. Comunicación Escrita

### Competencia:

Aplicar las reglas gramaticales de la lengua española en la redacción de documentos, mediante el análisis de material especializado y práctica continua, para comunicarse de manera clara, sencilla y concreta, con actitud crítica y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 14 horas

#### 2.1. Gramática y redacción

- 2.1.1.El enunciado y sus partes gramaticales
- 2.1.2.Sintaxis
- 2.1.3.Uso correcto de artículos, pronombres, preposiciones, adjetivos y adverbios
- 2.1.4.Reglas de ortografía
- 2.1.5.Signos de puntuación
- 2.1.6.Vicios del lenguaje

#### 2.2.Expresión lógica y clara

- 2.2.1.Construcción de párrafos (unidad, coherencia y claridad)
- 2.2.2.El estilo
- 2.2.3.La descripción
- 2.2.4.Resumen, síntesis, reseña, mapa conceptual y mapa mental
- 2.2.5.Cuadro sinóptico
- 2.2.6.Citas (APA)

#### 2.3.El ensayo

- 2.3.1.Definición
- 2.3.2.Tipos
- 2.3.4.Características
- 2.3.5.Pasos para escribir un ensayo
- 2.3.6.Estructura del ensayo

## UNIDAD III. Comunicación Oral

### Competencia:

Manejar la oratoria mediante la elocuencia para comunicar, mediante la aplicación de ejercicios de exposición oral aunados a una retroalimentación constructiva, para lograr transmitir de manera efectiva y clara sus ideas a un público, con una actitud responsable y respetuosa.

### Contenido:

**Duración:** 14 horas

#### 3.1.El orador

- 3.1.1.Lenguaje no verbal
- 3.1.2.Imagen
- 3.1.3.Voz
- 3.1.4.Habilidades lingüísticas
- 3.1.5.Vicios al hablar

#### 3.2.El discurso

- 3.2.1.Estructura (forma y contenido)
- 3.2.2.Tipos de discurso
- 3.2.3.Esquema del discurso
- 3.2.4.Recursos audiovisuales

#### 3.3.Réplica

- 3.3.1.Preguntas después de una exposición
- 3.3.2.El debate
- 3.3.3.Improvisación

#### 3.4. Seminarios

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Contrastar los diferentes estilos de redacción, la estructura y características fundamentales de la comunicación oral y escrita mediante la lectura y análisis de textos con una actitud autocrítica, responsable y con respeto a los derechos de autor y las opiniones de los compañeros.	Exposición del facilitador sobre técnicas básicas para la lectura eficiente. El alumno discutirá sobre sus hábitos de lectura. Se identificarán diferentes estilos de textos. Se promueve una visita a la biblioteca.	Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.	1 hora
2	Relacionar la lectura y escritura mediante trabajo colaborativo y análisis reflexivo para debatir sobre el nivel de alfabetización con una actitud crítica y receptiva.	Discusión en grupo y presentación de los resultados acerca de la relación lectura-escritura. Analizar los niveles de alfabetización y debatir sobre el nivel de alfabetización de su generación y lugar de origen, así como de su situación personal.	Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.	1 hora
3	Adquirir y reforzar los conocimientos fundamentales de la gramática y la redacción mediante ejercicios para su aplicación adecuada en la redacción de textos con actitud respetuosa y responsable.	Se utilizarán ejercicios de cada uno de los temas con la finalidad de que el estudiante aprenda con la práctica.	Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.	1 hora
4	Comunicar una idea de manera lógica y clara para la correcta construcción de párrafos a partir de lecturas y citando de manera adecuada las fuentes con actitud de respeto a los autores.	Utilizar ideas propias para construir un párrafo concentrándose en la unidad, coherencia y claridad. Leer un texto y discutir de manera grupal el estilo y las características y cualidades del escrito. El estudiante deberá analizar lo que un texto requiere para comunicar de manera efectiva para reproducir el resultado. Utilizar el texto anterior para generar resumen, síntesis, reseña, mapa conceptual y mapa mental. Discutir en grupo los resultados y las diferencias entre ellos.	Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.	2 horas

		En cada caso deberá hacerse énfasis en el respeto a los autores buscando que el estudiante aprenda la manera correcta de citar.		
5	Redactar ensayos de diversos temas mediante las herramientas adquiridas en los temas anteriores para comunicarse de manera efectiva con capacidad autocrítica, respeto a los autores y responsabilidad.	Elaborar ensayos a partir de textos seleccionados por el profesor. El estudiante aprenderá a partir de sus propios errores. Se promueve el que los estudiantes lean los textos de sus compañeros para aprender a identificar los elementos que promueven la comunicación adecuada. Los resultados se discutirán en grupo.	Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.	4 horas
6	Corregir los vicios de dicción y construcción en la comunicación oral y escrita mediante la exposición oral y la elaboración de documentos, con una actitud crítica y receptiva.	Exposición del facilitador para sensibilizar al alumno sobre los vicios comunes de la comunicación oral, tales como cacofonías, barbarismos, extranjerismos y pleonasmos. Ejercicio práctico de 3 minutos, exposición oral individual sobre un tema seleccionado por el alumno o asignado por el facilitador, en el que aplicará la estructura revisada para toda comunicación y evaluará las participaciones de sus compañeros. La evaluación individual la desarrollará el facilitador, la retroalimentación se abre a todo el grupo para intercambiar opiniones y señalar fortalezas y áreas que pueden mejorar, mediante una comunicación respetuosa y con actitud crítica positiva. Lectura, análisis y discusión del artículo La falacia del lenguaje sexista. <a href="http://elcastellano.org/noticia.php?id=1446">La Voz Digital 25/06/2010</a> <a href="http://elcastellano.org/noticia.php?id=1446">http://elcastellano.org/noticia.php?id=1446</a>	Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.	5 horas
7	Adquirir destreza en la capacidad de réplica y la improvisación en la comunicación oral mediante preguntas, debate o improvisación para realizar exposiciones o presentaciones con actitud responsable y respetuosa.	Se realizarán exposiciones por parte de los estudiantes tras las cuales el profesor y el grupo realizarán preguntas. Se dará un tema a cada estudiante para que exponga con tan solo 3 minutos para pensar en la manera y contenido de dicha exposición.	Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.	2 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

La unidad de aprendizaje se desarrolla en la modalidad de curso-taller en la cual se busca que el estudiante desarrolle hábitos de estudio y la capacidad de trabajo individual y grupal. Se tiene dos clases de teoría a la semana. Durante estas el docente funciona como facilitador en la obtención de conceptos y herramientas de la parte teórica, a la vez, da orientación metodológica y técnica. El estudiante se apropia de la información teórica a través de ejercicios, investigación, lecturas de comprensión, técnicas de integración grupal y de desarrollo de temas y debates fomentando, en todo momento, la creatividad de los alumnos para la redacción y participación durante las unidades de aprendizaje. Durante la clase se presentan seminarios impartidos por diversos expositores que servirán a los estudiantes para analizar las características de la comunicación oral para posteriormente ponerlas en práctica.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En el transcurso de la unidad de aprendizaje Comunicación Oral y Escrita el estudiante seleccionará un mínimo de dos libros de los cuales desarrollará un ensayo. Se utilizará una carpeta de ejercicios en los cuales el estudiante se apoye para reforzar las reglas gramaticales y de ortografía de la lengua española con la intención de fomentar en el alumno la responsabilidad, el trabajo independiente y la importancia de estas en su desarrollo académico y profesional. El alumno redactará discursos que expondrá oralmente frente a un público con actitud de autocrítica y respeto.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

La unidad de aprendizaje Comunicación Oral y Escrita aplica el estatuto escolar para los criterios de evaluación.

Dos exámenes parciales 2 x 30% .....	60%
Reporte de ensayos .....	15%
Exposiciones orales .....	15%
Tareas.....	10%
Total .....	100%

Los porcentajes de cada rubro se ajustarán en consenso con el grupo y se presentarán en el encuadre del grupo. Los rubros a considerar son exámenes parciales, exposiciones, escritos y resúmenes de los seminarios.

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

### Complementarias

Martínez Córdova, L.R. 2012. Redacción de informes y artículos científicos: una guía práctica para estudiantes y estudiosos de ciencias biológicas y de la salud. Universidad de Sonora. México.

Amaro Barriga, M. J. 2007. Redacción para universitarios. Limusa Noriega. México. [clásico]

Reyes González Flores, J. 2011. Teoría y técnicas del ensayo: estrategias de escritura. CONACULTA. México.

De García Ballesteros, M. G. 2012. Manual de comunicación oral y escrita. UABC. México.

Writing in the Biological Sciences: A comprehensive resource for Scientific communication. Hofmann A.H. 2015. 2nd edition. Oxford.

Skloot R & Folger T. 2015. The best American Science and nature writing. Mariner Books Publisher.

<http://www.madrimasd.org/blogs/openaccess/>  
<http://www.latindex.org/>  
<http://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura en Ciencias de la Comunicación, Lengua, Literatura, Psicología, Matemáticas, Física, Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales, área afin, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años, Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas y Facultad de Ciencias
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Metodología de la Investigación
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Gabriela García Rubio

Ernesto Campos González

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas    Firma**

Víctor Antonio Zavala Hamz

Alberto Leopoldo Morán y Solares

**Fecha:** 16 de enero de 2017

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

Metodología de la Investigación tiene como propósito que el alumno comprenda la naturaleza del conocimiento científico, tecnológico y el proceso de investigación, para asentar las bases del conocimiento necesario en el buen ejercicio profesional. La asignatura hace énfasis en estimular el pensamiento crítico-constructivo para mejorar la habilidad para trabajar en equipo y conciencia de su compromiso social. La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para los Programas Educativos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Identificar los pasos del método científico mediante análisis de casos de estudio para determinar cómo se aplica en los diferentes tipos de investigaciones relacionados con las ciencias del mar y el ambiente de manera responsable.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Realiza un reporte de un análisis de un caso de estudio donde determine la aplicación de los diferentes puntos del método científico de temáticas de las ciencias naturales.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. La Ciencia

**Competencia:**

Explicar el concepto de ciencia, su desarrollo y aplicación, mediante lecturas de artículos científicos y revisión de estudios de casos que le permitan contrastar las distintas áreas de investigación, con responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 1.1. Guía para la elaboración de reportes de laboratorio
- 1.2. Introducción a la ciencia y al proceso de investigación científico
- 1.3. Tecnología y Ciencia, diferencias y similitudes
- 1.4. Ciencia Formal y Ciencia Factual
- 1.5. Escuelas del pensamiento científico
  - 1.5.1. Reduccionismo
  - 1.5.2. Realismo científico
  - 1.5.3. Positivismo

## UNIDAD II. El Pensamiento Crítico

### Competencia:

Emplear el pensamiento crítico, a través de la discusión de estudios de caso, para reflexionar y evaluar de forma organizada alternativas ante un problema a resolver, con sentido crítico y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 2.1. Definición del pensamiento crítico
- 2.2. Elementos del pensamiento
- 2.3. Estándares intelectuales
- 2.4. Antecedentes del pensamiento crítico
  - 2.4.1. Estrategias para la aplicación del pensamiento crítico
  - 2.4.2. Sociedades críticas
  - 2.4.3. Lecturas selectas de pensamiento crítico

### UNIDAD III. Método Científico

**Competencia:**

Identificar el método científico mediante el análisis de estudios de caso y ejercicios de investigación, para desarrollar habilidades, para plantear la resolución de problemas del área de las ciencias naturales, con responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 3.1. Definición del método científico
- 3.2. Definición y entendimiento de los pasos del método científico
  - 3.2.1 Hipótesis científicas
  - 3.2.2 Hipótesis estadísticas
  - 3.2.3 Objetivos
- 3.3. Elaboración del marco teórico
- 3.4. Métodos
- 3.5. Resultados, análisis y su interpretación de resultados
- 3.6. Discusión
- 3.7. Conclusiones
- 3.8. Proceso de la investigación, retroalimentación y la interacción con colegas

## UNIDAD IV. Procesos de Investigación

### Competencia:

Desarrollar un tema de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de plantear la resolución de un problema, con sentido crítico y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 4.1. Tipos de investigación
- 4.2. Investigaciones en ciencias factuales
- 4.3. Investigaciones en ciencias formales
- 4.4. Revisión de bases de datos bibliográficas
  - 4.4.1. Búsqueda de material de referencia
  - 4.4.2. Búsqueda de recursos electrónicos (locales, nacionales e internacionales)
- 4.5. Definición del problema
- 4.6. Formulación de objetivos e hipótesis
- 4.7. Presentación oral y la escritura de resultados
  - 4.7.1. Conferencias, simposios, clases
  - 4.7.2. Reportes de laboratorio, artículos científicos

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. El docente funge como facilitador del aprendizaje del educando, para ello recomienda la revisión de bibliografía preestablecida, de acuerdo a los contenidos. Utiliza diversas estrategias que promueven el desarrollo de las competencias. Revisa tareas, ejercicios y emite las recomendaciones pertinentes

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso, realizar lecturas de publicaciones científicas selectas

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante, realiza ejercicios y exámenes, entrega y expone trabajos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

Realizar con empeño las diferentes actividades desarrolladas en el curso, las cuales serán evaluadas mediante los siguientes criterios:

-4 exámenes parciales (1 por unidad) .....	30%
-Tareas.....	60%
-Presentaciones orales.....	10%
-Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

### Complementarias

- Angier, N. 2007. The Canon A whirligig Tour of the Beautiful Basics of Science. A Mariner book Houghton Mifflin Comp. Boston, New York, 293 pp. [clásico]
- Richard Paul y Linda Elder. 2006. ¿Por qué pensamiento crítico? [clásico]  
<http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=6&idSubX=134&ida=474&art=1>.
- Carey SS. 2011. A Beginner's guide to Scientific Method. Cengage Learning, 4<sup>th</sup> Ed. 160 pp
- Gimbel, S. 2011. Exploring the Scientific Method: Cases and Questions, University of Chicago press, 424 pp.

- <https://www.google.com/search?tbm=bks&q=scientific+method>  
Scientific method in practice:  
[https://books.google.com.mx/books?id=iVkugqNG9dAC&printsec=frontcover&dq=scientific+method&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=scientific%20method&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=iVkugqNG9dAC&printsec=frontcover&dq=scientific+method&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=scientific%20method&f=false)

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Matemático, Físico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años, Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Matemáticas

**Equipo de diseño de PUA**

Beatriz Martín Atienza

Gloria Elena Rubí Vázquez

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**

**Firma**

Víctor Antonio Zavala Hamz,

Alberto Leopoldo Moran y Solares

**Fecha:** 30 de enero de 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Construir los conceptos de derivada de una función y de integral definida, y establecer la conexión entre ambos conceptos a través del Teorema Fundamental del Cálculo.

La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para los Programas Educativos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar el cálculo en el área de ciencias naturales a través de la solución de problemas reales representados por funciones para explicar y predecir el comportamiento de fenómenos naturales, con responsabilidad.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un proyecto final que aborde la explicación de un fenómeno o proceso natural mediante la aplicación del cálculo de forma y oral y escrito.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. El Concepto de Derivada y su Significado

**Competencia:**

Determinar razones de cambio de funciones algebraicas mediante el cálculo de sus derivadas, para analizar y cuantificar las variaciones de su comportamiento, con actitud crítica, reflexiva y objetiva,

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 1.1. Definición de límite y continuidad
- 1.2. Definición de derivada
  - 1.2.1 Razones de cambio
  - 1.2.2 Significado geométrico
  - 1.2.3 Reglas de derivación
  - 1.2.4 Regla de la cadena y derivación implícita
  - 1.2.5 Derivadas de orden superior

## UNIDAD II. Análisis de Funciones Utilizando la derivada.

### Competencia:

Determinar el comportamiento de funciones diversas, mediante la localización de sus puntos críticos y su curvatura, para comprender, modelar y optimizar variables relacionadas con fenómenos naturales, con actitud crítica, reflexiva y objetiva

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 2.1 Puntos críticos y su clasificación
  - 2.1.1 Criterios de la primera y segunda derivadas
- 2.2 Concavidad
- 2.3 Construcción de gráficas de funciones
- 2.4 Problemas de optimización

## UNIDAD III. La Integral

### Competencia:

Resolver integrales de diversas funciones, aplicando el Teorema Fundamental del Cálculo, para entender los modelos matemáticos que describen una variedad de fenómenos naturales, con actitud crítica, reflexiva y objetiva

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 3.1 Definición y significado
- 3.2. La integral como antiderivada
  - 3.2.1. Teorema fundamental del cálculo
- 3.3. Cálculo de integrales
  - 3.3.1. Integrales simples
  - 3.3.2. Integración por sustitución
  - 3.3.3. Integración por partes
  - 3.3.4. Uso de tablas de integrales

## UNIDAD IV. Derivación e Integración de otras Funciones

### Competencia:

Calcular parámetros de diversa índole utilizando los conceptos y herramientas de la derivada y la integral, para comprender y modelar fenómenos naturales de comportamiento periódico, logarítmico o exponencial, con actitud crítica, reflexiva y objetiva.

### Contenido:

- 4.1 Funciones exponenciales y logarítmicas
- 4.2 Funciones trigonométricas e hiperbólicas
- 4.3 Aplicaciones de las integrales

**Duración:** 8 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar el concepto de derivada utilizando aproximaciones y razones de cambio para demostrar y comprender el significado de una derivada, con actitud crítica y reflexiva,	Resolver problemas que utilicen razones de cambio utilizando la definición de límite y Continuidad.	Pintarrón y plumones, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	3 horas
2	Aplicar el concepto de derivada utilizando su definición geométrica para demostrar y comprender el significado de una derivada, con actitud crítica y reflexiva,	Calcular las derivadas de funciones sencillas trazando rectas secantes en sus gráficas y haciendo la aproximación a rectas tangentes. Se utilizarán programas sencillos de cómputo para demostrar la aproximación de las rectas secantes a recta tangente en funciones sencillas.	Pintarrón y plumones, computadora, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	3 horas
3	Deducir las reglas de derivación para calcular la derivada de una función, utilizando la definición de derivada, con actitud crítica y reflexiva,	Obtener las fórmulas para derivar funciones utilizando la definición de derivada. Utilizar dichas fórmulas para resolver las derivadas de funciones sencillas.	Pintarrón y plumones, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	4 horas
4	Aplicar la regla de la cadena para calcular la derivada de una función, utilizando la definición de derivada y las reglas de derivación, con actitud crítica y reflexiva	Resolver ejercicios de derivación de funciones utilizando la regla de la cadena.	Pintarrón y plumones, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	5 horas
5	Aplicar los conceptos de puntos críticos, concavidad y puntos de inflexión, utilizando los criterios de la primera y la segunda derivada de una función, con actitud crítica y reflexiva,	Calcular los puntos críticos y la concavidad de una función utilizando los criterios de la primera y la segunda derivada.	Pintarrón y plumones, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	6 horas
6	Modelar variables relacionadas con fenómenos naturales utilizando problemas de optimización, para	Resolver problemas de optimización, utilizar programas sencillos de cómputo para ilustrar la aplicación de los	Pintarrón y plumones, computadora, papel y lápiz, calculadora, apuntes	6 horas

	comprender el funcionamiento de dichos fenómenos, con actitud crítica y reflexiva,	problemas de optimización.	y bibliografía.	
7	Demostrar las propiedades de la integral, utilizando ejercicios sobre las propiedades de las sumas de Riemann y el Teorema Fundamental del Cálculo, para determinar el área bajo una curva, con actitud crítica y reflexiva,	Resolver ejercicios de integrales utilizando sumas de Riemann y comprobar su resultado mediante el Teorema Fundamental del Cálculo. Se podrá demostrar el uso de las sumas de Riemann para calcular integrales mediante programas sencillos de cómputo	Pintarrón y plumones, computadora, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	6 horas
8	Aplicar el método de integración por sustitución para resolver integrales de funciones sencillas, utilizando los conceptos y propiedades obtenidos en los temas anteriores, con actitud crítica y reflexiva,	Resolver integrales usando el método de integración por sustitución.	Pintarrón y plumones, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	3 horas
9	Aplicar el método integración por partes para resolver integrales de funciones sencillas, utilizando ejercicios sobre los conceptos y propiedades obtenidos en los temas anteriores, con actitud crítica y reflexiva,	Resolver integrales usando el método de integración por partes	Pintarrón y plumones, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	3 horas
10	Relacionar las funciones exponenciales y logarítmicas, a través de ejercicios y gráficas, para comprender el manejo y uso de dichas funciones, con actitud crítica y reflexiva,	Resolver ejercicios para calcular las derivadas y las integrales de funciones logarítmicas y exponenciales utilizando los métodos de integración vistos en temas anteriores. Se utilizarán programas sencillos de cómputo para que el estudiante visualice el comportamiento de estas funciones.	Pintarrón y plumones, computadora papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	3 horas
11	Resolver e interpretar problemas de crecimiento y decaimiento, aplicando los conceptos de derivada e integral definida a las funciones logarítmicas y exponenciales, para	Resolver ejercicios propuestas para esta práctica, consultando los apuntes de clase y la bibliografía.	Pintarrón y plumones, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	2 horas

	modelar fenómenos diversos, con actitud crítica y reflexiva,			
12	Trazar gráficas y utilizar las 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, con actitud crítica y reflexiva,	Resolver ejercicios para calcular las derivadas y las integrales de funciones trigonométricas e hiperbólicas, utilizando los métodos de integración vistos en temas anteriores. Se utilizarán programas sencillos de cómputo para que el estudiante visualice el comportamiento de estas funciones.	Pintarrón y plumones, computadora papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	2 horas
13	Emplear las funciones trigonométricas e hiperbólicas, utilizando los conocimientos adquiridos sobre funciones periódicas, para modelar y comprender fenómenos periódicos, con actitud crítica y reflexiva.	Resolver ejercicios propuestas para esta práctica, consultando los apuntes de clase y la bibliografía.	Pintarrón y plumones, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	2 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El docente funge como guía facilitador del aprendizaje. Se le sugiere poner énfasis en el empleo de las siguientes herramientas metodológicas:

- Motivar la presentación de un concepto, viéndolo como una herramienta para el análisis de un fenómeno en otras áreas del conocimiento.
- Utilizar cuando sea posible, argumentos que puedan ser visuales, algebraicos o numéricos que ayuden a clarificar un concepto o resultado.
- Promover el trabajo individual o de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
- Proponer trabajos extraclase, ya sea individuales o en equipos. Estos trabajos pueden ser: resolver ejercicios y realizar proyectos de investigación, o bien, asignar algún material de autoestudio.
- 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.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

El alumno es responsable de su aprendizaje. Tendrá una participación activa en todas las dinámicas que faciliten su aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula. Se le recomienda:

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

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

Durante el curso, se realizarán prácticas en los talleres, se propondrán ejercicios, tareas y se desarrollarán diferentes dinámicas para facilitar el aprendizaje de los contenidos.

Exámenes (2) parciales.....	50%.
Prácticas de los talleres, ejercicios y las dinámicas realizadas en el aula .....	30%.
Presentación escrita y oral del proyecto final donde integre y relacione los conocimientos teórico-prácticos para aplicarlos en la modelación de problemas en el campo de interés del estudiante. ....	20%
Total.....	100%

**Nota:** Se podrá exentar del examen ordinario si el estudiante obtiene un mínimo de 80 puntos en la calificación promedio del curso.

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Thomas, GB. 2010. cálculo: una variable 12<sup>a</sup> ed.  
Cálculo de una variable: trascendentes tempranas 7<sup>a</sup>. ed. 2012  
Iglesias Otero, MT. 2011. Matlab para cálculo en una variable 1<sup>a</sup> ed.  
Rogawski, J, 2012. cálculo: una variable 2<sup>a</sup> Ed  
Stewart J. 2015. Calculus, 8th edition, Brooks Cole publisher.  
Mueller & Brent RI. 2012. Just in time algebra and trigonometry for calculus. 4th edition, Pearson publisher.  
Iglesias Otero, MT. 2011. Matlab para cálculo en una variable 1<sup>a</sup> ed.

### Complementarias

[Http://demonstrations.wolfram.com/education.html?edutag=high+school+calculus+and+analytic+geometry&limit=20](http://demonstrations.wolfram.com/education.html?edutag=high+school+calculus+and+analytic+geometry&limit=20)  
[Https://es.khanacademy.org/math/differential-calculus](https://es.khanacademy.org/math/differential-calculus)  
[Https://es.khanacademy.org/math/integral-calculus](https://es.khanacademy.org/math/integral-calculus)

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Matemático, Físico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años, Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas y Facultad de Ciencias
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Química Orgánica
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Química

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Académicas**

**Unidades Firma**

Alejandro Sánchez González  
Eduardo Durazo Beltrán

Víctor Antonio Zavala Hamz  
Alberto Leopoldo Moran y Solares

**Fecha:** 09 de enero de 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Este curso tiene como propósito impartir los fundamentos básicos de Química Orgánica y su relación con la formación de biomoléculas, a través de la nomenclatura, caracterización de los grupos funcionales de los compuestos orgánicos, sus propiedades fisicoquímicas, así como la importancia de la estereoisometría, para identificar procesos biológicos en la naturaleza.

La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para los Programas Educativos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar los compuestos orgánicos, mediante el análisis de su estructura, a través de propiedades fisicoquímicas y estereoisomería, para aplicarlos en los mecanismos de reacción de los procesos que ocurren en la naturaleza con responsabilidad y respeto a la salud.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de ejercicios resueltos sobre estructura de los grupos funcionales, reacciones químicas y métodos de preparación de sustancias orgánicas de importancia biológica. Bitácora con los reportes de laboratorio que demuestre las propiedades fisicoquímicas de los compuestos orgánicos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Estructura Química

**Competencia:**

Relacionar la estructura de los compuestos orgánicos y sus características fisicoquímicas, a través de los enlaces químicos e interacciones intra e intermoleculares, para clasificar los compuestos orgánicos con base a su grupo funcional, con responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 1.1 Importancia de la química orgánica en las ciencias naturales
- 1.2 Propiedades generales de la materia
- 1.3 Teoría Cuántica y configuración electrónica
- 1.4 Hibridación de orbitales atómicos y formación de orbitales moleculares
- 1.5 Tipos de enlaces químicos (sigma y phi)
- 1.6 Formación de moléculas orgánicas con enlaces sencillos y múltiples
- 1.7 Formulas moleculares

## UNIDAD II. Grupos Funcionales e Isomería de los Compuestos Orgánicos

### Competencia:

Distinguir los diferentes tipos de isómeros, mediante la aplicación de reglas de estereoquímica y de sus propiedades fisicoquímicas, para analizar el comportamiento de los compuestos orgánicos y su importancia biológica e industrial falta e valor y actitud con responsabilidad y respeto a la salud y el ambiente, teniendo una actitud de armonía e interacción al trabajo en equipo.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 2.1 Grupos funcionales de la química orgánica
- 2.2 Isomería de los compuestos orgánicos
  - 2.2.1. Isomería Estructural
  - 2.2.2. Estereoisometría (isomería espacial)

## UNIDAD III. Hidrocarburos

### Competencia:

Diferenciar los hidrocarburos, el benceno y sus derivados, mediante la estructura molecular y sus reacciones química, para identificar diferentes tipos de hidrocarburos, con responsabilidad, respeto al medio ambiente

### Contenido:

**Duración:** 7 horas

- 3.1. Características generales de los hidrocarburos
- 3.2. Hidrocarburos saturados
  - 3.2.1. Estructura de los alcanos
  - 3.2.2. Nomenclatura
  - 3.2.3. Propiedades químicas
  - 3.2.4. Cicloalcanos
- 3.3. Hidrocarburos Insaturados
  - 3.3.1. Alquenos
    - 3.3.1.1. Estructura
    - 3.3.1.2. Nomenclatura
    - 3.3.1.3. Isomería geométrica
    - 3.3.1.4. Propiedades químicas
  - 3.3.2. Alquinos
    - 3.3.2.1. Estructura
    - 3.3.2.2. Nomenclatura
    - 3.3.2.3. Propiedades químicas
- 3.4. Aromáticos
  - 3.4.1. Estructura del benceno
  - 3.4.2. Híbridos de resonancia
  - 3.4.3. Nomenclatura
  - 3.4.4. Propiedades químicas

## UNIDAD IV. Grupos Funcionales con Carbono Hidrógeno Oxígeno y Nitrógeno

### Competencia:

Distinguir los diferentes grupos funcionales presentes en los compuestos orgánicos con oxígeno y nitrógeno, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas para identificarlos en la producción de sustancias de interés biológico o industrial, con respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 7 horas

- 4.1. Alcoholes
  - 4.1.1. Estructura
  - 4.1.2. Nomenclatura
  - 4.1.3. Propiedades químicas
- 4.2. Aldehídos y cetonas
  - 4.2.1. Estructura
  - 4.2.2. Nomenclatura
  - 4.2.3. Propiedades químicas
- 4.3. Ácidos carboxílicos
  - 4.3.1. Estructura
  - 4.3.2. Nomenclatura
  - 4.3.3. Propiedades químicas
- 4.4. Amidas, ésteres, anhídridos y aminas
  - 4.4.1. Estructura
  - 4.4.2. Nomenclatura
  - 4.4.3. Propiedades químicas
- 4.5. Isomería

## UNIDAD V. Biomoléculas

### Competencia:

Distinguir las diferentes biomoléculas, mediante el análisis de los grupos funcionales que las conforman y sus propiedades fisicoquímicas para la identificación de compuestos que constituyen a los seres vivos con respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 5.1. Carbohidratos
  - 5.1.1. Estructura
  - 5.1.2. Clasificación de mono, oligo y polisacáridos
  - 5.1.3. Propiedades químicas
- 5.2. Aminoácidos y proteínas
  - 5.2.1. Estructura de los aminoácidos
  - 5.2.2. Enlace peptídico
  - 5.2.3. Estructura de péptidos y proteínas
  - 5.2.4. Propiedades químicas
- 5.3. Lípidos
  - 5.3.1. Tipos de clasificación
  - 5.3.2. Estructura
  - 5.3.3. Propiedades químicas
- 5.4. Ácidos nucleicos
  - 5.4.1. Constituyentes
  - 5.4.2. Estructura de los polinucleótidos
  - 5.4.3. Propiedades químicas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Diferenciar los compuestos orgánicos mediante la comparación de sus propiedades fisicoquímicas para comprender sus características funcionales, con honestidad y respeto	El estudiante realizará una búsqueda de las propiedades de diferentes compuestos de grupos funcionales en sitios de internet, bases de datos y fuentes bibliográficas en química orgánica.	Textos de química orgánica, laboratorio de computo con conexión a internet	1 hora
2	Resolver ejercicios y problemas de distribución electrónica mediante el modelo cuántico para explicar el número de oxidación y tipos enlaces de los átomos que constituyen a los compuestos orgánicos con responsabilidad.	se realizan ejercicios de distribución electrónica y se resuelven problemas, donde se explican las propiedades fisicoquímicas de los átomos que forman a los compuestos orgánicos.	Ejercicios, preguntas problema, hojas blancas, lápiz	1 hora
3	Resolver ejercicios de nomenclatura de alcanos a través de la aplicación de las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula de compuestos orgánicos con responsabilidad.	En se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de alcanos y escribiendo las formulas a partir de los nombres.	Ejercicios, papel y lápiz	1 hora
4	Resolver ejercicios de nomenclatura de alquenos aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la formula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.	En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de alquenos y escribiendo las formulas a partir de los nombres.	Ejercicios, papel y lápiz	1 hora
5	Resolver ejercicios de nomenclatura del benceno y sus derivados aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la formula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.	En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras del benceno y sus derivados escribiendo las formulas a partir de los nombres.	Ejercicios, papel y lápiz	1 hora

6	Obtener el producto de reacciones químicas a partir de la reactividad del benceno y sus derivados para explicar su comportamiento en los procesos que ocurren en la naturaleza con respeto al trabajo en equipo.	En equipo se resuelven ejercicios de las reacciones químicas más características del benceno y sus derivados poniendo en evidencia la importancia de la resonancia en este tipo de moléculas.	Ejercicios, papel y lápiz	1 hora
7	Resolver ejercicios de nomenclatura del alcoholes aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.	En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de alcoholes y escribiendo las fórmulas a partir de los nombres.	Ejercicios y papel y lápiz	1 hora
8	Resolver ejercicios de nomenclatura del aldehídos y cetonas aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.	En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de aldehídos y cetonas y escribiendo las fórmulas a partir de los nombres.	Ejercicios, papel y lápiz	1 hora
9	Resolver ejercicios de identificación de ácidos carboxílicos aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.	En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de ácidos carboxílicos y escribiendo las fórmulas a partir de los nombres.	Ejercicios, papel y lápiz	1 hora
10	Resolver ejercicios de identificación de amidas y anhídridos aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.	En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de las amidas y anhídridos escribiendo las fórmulas a partir de los nombres.	Ejercicios, papel y lápiz	1 horas

11	Resolver ejercicios de identificación de ésteres y aminas aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.	En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de ésteres y aminas escribiendo las fórmulas a partir de los nombres.	Ejercicios, papel y lápiz	1 hora
12	Resolver problemas de reacciones de carbohidratos, aplicando las propiedades químicas de los mismos para explicar su importancia en la naturaleza con responsabilidad y respeto al trabajo en equipo.	En forma individual resolver los ejercicios de reacciones de carbohidratos	Ejercicios, papel y lápiz	1 horas
13	Resolver problemas de reacciones de aminoácidos y proteínas, aplicando las propiedades químicas de los mismos para explicar su importancia en la naturaleza con responsabilidad y respeto al trabajo en equipo.	En forma individual resolver los ejercicios de reacciones químicas de aminoácidos y proteínas.	Ejercicios, papel y lápiz	1 hora
14	Resolver problemas de reacciones de lípidos, aplicando las propiedades químicas de los mismos para explicar su importancia en la naturaleza con responsabilidad y respeto al trabajo en equipo.	En forma individual resolver los ejercicios de reacciones químicas de lípidos.	Ejercicios, papel y lápiz	1 hora

15	Aplicar las normas y disposiciones de seguridad e higiene establecidas en la legislación vigente para el uso y manejo de reactivos, materiales y equipo laboratorio con disciplina y respeto al medio ambiente	Llevar a cabo operaciones de manejo de equipo, materiales y reactivos orgánico aplicando procedimientos apegados a la normatividad y las reglas de seguridad e higiene.	Balanza analítica, centrífuga, baño con termostato, espectrofotómetro, material para prácticas de laboratorio (pipetas, matraces de aforados, matraces Erlenmeyer, vasos de precipitado, probetas, espátulas, mortero, embudo de filtración, embudo de separación, papel filtro, tubos de ensayo, tubos de ensayo y	2 horas
----	--	---	---	---------

			de centrifuga).	
16	Diferenciar los compuestos orgánicos de los inorgánicos, mediante sus propiedades físicas y químicas para explicar sus características y uso, con respeto al medio ambiente y al trabajo en equipo	A través de de la determinación de propiedades físicas y químicas podrá diferenciar los compuestos orgánicos de los inorgánicos.	Balanza analítica, centrífuga de mesa, navcillas, espátula, magnetos, mechero, potenciómetro, vidriería básica, aparato para determinar puntos de fusión, ebullición y reactivos.	2 horas
17	Determinar diferencias en compuestos orgánicos a través de su punto de ebullición para uso en su identificación , con responsabilidad y respeto al medio ambiente y al trabajo en equipo	Se llevará a cabo una destilación de solventes comúnmente utilizados en la industria para determinar el punto de ebullición de los mismos.	Sistema de destilación simple, vidriería básica. Reactivos orgánicos	2 horas
18	Identificar isómeros geométricas de un compuesto orgánico mediante su reactividad química, para explicar el concepto de estereoisomería, con respeto al trabajo colaborativo y al medio ambiente	Se realizarán pruebas químicas y físicas que demuestren la distribución estructural y espacial de los compuestos orgánicos	Sistema de destilación simple, tubos de ensayo, vasos de precipitado, campana de extracción.	2 horas
19	Diferenciar los tipos de hidrocarburos mediante sus propiedades fisicoquímicas para identificar muestras orgánicas, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente	Se realizarán pruebas fisicoquímicas en diferentes muestras de hidrocarburos lineales y cíclicos para identificarlos.	Parafina, papel aluminio, planchas de calentamiento (vidriería básica), campana de extracción	2 horas
20	Diferenciar los tipos de alcoholes a través de sus propiedades fisicoquímicas para identificarlos en sustancias biológicas, con responsabilidad y respeto al trabajo en equipo y al medio ambiente	Se realizarán pruebas fisicoquímicas en muestras de diferentes tipos de alcoholes, para poder identificar una muestra problema	Campana de extracción, tubos de ensaye, gradilla, 6 pipetas, pipeteador automático, pipetas Pauster	2 horas

21	Diferenciar los aldehídos de las cetonas a través de su reactividad química para identificarlos en muestras biológicas, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente	Se realizarán pruebas químicas en muestras de aldehídos, cetonas y una muestra problema, para identificarlas	Campana de extracción, tubos de ensaye, gradilla, 4 pipetas, pipeteador automático, pipetas Pasteur	2 horas
22	Determinar la concentración de una muestra problema de ácido carboxílico a través de una titulación acido-base, para Cuantificar la presencia de compuestos ácidos en muestras problema de sustancias biológicas, con responsabilidad y respeto al medio ambiente	Se titulará una muestra (vinagre, vino, yogurt) que contenga un ácido carboxílico para determinar su concentración mediante una titulación acido-base	Balanza analítica, hidróxido de sodio, soporte universal, bureta de 25 ml, probeta, matraz aforado, matraces, pipetas	2 horas
23	Determinar la concentración del alcaloide cafeína a través de su propiedad física de sublimación para estimar su contenido en muestras biológicas, con honestidad y respeto al trabajo en equipo y al medio ambiente	Determinar la concentración de cafeína de una muestra de café o té, a través de su propiedad física de sublimación	Plancha de calentamiento, agitador magnético, hielo picado, termómetro, balanza analítica, sistema de destilación.	2 horas
24	Determinar la concentración de carotenos de una muestra problema a través extracción con solventes orgánicos para caracterizar muestras biológicas, con responsabilidad y respeto al medio ambiente	Determinar la concentración de carotenos de una muestra vegetal a través de su extracción con solventes orgánicos	Balanza analítica, mortero, termómetro, embudo de separación, vasos de precipitado, campana de extracción	2 horas

25	Separar los diferentes tipos de carotenos contenidos en un extracto a través de cromatografía de capa fina, para identificarlos muestras biológicas, con responsabilidad y respeto al medio ambiente	Separar cuando menos dos tipos de carotenos del extracto obtenido en la práctica previa, a través de una cromatografía de capa fina.	Vaso de precipitado de uno o dos litros, probeta, pipetas, tubos capilares, papel parafilm, placas de sílica gel, regla	2 horas
26	Evaluar el contenido de carbohidratos totales a través de un método químico espectrofotométrico para caracterizar la composición del material biológico, con responsabilidad y compromiso y respeto al medio ambiente	Extraer los carbohidratos totales en una muestra biológica vegetal y determinar su concentración mediante hidrólisis ácida y espectrofotometría.	Vasos de precipitado, tubos de ensayo, pipetas volumétricas, tubos de centrifuga, centrifuga y espectrofotómetro	2 horas
27	Extraer e identificar aminoácidos a través métodos cromatográficos para caracterizar una muestra biológica, con disciplina y responsabilidad.	Separar los aminoácidos de una muestra problema e identificarlas a través de una cromatografía en columna	Vasos de precipitado, micropipetas, columna cromatografía, estufa, campana de extracción	4 horas
28	Cuantificar el contenido de lípidos a través de la hidrólisis química para caracterizar una muestra biológica, con responsabilidad, respeto al trabajo en equipo.	Caracterizar los lípidos en una muestra biológica mediante su cuantificación por el método de hidrólisis ácida.	Tubos de ensaye, pipetas volumétricas y graduadas, vasos de precipitado, desecador, balanza analítica, agitador de tubos, plancha de calentamiento	3 horas

29	Evaluar las habilidades prácticas de laboratorio a través de la identificación de compuestos orgánicos a partir de sus propiedades físicas y químicas para identificarlos en muestras biológicas, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente	A partir de una muestra el alumno identificara componentes orgánicos, por diferentes métodos analíticos	Materiales de vidrio y equipos de laboratorio	3 horas
----	---	---	---	---------

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

- Uso de técnicas expositivas con apoyo del pizarrón para modelar la solución de problemas
- Material audiovisual (simulación de procesos, videos, PowerPoint, prezi)
- Estudios de casos de problemas reales contextualizados
- Ejercicios de nomenclatura y reacciones químicas

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

- Prácticas de Laboratorio realizadas en equipo
- Debates de pros y contras sobre el uso de algunos compuestos orgánicos
- Elaboración de ensayos comparativos sobre el uso de ciertos compuestos orgánicos

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

Resolución de ejercicios individualmente y por equipos en clase.....	10%
Trabajo de investigación bibliográfica (ensayos).....	10%
Evaluaciones parciales.....	40%
Desempeño de laboratorio, bitácora y reportes de laboratorio.....	30%
Portafolio con ejercicios y participación en clase.....	10%
Total .....	100%

Los reportes de las prácticas de laboratorio deben contener:

- Marco teórico
- Competencia lograda
- Desarrollo
- Resultados
- Discusión de resultados
- Conclusiones
- Bibliografía

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Fernández G. 2016. Química orgánica. Amazon digital service. 6614 KB.
- Klein DR. 2013. Organic chemistry, Wiley Publis., 2nd ed.
- Bruice, P.Y. (2007). Fundamentos de Química Orgánica. 1ª edición, Pearson educación, Naucalpan, 624 p. [clásico]
- McMurry, J. (2012). Química Orgánica. Cengage Learning, México D.F.
- Reusch, W. (2010). Virtual Textbook of Organic Chemistry. <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/introl.htm>
- Suárez Heredia M. 2015. Procedimientos de laboratorio: Procedimientos experimentales para laboratorio de química orgánica. Ed. Académica Española.
- Morrison & Boyd. 2010. Organic Chemistry, 7<sup>th</sup> edition – 2010 by
- Graham Solomons, TW, Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder. 2013. Organic Chemistry, 11th Edition
- Klein DR. 2013. Organic Chemistry, 2nd Edition
- Smith J. 2013. Organic Chemistry - 2013

### Complementarias

- Organic chemistry, Khan Academy, <https://www.khanacademy.org/science/organic-chemistry>
- <http://www.quimicaorganica.org/>
- <http://www.quimicaorganica.net/>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Químico, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años. Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales, y Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Microbiología
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Académicas**

**Unidades Firma**

Amelia Portillo López  
Ramón Cajal Medrano

Víctor Antonio Zavala Hams  
Alberto Leopoldo Moran y Solares

**Fecha:** 29 de noviembre de 2016

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

El curso de Microbiología se encuentra en la etapa básica obligatoria y tiene como propósito identificar los principales microorganismos y los procesos donde intervienen así como su manejo mediante el uso de técnicas de laboratorio para ayudar a resolver problemas sociales relacionados con enfermedades, explotación comercial, diagnóstico y control, tratamientos de aguas residuales, producción de metabolitos, entre otros de una forma responsable y con responsabilidad social.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diferenciar los microorganismos que se encuentran en la naturaleza a través de sus características morfológicas, bioquímicas y de cultivo, para identificar y evaluar su papel en la naturaleza con compromiso y responsabilidad.

La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para los Programas Educativos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora una bitácora de los reportes de laboratorio donde demuestre lo realizado al analizar algún tipo de microorganismo, presentación de un seminario individual de temáticas complementarias de microbiología, entrega de un ensayo individual de análisis de artículos científicos relevantes a microbiología.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción

**Competencia:**

Evaluar las diferentes etapas de la historia de la microbiología, relacionando secuencialmente sus protagonistas principales para conocer los avances de la ciencia mediante lecturas científica de una forma responsable.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 1.2. ¿Qué estudia la microbiología?
- 1.3. Breve historia de la microbiología
- 1.4. Grupos de microorganismos
  - 1.4.1. Células procarióticas y eucarióticas
  - 1.4.2. Eubacterias
  - 1.4.3. Archeas
  - 1.4.4. Hongos
  - 1.4.5. Protistas
  - 1.4.6. Microalgas
  - 1.4.7. Virus, viroides y priones

## UNIDAD II. Crecimiento de los Microorganismos y su Control en Cultivos y en el Ambiente

### Competencia:

Emplear diferentes métodos de cultivo y diagnóstico mediante prácticas de laboratorio y uso de reactivos para identificarlos y cuantificar su crecimiento, de una forma responsable fomentando la responsabilidad social y del medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 2.1. Crecimiento bacteriano
  - 2.1.1. División celular
  - 2.1.2. Cálculos de parámetros de crecimiento
  - 2.1.3. Factores físico-químicos que afectan el crecimiento
- 2.2. Detección, enumeración e identificación de microbios
  - 2.2.1. Técnicas microscópicas
  - 2.2.2. Métodos de cultivo
  - 2.2.3. Métodos fisiológicos
  - 2.2.4. Métodos inmunológicos
  - 2.2.5. Métodos basados en ácidos nucleicos

### UNIDAD III. Metabolismo Microbiano, Biosíntesis y Nutrición

**Competencia:**

Revisar los diferentes tipos de metabolismo que presentan los microorganismos mediante literatura científica y práctica de laboratorio para identificarlos de acuerdo a sus características fisiológicas con organización y disciplina.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 3.1 Divisiones metabólicas y formas de obtención de energía, electrones y carbono
  - 3.1.1. Fotosíntesis
  - 3.1.2. Litotrofia
  - 3.1.3. Autotrofia
  - 3.1.4. Quimiotrofia
  - 3.1.5. Organotrofia
  - 3.1.6. Heterotrofia
  - 3.1.7. Fotoheterotrofia
- 3.2. Generación biológica de energía
- 3.3. Biosíntesis y nutrición

## UNIDAD IV. Ambientes Microbianos y Procesos en Ecología Microbiana

### Competencia:

Comparar las diferentes formas de vida microbiana en sus diferentes ambientes a través del análisis de sus características biológicas y fisicoquímicas para distinguir su adaptación y sobrevivencia de una forma objetiva y responsable

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 4.1 Ambiente fisicoquímico de los microbios
- 4.2 Microorganismos en la biósfera (suelo, aire, agua)
- 4.3 Ambientes microbianos extremos
- 4.4 Producción microbiana y fototrofia
- 4.5 Degradación de materia orgánica, depredación y protistas
- 4.6 Ecología de virus
- 4.7 Comunidades microbianas y su estructura en ecosistemas naturales
- 4.8 Procesos en ambientes anóxicos
- 4.9 Geomicrobiología (reciclaje de nutrientes y ciclos biogeoquímicos)
- 4.9 Simbiosis y microbios

## UNIDAD V. Virus

### Competencia:

Identificar las principales características de los virus mediante la revisión de literatura científica y prácticas de laboratorio para relacionar su impacto en la naturaleza como generadores de enfermedades y usos en biotecnología con una actitud analítica y respetuosa.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 5.1. Estructura
- 5.2. Clasificación
- 5.3. Ciclo de vida
- 5.4. Bacteriófagos
- 5.5. Transferencia del material genético
- 5.6 Importancia de los virus en la naturaleza

## UNIDAD VI. Ambientes Microbianos y Procesos en Ecología Microbiana

### Competencia:

Identificar las principales características de los protozoarios mediante la revisión de literatura científica y prácticas de laboratorio para relacionar su impacto en la naturaleza y en humanos en la forma de patógenos, fomentando la responsabilidad social y el medio ambiente

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 6.1 Características generales
- 6.2 Clasificación
- 6.3 Ciclos de vida
- 6.4 Protozoarios patógenos
- 6.5 Importancia de los protozoos en la naturaleza

## UNIDAD VII. Temas Selectos en Microbiología

### Competencia:

Evaluar los principales problemas y sus respectivas soluciones a los problemas modernos en la microbiología a través del análisis de literatura científica para constatar la importancia de los microorganismos en problemáticas actuales de la sociedad con actitud crítica y honesta.

### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 7.1 Cambio global e infecciones microbianas
- 7.2 Remediación de contaminantes orgánicos y metálicos
- 7.3 Tratamiento de agua y desinfección
- 7.4 Salud pública, patógenos y organismos indicadores

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Evidenciar la importancia de las medidas de seguridad de un laboratorio de microbiología mediante el análisis de procedimientos y protocolos para operar con responsabilidad y disminuir el riesgo de accidentes prevenibles en el laboratorio, con una actitud crítica y responsable.	Por medio de lecturas, discusión y ejercicios conocer las medidas de precaución en el laboratorio	Hojas, cartulinas, diapositivas, proyector	3 horas
2	Comparar la utilidad de distintos equipos de laboratorio, a través del uso directo de los mismos, para preparar medios de cultivo estériles, con una actitud crítica y responsable.	Utilizar equipos para esterilizar, balanzas, etc.	Material y equipos	3 horas
3	Examinar microorganismos del ambiente a través de medios de cultivo específicos para cuantificarlos de una forma organizada y responsable.	Inocular medios de cultivo para aislar microorganismos en diferentes ambientes.	Material y equipo de laboratorio	6 horas
4	Identificar las bacterias por medio de sus características físicas de colonia para comprobar la diversidad microbiana	Observar las diferentes formas de colonias bacterianas (tamaño, color, luz transmitida y reflejada, textura, etc.).	Material y equipo de laboratorio	3 horas
5	Comparar a los microorganismos por su forma y tipo de agrupamiento a través de su reacción a los colorantes de la técnica de Gram, para identificar las bacterias de acuerdo a la naturaleza de la pared celular, con una actitud crítica y responsable.	Practicar diferentes técnicas de tinción para visualizar a los microorganismo y poner de manifiesto sus diferencias	Material y equipo de laboratorio	3 horas
6	Hacer una curva de crecimiento bacteriano a través de un medio de cultivo líquido y un espectrofotómetro para	Curvas de crecimiento bacteriano medidas a través de absorbancia	Material y equipo de laboratorio	6 horas

	calcular los parámetros de crecimiento con una actitud crítica y respeto al medio ambiente.			
7	Examinar la cantidad de microorganismos mesófilos, aerobios, heterótrofos presentes en una muestra de alimento por medio de cultivos para diagnosticar su inocuidad con responsabilidad.	Utilizando medios de cultivo determinar por medio del conteo de ufc la carga microbiana presente en alimentos y agua potable.	Material y equipo de laboratorio, muestras	6 horas
8	Examinar el número de microorganismos esporógenas en diferentes muestras por medio de cultivo para demostrar la viabilidad biológica con responsabilidad.	Por medio de técnicas de laboratorio, eliminar los microorganismos no esporógenas de una muestra para que solamente crezcan aquellos que forman esporas y cuantificarlos	Material y equipo de laboratorio, muestras	6 horas
9	Distinguir el efecto de la fuerza iónica en el metabolismo bacteriano mediante un indicador colorimétrico y espectrofotométrico para comprobar su viabilidad con responsabilidad.	Efecto de iones inorgánicos en el metabolismo de bacterias	bacterias	3 horas
10	Examinar virus lisogénicos mediante cultivo para demostrar su presencia en muestras ambientales con responsabilidad.	Determinar el número de bacteriófagos en muestras ambientales	Material y equipo de laboratorio	3 horas
11	Identificar protozoos mediante el análisis de su morfología y uso del microscopio para clasificarlos con responsabilidad.	Identificar diferentes protozoos de diferentes muestras	Material y equipo de laboratorio,	6 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. El docente funge como facilitador del aprendizaje del educando, para ello recomienda la revisión de bibliografía preestablecida, de acuerdo a los contenidos. Utiliza diversas estrategias que promueven el desarrollo de las competencias. Revisa tareas, ejercicios y emite las recomendaciones pertinentes

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso, realizar lecturas de publicaciones científicas selectas

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

Exámenes parciales (un total de 2-3).....	40%
Tareas .....	5%
Talleres .....	15%
Exposición y un ensayo de un tema.....	5%
Trabajo de laboratorio con reportes y/o bitácora.....	35%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Tortora GJ. and Funke BR. 2015. Microbiology: An Introduction. 12th Ed. Pearson</p> <p>Kelly M and Cowan K. 2014. Microbiology: A systems approach. McGraw-Hill</p> <p>Brock Madigan, MT. 2009. Biología de los microorganismos. Ed. Pearson. [clásico]</p> <p>Environmental Microbiology. Raina, Maier y Gerba 2010.</p> <p>Madigan MT, Martinko JM, and Stahl D. 2010. Biology of Microorganisms</p> <p>Kirchman DL. 2012. Processes in Microbial Ecology.</p> <p>Torres Pérez, FJ. 2001. Los protozoarios. Univ. Autónoma de Chapingo. [clásico]</p> <p>Pechenik J.A. 2014. Biology of the Invertebrates. McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 7 ed.</p> <p>Hickman, C.P. 2009. Principios Integrales de Zoología. McGraw-Hill Interamericana. 936 p. [clásico]</p> <p>Galko F. 2009. Classifying invertebrates. 2d ed. Heinemann Publisher. [clásico]</p>	<p><a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=microbiology">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=microbiology</a></p> <p><a href="http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl">http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl</a></p> <p><a href="http://www.medicalstudent.com/">http://www.medicalstudent.com/</a></p> <p><a href="http://www.cofepri.gob.mx/MJ/Paginas/Normas-Oficiales-Mexicanas.aspx">http://www.cofepri.gob.mx/MJ/Paginas/Normas-Oficiales-Mexicanas.aspx</a></p> <p>Introducción a la microbiología: <a href="https://books.google.com.mx/books?id=Nxb3iETuwpIC&amp;printsec=frontcover&amp;dq=microbiologia&amp;hl=es-419&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwjNgMS_iFOAhUCw4MKHZ4CD3AQ6AEIKTAB#v=onepage&amp;q=microbiologia&amp;f=false">https://books.google.com.mx/books?id=Nxb3iETuwpIC&amp;printsec=frontcover&amp;dq=microbiologia&amp;hl=es-419&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwjNgMS_iFOAhUCw4MKHZ4CD3AQ6AEIKTAB#v=onepage&amp;q=microbiologia&amp;f=false</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Químico, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años. Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas y Facultad de Ciencias
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales, y Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Estadística
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Académicas**

**Unidades Firma**

Rafael Solana Sansores

Víctor Antonio Zavala Hamz

Alberto Leopoldo Morán y Solares

**Fecha:** 24 de enero de 2017

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

Esta unidad de aprendizaje proporcionará al estudiante las herramientas de estadística fundamentales para su aplicación en los distintos programas de estudio de la Facultad de Ciencias Marinas y de la Facultad de Ciencias. De esta forma el egresado estará capacitado para tabular, graficar y describir datos estadísticamente. Adicionalmente, recibirá una introducción a la prueba de hipótesis estadísticas. Esta asignatura es obligatoria de la etapa básica.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Interpretar datos obtenidos en la experimentación y observación de fenómenos aleatorios en campo y laboratorio, mediante los elementos básicos teórico-prácticos del análisis exploratorio de datos y modelos de probabilidad para organizar, representar y tomar decisiones del manejo de recursos o experimentales; con orden, disciplina y una actitud crítica.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Reportes de ejercicios y de cada taller con respuestas y figuras sobre los análisis de datos, así como la resolución satisfactoria de los problemas y su interpretación.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción y Análisis Exploratorio de Datos

**Competencia:**

Aplicar los métodos estadísticos en el trabajo científico y profesional empleando los diversos sistemas de organización y clasificación de variables para representar y describir series de datos e interpretar indicadores de tendencia central, de dispersión, posición y forma, con una actitud crítica.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 1.1. Breve reseña histórica de la estadística
- 1.2. Estadística y el Método Científico
- 1.3. Observaciones y medidas
- 1.4. Escalas de medición
- 1.5. Tipos de variables
- 1.6. Tablas de distribución de frecuencias
- 1.7. Representaciones gráficas
- 1.8. Medidas de tendencia central
- 1.9. Medidas de dispersión
- 1.10. Cuartiles
- 1.11. Sesgo
- 1.12. Curtosis
- 1.13. Datos atípicos y medidas remediabiles

## UNIDAD II. Conceptos básicos de probabilidad

### Competencia:

Aplicar los conceptos básicos de probabilidad a través de la teoría de probabilidad, para analizar procesos en modelos probabilísticos simples en la toma de decisiones con una actitud crítica y responsable.

### Contenido:

- 2.1. Probabilidad
- 2.2. Axiomas de probabilidad
- 2.3. Probabilidad condicional
- 2.4. Principio de multiplicación
- 2.5. Principio del teorema de Bayes

**Duración:** 6 horas

### UNIDAD III. Distribución de variables aleatorias

**Competencia:**

Modelar variables aleatorias discretas dicotómicas y continuas, con base a sus propiedades teóricas, el análisis y la selección, para encontrar una representación de la información obtenida, con una actitud crítica.

**Contenido:**

- 3.1. Ensayos de Bernoulli
- 3.2. Binomial
- 3.3. Poisson
- 3.4 . Normal

**Duración:** 8 horas

## UNIDAD IV. Estimación y contraste de hipótesis para una muestra

### Competencia:

Modelar variables aleatorias utilizando Funciones de Densidad de Probabilidad, para la toma de decisiones respecto a las poblaciones muestreadas, y responsabilidad.

### Contenido:

**Duración:** 10 horas

- 4.1. Distribución muestral de la media
- 4.2. Intervalo de confianza para la media
- 4.3. Ensayo de hipótesis para la media
- 4.4. Distribución muestral de la proporción
- 4.5. Intervalo de confianza para la proporción
- 4.6. Ensayo de hipótesis para la proporción
- 4.7. Distribución muestral de la varianza
- 4.8. Intervalo de confianza para la varianza
- 4.9. Ensayo de hipótesis para la varianza

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Utilizar los paquetes de software aplicados en estadística, para obtener información de datos, con una actitud crítica y responsable.	Ejercicios diversos que permitan familiarizarse con el o los programas seleccionados para utilizarse en el curso.	Computadoras y manual de práctica	4 horas
2	Aplicar los conceptos básicos de estadística mediante la elaboración de tablas de frecuencia y gráficas, para resumir los datos, con orden y disciplina.	Elaboración de tablas de frecuencia y gráficas de pastel, línea y barras con datos cualitativos de distintas fuentes.	Computadoras, programas de estadística y manual de práctica	4 horas
3	Aplicación del concepto de histogramas, a través de la elaboración de tablas de frecuencia e histogramas, para resumir información, con orden y disciplina.	Con datos de distintas fuentes, se tabularán frecuencias absolutas, relativas y acumulativas y se elaborarán histogramas.	Calculadoras, computadoras y manual de práctica.	4 horas
4	Identificas los conceptos de tendencia central y dispersión, con el uso de calculadores con funciones estadísticas, para encontrar los estimadores muestrales, con orden y disciplina.	Cálculo de distintas medidas descriptivas utilizando calculadoras con funciones estadísticas	Calculadoras con funciones estadísticas y manual de prácticas	4 horas
5	Aplicar los conceptos de estadística descriptiva a través del cálculo por medio del uso de programas estadísticos para estimar las medidas apropiadas, con una actitud crítica y disciplina.	Se estimarán medidas de tendencia central, dispersión, posición y forma con computadora	Computadoras, programa de estadística y manual de práctica	4horas
6	Resolución de problemas de	Se harán ejercicios sobre los	Calculadoras, computadoras del DIA	4 horas

	probabilidad a través del uso de material didáctico para comprender la aplicación de la teoría probabilística en la aplicación de problemas estadísticos, con una actitud crítica y responsable.	conceptos de probabilidad cubiertos en clase	y manual de practicas	
7	Aplicación de distribuciones binomiales, mediante la resolución de problemas de probabilidad, para comprender la aplicación de distribuciones binomiales y de Poisson, con una actitud crítica y responsable.	Se solucionarán diversos problemas utilizando estas distribuciones. Resolver problemas de probabilidad utilizando las distribuciones Binomial y de Poisson, con una actitud crítica.	Calculadoras, computadoras del DIA y manual de prácticas.	4 horas
8	Resolución de problemas de probabilidad mediante la utilización de la distribución normal, para comprender la utilidad de las distribuciones normales, con una actitud crítica y responsable.	Se estudiará la distribución normal estándar y su aplicación a cualquier distribución normal	Calculadoras, computadoras del DIA y manual de prácticas	4 horas
9	Comprender conceptos básicos de estadística mediante la modelación de la distribución muestral de la media, proporción y varianza para general datos que ayuden a la toma de decisiones, con una actitud crítica y responsable.	Se realizarán ejercicios de simulación para estudiar las distribuciones muestrales de estos estimadores.	Calculadoras, computadoras del DIA y manual de prácticas	4 horas
10	Demostrar empíricamente el Teorema del Límite Central mediante simulaciones, para comprender la aplicación del teorema del límite central en la estadística, con una actitud crítica y responsable.	Se simularán muestreos aleatorios de distribuciones no normales para verificar si la distribución de la media se aproxima a ese Teorema	Calculadoras, computadoras del DIA y manual de prácticas	4 horas
11	Comprender la aplicación de los intervalos de confianza, mediante el	Se harán ejercicios sobre estimaciones por intervalo para esos parámetros,	Calculadoras software especializado, computadoras del DIA y manual de	4 horas

	uso de las distribuciones correspondientes, para comprender la utilidad de estos parámetros en la vida diaria, con una actitud crítica y responsable.	utilizando tablas y programas	prácticas.	
12	Aplicar las pruebas de hipótesis, mediante el uso de software especializado, para generar datos que permitan realizar una toma de decisión respecto a la media, proporción y varianza de diversos grupos de datos, con una actitud crítica y responsable.	Utilizando las fórmulas y tablas correspondientes, se harán pruebas de hipótesis para una muestra	Calculadoras y computadoras del DIA	4 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. El docente funge como facilitador del aprendizaje del educando, para ello recomienda la revisión de bibliografía preestablecida, de acuerdo a los contenidos. Utiliza diversas estrategias que promueven el desarrollo de las competencias. Revisa tareas, ejercicios y emite las recomendaciones pertinentes

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso, realizar lecturas de publicaciones científicas selectas

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante, realiza ejercicios y exámenes, entrega y expone trabajos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

3 Exámenes parciales de teoría cuyas fechas y lugares de aplicación se fijarán oportunamente .....	40%
Reportes de taller en forma impresa.....	40%
Tareas asignadas entregadas en tiempo y forma en forma manuscrita.....	10%
Participación .....	10%
Total .....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Triola MF. Estadística. 2014. 11va edición. Ed Pearson.</p> <p>Shlomo Simanovsky. 2012. Estadística para principiantes. GlobalFinanceschool.com publisher.</p> <p>Estadística descriptiva a través de R. 2015. Amazon digital service. 2298 KB</p> <p>Bhujel, R.C. 2008. Statistics for Aquaculture. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, 204 pp. (2c, SH 135 B48 2008) [clásico]</p> <p>Triola, F. M. 2009. Estadística. Pearson Educación, México, 838 pp (2c, QA276.12 T7518 2009) [clásico]</p> <p>Rumsey D. 2011. Statistics for dummies.</p> <p>Witte RS. 2013. Statistics. 10<sup>th</sup> ed. Ed. Wiley</p>	<p>Lecciones en línea del Centre for Innovation in Mathematics Teaching, revisar la parte correspondiente a Statistics: <a href="http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/alevel/alevel.html">http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/alevel/alevel.html</a> <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=statistics">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=statistics</a> <a href="https://www.google.es/search?q=estadistica+descriptiva&amp;tbm=bks&amp;tbo=1&amp;hl=es&amp;oq=estadis">https://www.google.es/search?q=estadistica+descriptiva&amp;tbm=bks&amp;tbo=1&amp;hl=es&amp;oq=estadis</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Matemático, Físico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años, Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales, y Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Académicas**

**Unidades Firma**

Georges Seingier, Hiram Rivera  
Karen Velázquez  
Arredondo Gracia  
Alejandro García Gastelum  
Sergio Ignacio Larios Castilla

Víctor Zavala Hamz  
Alberto Leopoldo Moran y Solares

Fecha: 29 de noviembre de 2016

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

El estudiante asimilará conocimientos y habilidades relativos a la representación cartográfica de fenómenos y procesos ambientales. Podrá identificar, resumir, interpretar y usar la información espacial, así como agregar información geográficamente referenciada a un producto cartográfico, y generar uno nuevo. La asignatura consta de un parte teórica, así como de sesiones de laboratorio que exigen reportes semanales y trabajo continuo. También se efectúa una salida de campo para complementar la parte práctica. El curso se encuentra en la etapa básica y es de carácter obligatorio.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Interpretar las representaciones geográficas, mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG) y herramientas cartográficas, para reunir y analizar medidas y datos de regiones de la Tierra del medio natural y transformado, con responsabilidad

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega trabajo final donde integre SIG y una cartografía de un caso mediante exposiciones individuales o en grupo donde presente un producto de cartografía o de un mapa geográfico.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Definiciones, Clasificación y Componentes de la Cartografía

**Competencia:**

Identificar la clasificación de las cartas y los componentes 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 la descripción de las diversas situaciones del medio natural y transformado, con responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 1.1. Clasificación e importancia de la cartografía
  - 1.1.1. Definiciones
  - 1.1.2. Clasificación general de los mapas
  - 1.1.3. La cartografía base (de referencia) y la cartografía temática
  - 1.1.4. El mapeo como apoyo para el desarrollo económico de un país.
- 1.2. Componentes y fundamentos de diseño
  - 1.2.1. Componentes de un mapa
  - 1.2.2. Principios de diseño cartográfico
  - 1.2.3. Guía para el diseño

## UNIDAD II. Escalas y Sistemas de Referencia Geográfica

### Competencia:

Aplicar los conceptos de dimensiones de la tierra y representación escalar, mediante el análisis de los principales sistemas de referencia geográfica utilizados a nivel internacional y nacional, con la finalidad de relacionar su efecto en el desarrollo de los procesos cartográficos de representación de fenómenos antropogénicos y naturales a diferentes escalas con responsabilidad

### Contenido:

**Duración:** 12 horas

#### 2.1.Las escalas

- 2.4.1. Formas de representar la escalas geográficas
- 2.4.2. Cambios de escala
- 2.4.3. Formas de obtener la escala
- 2.4.4. La escala y los efectos en el desarrollo de la cartografía

#### 2.3. Sistemas de referencia geográfica

- 2.3.1. Dimensiones y figura de la Tierra (esferoide, geoide, Datum)
- 2.3.2. Sistema de coordenadas geográficas
  - 2.3.2.1. Latitud
  - 2.3.2.2. Longitud
- 2.3.3. Sistema de coordenadas rectangulares (UTM)
  - 2.3.3.1. mE
  - 2.3.3.2. mN

### UNIDAD III. Proyecciones y Orientación

**Competencia:**

Diferenciar los principios fundamentales que caracterizan a las proyecciones cartográficas, mediante su relación con las deformaciones y con la orientación geográfica, como apoyo para la interpretación, análisis y comparación de cartas, con responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 3.1. Las proyecciones cartográficas
  - 3.1.1. Formas de clasificar las proyecciones: proyecciones cilíndricas, cónicas, y planares
  - 3.1.2. Tipos de deformación geográfica
  - 3.1.3. Proyecciones de México: CCL, UTM, Mercator
- 3.2. La orientación geográfica
  - 3.2.1. Los puntos naturales de orientación de la tierra
  - 3.2.2. El norte geográfico y el norte magnético
  - 3.2.3. Implicaciones para el uso de la cartografía en campo
  - 3.2.4. sistema de posicionamiento global (GPS)

## UNIDAD IV. Mapa Base y su Construcción

### Competencia:

Categorizar las variables visuales de los diferentes símbolos gráficos, mediante la clasificación de la información espacial, para representar procesos y fenómenos naturales y socioeconómicos en general, con responsabilidad.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 4.1 Simbología y representación de la información geográfica
  - 4.1.1 Símbolo gráfico y variables visuales
  - 4.1.2 Datos cualitativos y cuantitativos
  - 4.1.3 Tipos de símbolos
  - 4.1.4 Relación entre los datos
- 4.2. Representación del relieve y aplicaciones
  - 4.2.1. Mapas topográficos
  - 4.2.2. Cartas marinas y mapas batimétricos
  - 4.2.3. Formas de representar el relieve: contornos topográficos y batimétricos, y pendiente.
  - 4.2.4. Perfiles topográficos y batimétricos: exageración de la escala vertical

## UNIDAD V. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

### Competencia:

Transferir los conceptos de representación geográfica a una plataforma digital, mediante el uso de una herramienta de análisis cartográfico como son los sistemas de información geográfica, para la interpretación de la información espacial relativa a un fenómeno o rasgo del medio natural o transformado, con responsabilidad.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

5.1 Introducción, Conceptos básicos de los Sistemas de Información Geográfica

5.2 Tipos de datos que integran los SIG: Ráster, Vector, Puntos, Polígonos, Bases de Datos y Modelos Digitales de Elevación del Terreno

5.3 Operaciones y funciones básicas de los SIG como herramienta para la representación cartografía e interpretación de la información espacial

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Asimilar las principales diferencias en la estructura y composición de los mapas, mediante su comparación y clasificación, para discriminar los mapas relevantes según las necesidades del usuario, con responsabilidad	El estudiante realizará los ejercicios y contestará preguntas con base en la comparación de los mapas proporcionados.	<p>Juego de mapas geográficos generales y detallados: topográficos, batimétrico, mapa mandí, mapa regional y catastral.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Juego de mapas temáticos: Aguas superficiales, carta geológica, carta de efectos climáticos, carta de uso de suelo y vegetación, carta edafológica, uso potencial del suelo, carta turística, carta náutica (Cartas del INEGI y de la SEMAR).</li> </ul> <p style="text-align: center;">Colores</p>	2 horas
2	Identificar los principales elementos que componen los mapas, al considerar las relaciones que existen entre los mismos, para permitir una óptima comunicación de la información, con responsabilidad	El estudiante identificará los componentes de un mapa, y a través de comparaciones conocerá la importancia de cada uno de ellos como parte de un mapa, por ejemplo las coordenadas geográficas y rectangulares, proyecciones, escala, simbología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mapa del INEGI, cualquier tema que será proporcionado por el profesor</li> <li>•Hojas tamaño carta</li> <li>•Pluma</li> <li>•Regla</li> </ul> <p style="text-align: center;">Colores</p>	2 horas
3	Contrastar las implicaciones de utilizar diferentes escalas, mediante la comparación de varias cartas, para ser capaz de elegir la escala adecuada para la representación de una información dada, con responsabilidad.	El estudiante obtendrá escalas en mapas, cambiará la forma de representará; conocerá y diferenciará los tipos de escalas, comprenderá la deformación de ésta al reproducir los mapas y reforzará los conocimientos de cómo cambiar escalas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Regla</li> </ul> <p style="text-align: center;">Calculadora</p>	2 horas
4	Emplear el sistema de coordenadas geográficas, mediante el cálculo de	El estudiante calculará coordenadas geográficas (latitud y	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Transportador, compás (juego de geometría)</li> </ul>	4 horas

5	latitud, longitud, distancias, y áreas, para ubicar de manera exacta la información espacial sobre la superficie terrestre, con responsabilidad.	longitud), ubicará puntos en mapas, describirá el comportamiento de fenómenos naturales a través del graficado de datos espaciales, calculará distancias, y convertirá grados decimales a sexagesimales, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Regla</li> <li>•Lápices de color</li> <li>•Hojas blancas</li> </ul> Calculadora	
6	Emplear el sistema de coordenadas rectangulares (UTM), mediante el cálculo de mE y mN, distancias, y áreas, para ubicar de manera exacta la información espacial sobre la superficie terrestre, con responsabilidad.	El estudiante obtendrá coordenadas UTM a partir de cartografía de las diferentes zonas UTM del país, ubicará puntos en mapas con base en coordenadas dadas, describirá el comportamiento de fenómenos naturales a través del graficado de datos espaciales, y calculará distancias, áreas, y azimut, entre otros, para ver las diferencias y su aplicación en escalas grande y media.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mapas del INEGI escala 1:250,000 de cualquier tema</li> <li>•Regla</li> </ul> Calculadora	4 horas
7	Distinguir las ventajas y desventajas de las diferentes proyecciones, mediante la comparación de la distorsión de sus propiedades, para poder interpretar proyecciones aplicadas a diferentes coberturas, escalas y temas, con responsabilidad.	El estudiante conocerá las diferentes proyecciones empleadas en México a diferentes escalas de trabajo (UTM, CCL, Mercator). El alumno conocerá los procedimientos para construir las proyecciones sencillas y algunas características de otras proyecciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Rotafolios blancos</li> <li>•Transportador</li> <li>•Compás</li> <li>•Pluma punto fino negra</li> <li>•Regla</li> <li>•Estambre (50 cm aprox.)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Lápiz afilado</li> <li>•Escuadras</li> </ul> Colores	2 horas
8	Distinguir los principales tipos de símbolos, su jerarquización, organización y características, mediante la comparación de los diferentes tipos de datos y de su	El estudiante comparará la simbología existente entre mapas de diferentes temas con igual escala y viceversa para identificar los tipos de datos representados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Colores</li> <li>•Tres mapas de la misma escala y mismo lugar pero diferente tema</li> <li>•Dos mapas del mismo lugar,</li> </ul>	2 horas

	expresión cartográfica, para una interpretación y creación de simbologías en situaciones diferentes, con responsabilidad.		mismo tema pero diferente escala (1:250 000 y 1:50 000)  Un mapa topográfico y dos temáticos de cualquier escala y cualquier lugar	
9	Diferenciar rasgos del terreno, a través de la realización de patrones de contornos y perfiles topográficos, para distinguir la morfología del terreno, con responsabilidad.	El estudiante se familiarizará con las representaciones del relieve terrestre y marino, ya que estos mapas constituyen la base para el desarrollo de la cartografía temática.  Se realizará ejercicios para reconocer rasgos del terreno en función de patrones de contornos, para desarrollar contornos a través de datos puntuales, generar perfiles topográficos con diferentes exageraciones verticales, y calcular pendientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hojas de papel milimétrico</li> <li>•Lápiz afilado</li> <li>•Regla</li> </ul> Calculadora	4 horas
10	Localizar rasgos en el campo, mediante el uso de un GPS, para verificar información o generar bases de datos espaciales, con responsabilidad.	El estudiante aprenderá el manejo básico de los posicionadores electrónicos GPS a través de ejercicios de localización de rasgos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Geoposicionadores GPS</li> <li>•Regla</li> </ul> Calculadora	2 horas
11	Generar un producto cartográfico, mediante la integración de un SIG, para representar un fenómeno o rasgo del medio natural o transformado, con responsabilidad.	El estudiante diseñará un producto cartográfico en un sistema de información geográfica que contendrá todos los componentes y elementos de un mapa formal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•SIG</li> </ul> Google Earth	8 horas

### VII. ESTRUCTURA DE LAS SALIDAS DE CAMPO

Nº de práctica de campo	Competencia	Descripción	Material de apoyo	Duración
1	Identificar espacialmente los rasgos en el campo, mediante la realización de ejercicios en el área de estudio, para la interpretación de las representaciones cartográficas del medio natural y transformado, con respeto a la naturaleza	El estudiante realizará en campo varios ejercicios de localización, y aplicará todos los conceptos de la asignatura: ubicación de coordenadas, cálculo de distancias, reconocimiento de relieve, GPS, lectura de brújula y orientación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•GPS</li> <li>•Brújula</li> <li>•SIG móvil</li> </ul>	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

**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 proyectores, material cartográfico, por su parte los alumnos participarán con la realización de evidencias de desempeño, como tareas y exposiciones.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

**Parte Práctica:** Se desarrollarán sesiones de laboratorio semanales, en donde los estudiantes reforzarán los aspectos cubiertos en clase teórica, con la realización de reportes.

**Parte de Campo:** Se seguirá una guía para la realización de ejercicios a fin de aplicar los conocimientos y habilidades de la asignatura, así como la realización de un reporte.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

4 exámenes parciales .....	40%
Tareas, exposiciones y participación .....	15%
Reportes de prácticas de laboratorio, de campo y trabajo final .....	45%
Total .....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Longley PA and Goodchild MF. 2015. Geographic information Science and systems. Wiley, 4th ed.</p> <p>Alcantara, G.A. (2007). Topografía y sus aplicaciones. 386 p. [clásico]</p> <p>Farrelly, L. (2008). Técnicas de representación. 175 p. clásico]</p> <p>Kennedy, M. (2009). Introducing geographic information systems with ARCGIS: a workbook approach to learning GIS. Segunda edición. Impreso por Hoboken, N.J. John Wiley &amp; Sons. 571 p. [clásico]</p> <p>Bolstad P. 2012. GIS Fundamentals: A first text on Geographic information systems, 4th ed. NamEdu Publis. Inc.</p> <p>O'Sullivan D and Unwin D. 2010. Geographic information analysis. Wiley, 2nd ed.</p> <p>Chang Kang-Tsung, 2015. Introduction to geographic information systems. McGraw-Hill. 8th ed.</p>	<p><a href="http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/default.aspx">http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/default.aspx</a>. Guías para la Interpretación Cartográfica. Diferentes escalas y temas. Productos y publicaciones digitales, Centro de Información - INEGI.</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años en docencia.

Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuoso.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales, y Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ética
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Académicas**

**Unidades Firma**

Sorayda A. Tanahara Romero  
Faustino Camarena Rosales

Víctor Antonio Zavala Hamz  
Alberto Leopoldo Morán y Solares

**Fecha:** 17 de enero de 2017

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

El curso de Ética, unidad de aprendizaje obligatoria en la etapa básica de las licenciaturas de Biología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales y Oceanología, tiene el propósito de capacitar al alumno en el análisis de los principios, valores y legislaciones involucradas con las ciencias naturales de la vida, haciendo uso de la bibliografía y estudios de caso documentados. Los conocimientos y habilidades adquiridos brindarán al futuro profesional las herramientas necesarias para establecer juicios de valores y toma de decisiones con responsabilidad social y ética profesional.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Categorizar los principios, objetos de estudios y leyes asociadas a la ética y bioética, a partir de documentación y bibliografía selecta, debates y discusiones en las sesiones, para construir una síntesis de la información, que permita ponerlo en práctica en su vida profesional, con responsabilidad y honestidad.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Ensayos en los que documente y sintetice la información relevante, para categorizar los principios éticos y valores profesionales convencionalmente utilizados en nuestra sociedad.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Conceptos Fundamentales

#### Competencia:

Aplicar los conceptos básicos de ética, a través del estudio de casos relacionados con las ciencias de la vida y medio ambiente para que lo aplique en su desarrollo profesional, con actitud crítica y responsabilidad.

#### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 1.1. Definición y Finalidad de la Ética. Diferencia entre Ética y Moral
- 1.2. Principios / Valores de la Ética: Analizar la importancia del referente ético en lo cotidiano y el campo laboral
  - 1.2.1. Origen; conceptos (valores y virtudes morales); la influencia hereditaria (genética y fisiológica); la influencia nuclear (ambiente familiar); la influencia periférica (factores culturales y sociales); Situación Real
  - 1.2.2. Clasificación de los valores: Libertad; Igualdad; Justicia y justicia social; Respeto; Tolerancia; Responsabilidad y corresponsabilidad social; Solidaridad; Equidad; Legalidad; Confidencialidad; Eficiencia; Honestidad; Competencia leal; Profesionalidad, enfoque de género.
  - 1.2.3. Las virtudes morales: Prudencia; Justicia; Fortaleza; Templanza
  - 1.2.4. Actitudes: Bien común; Buena fe; Abstención de elegir dañar a un ser vivo; Aceptación de efectos colaterales; Reacción ante una crítica laboral; No cooperación en la inmoralidad

## UNIDAD II. El Profesional y la Ética

### Competencia:

Examinar casos e información relevante y actual relacionada con la actividad profesional, mediante el análisis de bibliografía selecta y casos de estudio para que el estudiante reconozca comportamientos éticamente coherentes, socialmente aceptados, con actitud crítica, tolerancia y respeto.

### Contenido:

**Duración:** 10 horas

- 2.1. Ética Profesional: Reconocer comportamientos coherentes con la ética profesional
  - 2.1.1. Definición de Ética Profesional
  - 2.1.2. Objeto de la Ética Profesional
  - 2.1.3. Constitución de la Ética Profesional
  - 2.1.4. Responsabilidad social:
    - 2.1.4.1. Hacia la sociedad en general
    - 2.1.4.2. hacia la naturaleza
    - 2.1.4.3. hacia la comunidad universitaria
    - 2.1.4.4. hacia los compañeros de trabajo)
- 2.2. Código de Ética Profesional: características
- 2.3. Dimensiones de la ética: Comprender las implicaciones legales asociadas con la ética profesional y Explicar las consecuencias de una violación de la ética profesional
  - 2.3.1. Los Derechos Humanos
  - 2.3.2. La Ley
  - 2.3.3. La profesión
  - 2.3.4. La organización en la que se trabaja
- 2.4. Globalización: Comprender el papel de las organizaciones que participan en el campo de la práctica
  - 2.4.1. Consecuencias éticas a nivel social, cultural, político y económico
  - 2.4.2. Consecuencias en los ámbitos regional, nacional e internacional
- 2.5. Aplicación práctica: Emitir juicio sobre cuestiones éticas actuales
  - 2.5.1. Reflexiones de la ética actual en las organizaciones
  - 2.5.2. Los fundamentos éticos y morales en las organizaciones
  - 2.5.3. El precio y la promoción justa
  - 2.5.4. La competencia desleal y el monopolio
  - 2.5.5. Las “malas prácticas” en lo profesional
  - 2.5.6. La propiedad intelectual
  - 2.5.7. Las evasiones (fiscales y de responsabilidad)

### UNIDAD III. Temas Selectos de Bioética

**Competencia:**

Analizar problemas de investigación bioética, con base en las perspectivas públicas y científicas convencionales, para identificar los canales de comunicación entre las ciencias de la vida con responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 10 horas

- 3.1. Identidad e historia de la Bioética: Discutir temas y problemas de la investigación bioética, mostrando la importancia y significado de las diferencias culturales y tradicionales
- 3.2. Revolución procreativa: Discernir la importancia de un diálogo entre la ciencia y el público en temas como: nacimiento, muerte, salud y las posibles formas del reconocimiento de la alteridad no humana
  - 3.2.1. La vida naciente: el embrión (el más enigmático de los vivos)
  - 3.2.2. Biotecnología
  - 3.2.3. La Eugenesia
- 3.3. Eugenesia Nueva
- 3.4. Discriminación Genética
- 3.5. Organismos genéticamente modificados (OGM)
- 3.6. Dietas / organismos perfectos.
- 3.7. Bioética y Medio Ambiente: Discernir la importancia de un diálogo entre la ciencia y la preservación de la biosfera
  - 3.7.1. Manejo responsable de desechos
  - 3.7.2. Impacto ambiental
- 3.8. Respeto a las pequeñas comunidades y su tradición
- 3.9. Bioética y Derecho: Evocar algunos de los grandes grupos de este nuevo ámbito de reflexión Bioética y Derechos Humanos

## UNIDAD IV. Revisión de Principios Éticos en Materia de Legislación

### Competencia:

Examinar los principales aspectos normativos y legales que regulan las buenas prácticas en la actividad profesional y en la bioética, revisando la normatividad y legislación en materia, para que adquiera las bases teóricas de las herramientas legales y las interprete con responsabilidad, en beneficio de la sociedad y el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

#### 4.1. Leyes nacionales:

4.1.1. Reforma 2005: Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM)

4.1.2. Reforma 2014 Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente ( LEGEPA)

#### 4.2. Leyes internacionales:

4.2.1. Protección de la vida y el medio ambiente: Ciencia y desarrollo

4.2.2. Protección de la Biodiversidad y Bioseguridad

4.2.3. 1997-2007: Textos significativos

## UNIDAD V. El Profesional Responsable

### Competencia:

Discutir las responsabilidades profesionales en sus códigos de ética, a partir de la revisión de documentación selecta en la materia para que el estudiante demuestre su capacidad de integración de los temas revisados a largo del curso con la actividad profesional, con liderazgo, espíritu de profesionalismo y respeto por la diversas ideologías.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 5.1. Ética y ciudadanía: Discutir la cuestión de la ciudadanía en la post-genómica reflexionando sobre las posibilidades y los límites de la ley que el desarrollo de las biotecnologías avanzadas conlleva, teniendo en cuenta factores tales como la transformación de la vida biológica y la historia de vida
- 5.2. El liderazgo
- 5.3. Recapitulación del Código de Ética Profesional (de la UA – UABC, correspondiente)
- 5.4. Recapitulación de los Códigos de Ética nacionales de la profesión.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Elaborar su concepto personal acerca del significado de ética profesional basado en la reflexión crítica de lecturas ad hoc, debate de las ideas contenidas en estas y discusión de los fundamentos ético filosóficos de la ciencia, su método y los productos de la investigación científica, para desarrollar una postura personal en cuanto a la práctica profesional y social de la biología en torno a los temas centrales de la bioética, con respeto y disciplina.	Prepa como parte de un proyecto en el que muestre la coherencia entre la ética profesional y las ciencias de la vida y medio ambiente, presentándolo de forma oral.	Textos especializados Materiales y equipo para presentaciones orales	2 horas
2	Proporcionar elementos de análisis de los valores ambientales y las obligaciones que se pueden imponer a los humanos para considerar las responsabilidades y obligaciones comunes que tienen los ecólogos y gestores con la profesión científica o el bienestar público, con base en los principios bioéticos, con actitud crítica y responsable.	Haciendo uso de lecturas previamente seleccionadas por el profesor, un grupo de estudiantes eligen un servicio ambiental y preparan una presentación oral con base en: a) descripción del servicio ambiental b) amenazas y oportunidades en el manejo de dicho servicio ambiental c) obligaciones y responsabilidades de los diferentes sectores de la sociedad en torno al cuidado de los servicios ambientales d) los principales dilemas que se presentan el uso de los servicios de la naturaleza en las sociedades actuales	Textos especializados Materiales y equipo para presentaciones orales	3 horas
3	Proporcionar elementos de análisis de los valores de la revolución procreativa y las obligaciones que se pueden imponer a los	Haciendo uso de lecturas previamente seleccionadas por el profesor, los estudiantes se	Textos especializados Materiales y equipo para presentaciones	3 horas

	humanos, basándose en los principios de la bioética, para considerar las responsabilidades y obligaciones comunes que tienen los especialistas en ciencias de la vida con la profesión científica o el bienestar público con tolerancia y actitud crítica.	reunirán en grupos para elaborar una presentación oral que contenga: a) descripción del servicio la revolución procreativa b) amenazas y oportunidades en el estado actual de desarrollo c) obligaciones y responsabilidades de los diferentes sectores de la sociedad en torno al tema d) los principales dilemas que representa en las sociedades actuales	orales	
4	Identificar los temas bioéticos que plantea la biotecnología en artículos de revistas y en medios masivos de comunicación, para elaborar juicios y decisiones así como explicar los argumentos y razones en los que basa sus decisiones e identificar y enlistar los puntos de vista en contra de estos temas con creatividad y certeza	Ubicar mediante búsqueda electrónica al menos 5 artículos sobre el tópico de “patentes de genes” para que a partir de su lectura y discusión previa se elabore un ensayo de forma individual acerca de las alcances futuros en la economía de los países pobres y en desarrollo sobre la patentización de estos bienes de la naturaleza, así como los dilemas éticos involucrados.	Buscadores electrónicos	3 horas
5	Analizar los dilemas morales que plantea el avance actual en la reproducción humana, la medicina genómica, terapéutica y otros temas relativos con base en los principios de utilidad, libertad, personalización, equidad e integridad	Con base en la Declaración Universal sobre bioética y los derechos humanos, y con diversos artículos, discute los dilemas éticos que se plantean en los convenios internacionales y regionales sobre bioética, a fin de determinar los desafíos que surgen en el ámbito de la ciencia y la tecnología teniendo en cuenta la responsabilidad de las generaciones actuales para con las	Los distintos instrumentos internacionales y regionales relativos a la bioética, comprendida la Convención para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano, Convención sobre los derechos humanos y la biomedicina del Consejo de	3 horas

		generaciones venideras, y que las cuestiones de bioética, basándose en los principios ya establecidos en la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos y la Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos, y teniendo en cuenta no sólo el contexto científico actual, sino también su evolución futura, respecto a la aplicación de la medicina y la biología.	Europa, junto con sus protocolos adicionales, así como las legislaciones y reglamentaciones nacionales en materia de bioética, los códigos de conducta, directrices y otros textos	
6	Analizar las responsabilidades profesionales en sus códigos de ética, a partir de los conocimientos adquiridos, para demostrar la capacidad de integración de los temas revisados a largo del curso con liderazgo, espíritu de profesionalismo y respeto por la diversas ideologías.	El estudiante en forma grupal prepara como parte de un proyecto un código de ética para el profesional de las ciencias de la vida y medio ambiente y lo presenta de forma oral.	Textos especializados Materiales y equipo para presentaciones orales	2 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El titular de la materia proporcionará en clase, por medios electrónicos o a través de documentación bibliográfica el material íntegro del contenido del curso, auxiliándose de medios audiovisuales, lecturas e ilustraciones en temas particulares de interés.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

El estudiante, será responsable de la búsqueda y consulta de la bibliografía diversa que se recomiende en cada una de las unidades del curso, de investigar en tiempo y forma los temas selectos que se le asignen, del cumplimiento oportuno de las tareas y trabajos complementarios, así como de su participación activa en talleres que permitan ejercitar los conocimientos asimilados. La metodología de trabajo se fundamentará en una contribución activa del estudiante mediante la lectura de textos de forma individual y colectiva. Participación en presentaciones orales de forma grupal e individual. Redacción de textos de autoría propia y controles de lectura. Se fomentará en todo momento la cooperación y el desarrollo de su propio criterio en torno a los temas centrales de la Bioética.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

Se aplicará un mínimo de dos exámenes parciales programados de acuerdo al número de unidades ofrecidas, extensión del material expuesto, importancia del mismo y duración del periodo.

La asistencia es requisito para acreditar el programa de unidad de aprendizaje, acorde con el reglamento escolar vigente en UABC.

Criterios de Acreditación:

2 Exámenes parciales.....	30%
Desarrollo de proyecto grupal.....	20%
Elaboración de ensayos y reportes de lectura .....	30%
Presentaciones Orales .....	20%

### **Se recomienda:**

- Que el estudiante investigue temas seleccionados por el mismo o por el profesor para ser presentados verbalmente y por escrito.
- La participación y las actitudes sean evaluadas a criterio del profesor.
- La competencia del estudiante se evaluará mediante sus niveles de participación en las diferentes actividades del curso, enfatizando en la expectativa de que éste sea capaz de identificar los temas bioéticos en el discurso oral y escrito, establecer juicios, emitir y justificar sus decisiones, presentar y defender oralmente un tema en materia de ética profesional y de ciencias de la vida y medio ambiente, evaluar presentaciones de sus pares, participar en proyectos grupales, así como escribir ensayos y elaborar reportes de lectura y/o de temas de seminarios, agregando una interpretación personal de los hechos presentados en las diferentes actividades.

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Hernández Baqueiro, A. 2006: Ética actual y profesional: lecturas para la convivencia global en el siglo XXI, Thomson, 460p. [clásico]
- Cahn SM & Markie P. 2011. Ethics: History, theory and contemporary issues. 5 th edition. Oxford University press.
- Vaughn, Lewis, 2010, Bioethics: Principles, issues, and cases, Oxford Univ Press
- Velayos Castelo, C. 2008: Ética y cambio climático, ISBN: 9788433022219 [clásico]
- Vidales Delgado, Ismael, 2008: Formación cívica y ética 1, Larousse. [clásico]

### Complementarias

- <http://www.derechoshumanos.net/normativa/normas/america/DADH/1948-DADH.htm>
- <http://www.derechoshumanos.net/Convenio-Europeo-de-Derechos-Humanos-CEDH/index.htm>
- <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=5357>
- <http://eticadelasprofesiones.blogspot.mx/2008/05/principios-ticos-bsicos-en-la-tica.html>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura en Ciencias de la Comunicación, Psicólogo, Matemático, Físico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín o posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuoso.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología, Biotecnología en Acuicultura y Ciencias ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Física
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Patricia Alvarado Graef  
Beatriz Martín Atienza  
Sorayda Aimé Tanahara Romero

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** Agosto 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito general de la unidad de aprendizaje es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de la mecánica clásica con la finalidad de comprender los fenómenos físicos que suceden en la naturaleza. La unidad de aprendizaje enfatiza la importancia y aplicación de las leyes físicas a procesos naturales de forma tal que estos se puedan comprender, predecir y modelar.

La unidad de aprendizaje de Física se imparte en la etapa básica con carácter de obligatoria en los programas de Licenciatura de Oceanología, Ciencias Ambientales y Biotecnología en Acuicultura. Los conocimientos y habilidades adquiridas brindarán al estudiante la capacidad para identificar problemas y plantear soluciones a procesos físicos siguiendo la metodología científica con una actitud responsable, honesta y propositiva.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los diferentes tipos de movimientos que existen en la naturaleza, así como su dinámica y energía, a través de la resolución de problemas sencillos de mecánica clásica para su aplicación en los fenómenos físicos que tienen lugar en la naturaleza, con una actitud creativa, crítica y reflexiva.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entregar una carpeta en la cual se integren los resultados de la lista de problemas proporcionados por el instructor. Los problemas deberán entregarse de manera puntual, pulcra y clara especificando los datos, procedimientos y resultados.

En cuanto a los laboratorios, se debe entregar un reporte de cada práctica. El reporte deberá presentarse de manera puntual y cuidando la presentación del mismo. Debe incluir portada, introducción, objetivos, materiales, métodos, resultados, discusiones, conclusiones y bibliografía. Es importante que los resultados se presenten con análisis del error.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Conceptos básicos en Física**

**Competencia:**

Analizar las características de las variables físicas de un sistema y sus interacciones (análisis vectorial y álgebra vectorial) mediante el uso de conceptos matemáticos básicos para la descripción de sistemas físicos con una actitud analítica y creativa.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 1.1 Presentación del encuadre
- 1.2 Introducción
  - 1.2.1 El método científico
  - 1.2.2 Cantidades físicas fundamentales y derivadas
  - 1.2.3 Análisis dimensional
  - 1.2.4 Sistemas de unidades
- 1.3 Álgebra vectorial
  - 1.3.1 Cantidades escalares y vectoriales
  - 1.3.2 Componentes de un vector
  - 1.3.3 Suma de vectores
  - 1.3.4 Método geométrico
  - 1.3.5 Método analítico
  - 1.3.6 Producto de vectores
  - 1.3.7 Producto de un escalar por un vector
  - 1.3.8 Producto escalar de dos vectores
  - 1.3.9 Producto vectorial de dos vectores

## UNIDAD II. Mecánica de una partícula

### Competencia:

Aplicar las leyes básicas de la mecánica identificando los distintos tipos de movimientos que existen en la naturaleza, su causa y la energía involucrada en los procesos físicos, para solucionar problemas con una actitud creativa, crítica y analítica en un ambiente de respeto, honestidad y responsabilidad.

### Contenido:

**Duración:** 14 horas

#### 2.1 Cinemática de una partícula

- 2.1.1 Concepto de partícula
- 2.1.2 Vector de posición
- 2.1.3 Distancia y desplazamiento
- 2.1.4 Rapidez y velocidad
- 2.1.5 Aceleración

#### 2.2 Tipos de movimiento

- 2.2.1 Movimiento en 1 dimensión
  - 2.2.1.1 Movimiento rectilíneo
  - 2.2.1.2 Movimiento de caída libre
- 2.2.2 Movimiento en 2 dimensiones
  - 2.2.2.1 Movimiento parabólico
  - 2.2.2.2 Movimiento circular
- 2.2.3 Movimiento en 3 dimensiones
  - 2.2.3.1 Movimiento relativo

#### 2.3 Dinámica de una partícula

- 2.3.1 Tipos de fuerzas en la naturaleza
- 2.3.2 Momento lineal, impulso y fuerza
- 2.3.3 Leyes de Newton
  - 2.3.3.1 Primera Ley de Newton y sus aplicaciones
  - 2.3.3.2 Segunda Ley de Newton y sus aplicaciones
  - 2.3.3.3 Tercera Ley de Newton y sus aplicaciones
- 2.3.4 Fuerzas de rozamiento
- 2.3.5 Fuerzas conservativas y no conservativas

#### 2.4 Análisis energético

- 2.4.1 Trabajo, potencia y energía

- 2.4.2 Energía cinética
- 2.4.3 Energía potencial
  - 2.4.3.1 Energía potencial gravitacional
  - 2.4.3.2 Energía potencial elástica
- 2.4.4 Energía mecánica
- 2.4.5 Ley de conservación de la energía mecánica

## UNIDAD III. Mecánica de un sólido rígido

### Competencia:

Aplicar los conceptos de la mecánica de un sólido rígido, mediante el análisis matemático y la experimentación, con la finalidad de extrapolar los resultados y conclusiones obtenidos para una partícula, a sistemas mecánicos más complejos, desarrollando la capacidad de síntesis con una actitud crítica, analítica y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 14 horas

#### 3.1 Sistemas de partículas

- 3.1.1 Centro de masas y centro de gravedad
- 3.1.2 Cinemática del centro de masas
- 3.1.3 Dinámica del centro de masas
- 3.1.4 Ley de conservación del momento lineal
- 3.1.5 Colisiones

#### 3.2 Rotación I: cinemática y dinámica

- 3.2.1 Desplazamiento, velocidad y aceleración angulares
- 3.2.2 Fuerza centrífuga y fuerza centrípeta
- 3.2.3 Segunda Ley de Newton para la rotación
- 3.2.4 Momento de inercia
- 3.2.5 Momento de una fuerza

#### 3.3 Rotación II: Conservación del momento angular

- 3.3.1 Carácter vectorial de la rotación
- 3.3.2 Momento angular
- 3.3.3 Ley de conservación del momento angular

#### 3.4 Equilibrio de un sólido rígido

- 3.4.1 Cuerpos en equilibrio
- 3.4.2 Condiciones de equilibrio
  - 3.4.3.1 Primera condición de equilibrio
  - 3.4.3.2 Segunda condición de equilibrio
- 3.4.4 Ejemplos de equilibrio estático

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Resolver ejercicios para entender las características de las variables físicas de un sistema y sus interacciones (análisis vectorial y álgebra vectorial) mediante el uso de conceptos matemáticos básicos con una actitud analítica y creativa.	Resolver en clase un ejercicio-modelo para entender las características de las variables físicas de un sistema y sus interacciones.	Pizarrón, plumones, papel, lápiz y/o pluma, calculadora.	2 horas
2	Resolver ejercicios para entender la aplicación de las leyes básicas de la mecánica identificando los distintos tipos de movimientos que existen en la naturaleza, su causa y la energía involucrada en los procesos físicos, con una actitud creativa, crítica y analítica.	Resolver en clase un ejercicio-modelo para entender la aplicación de las leyes básicas de la mecánica.	Pizarrón, plumones, papel, lápiz y/o pluma, calculadora.	6 horas
3	Resolver ejercicios para entender los conceptos de la mecánica de un sólido rígido, mediante el análisis matemático y la experimentación, con la finalidad de extrapolar los resultados y conclusiones obtenidos con una actitud crítica, analítica y responsable.	Resolver en clase un ejercicio-modelo para entender los conceptos de la mecánica de un sólido rígido.	Pizarrón, plumones, papel, lápiz y/o pluma, calculadora.	6 horas
4	Analizar las partes de un artículo científico o trabajo de investigación a través de la lectura para identificar el orden y las partes en las que se documenta una investigación científica con una actitud crítica y reflexiva.	Leer varias publicaciones científicas de diversas revistas o trabajos de investigación. Identificar las partes y comparar entre sí. Socializar los resultados.	Artículos científicos	2 horas

**ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

	<b>ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO</b>			
4	Diferenciar los errores entre medidas reproducibles y no reproducibles mediante el uso de diferentes equipos de medición sobre un mismo objeto o fenómeno para cuantificar el error y su propagación con actitud responsable y observadora.	Medir con vernier, micrómetro y regla diversos cilindros de metal. Cuantificar el error. Calcular áreas y volúmenes y propagar el error. Socializar los resultados.	Cilindros de metal, vernier, micrómetro y regla	2 horas
5	Representar matemáticamente las medidas registradas en experimentos a través de ecuaciones empíricas para describir el comportamiento de los sistemas físicos en cuestión con actitud reflexiva.	Tomar mediciones de diversos fenómenos tales como la deformación de un resorte o el cambio de la temperatura del agua. Graficar los datos y asociar los datos a una ecuación empírica que describa los fenómenos observados.	Cronómetro, juego de pesas, resortes, calentador, soporte universal termómetros y vaso de precipitados	2 horas
6	Determinar los parámetros que rigen el movimiento rectilíneo uniforme mediante la observación y el análisis del movimiento de objetos en el laboratorio para conocer las bases empíricas de los sistemas en movimiento fomentando la capacidad de observación y rigurosidad que requiere un trabajo científico, de manera responsable.	Colocar el riel con la inclinación adecuada para el balón realice un movimiento con velocidad constante. Demostrar que el objeto presenta una velocidad constante con mediciones de tiempos en intervalos regulares de distancias. Calcular y propagar el error.	Riel de aluminio, esfera pequeña de metal, cronómetro y metro	2 horas
7	Determinar los parámetros que gobiernan el movimiento uniformemente acelerado mediante la observación y análisis del movimiento de objetos en el laboratorio para conocer las bases empíricas de los sistemas acelerados fomentando la capacidad de observación y rigurosidad que requiere un trabajo científico.	Utilizar el riel sin fricción como plano inclinado para tomar velocidades instantáneas a 4 distancias a partir de un origen. Hacer varias repeticiones del experimento para cuantificar todos los errores y propagarlos al calcular la aceleración	Riel sin fricción, carrito para el riel, cronómetro y fotoceldas	2 horas
8	Calcular los parámetros que determinan el movimiento circular uniforme mediante experimentos donde se pueda observar este tipo de movimiento para familiarizarse con los sistemas en rotación con una disposición abierta al aprendizaje.	Colocar un clavo sobre el tornamesa con plastilina. Utilizar la fotocelda para medir la velocidad a la que se mueve el clavo. Repetir considerando dos variables: la velocidad del tornamesa y el radio al que se coloca el clavo.	Disco giratorio, clavo, plastilina y fotocelda	2 horas

9	Analizar el movimiento en un plano, a través de la descomposición de sus componentes para resolver experimentos en un plano inclinado con una actitud crítica.	Se coloca el riel de aire con un ángulo de inclinación, por medio de las fotoceldas se mide el tiempo de recorrido para diferentes distancias. Con lo cual se realizan los cálculos teóricos de velocidad y aceleración, así también los valores experimentales.	Vernier, fotoceldas, transportador, metro y cronómetro	2 horas
10	Combinar los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado mediante el análisis del tiro parabólico para obtener el movimiento de una partícula en un plano, promoviendo la capacidad de asociación y síntesis con una actitud responsable.	Se explica el procedimiento para el montaje del cañón y su uso. Se trabaja con dos ángulos diferentes para su disparo. Calcular simultáneamente la medición de las componentes horizontal y vertical de la velocidad. Se realizan los cálculos teóricos y se comparan con los experimentales.	Disparador; balines	2 horas
11	Determinar los valores del coeficiente de fricción cinético utilizando materiales con diferentes texturas para verificar la dependencia de la fuerza de fricción con la naturaleza de los cuerpos físicos promoviendo una actitud analítica y responsable.	Por medio del ángulo de inclinación se calculan los coeficientes de fricción cinético y estático. Para el primero se levanta el extremo de la superficie con el objeto sobre esta, para cuando el objeto se mueve con velocidad constante se realiza la medición del ángulo. Para el segundo caso el objeto debe moverse por sí solo en forma acelerada.	Tablas (superficies) de diferentes materiales, objetos de diferentes materiales y transportadoras.	2 horas
12	Analizar la descomposición de las fuerzas en un sistema en reposo mediante la medición directa de ángulos para obtener un diagrama de cuerpo libre con actitud analítica y ordenada.	Por medio de dos soportes universales y cuerda de se sostienen dinamómetros que a su vez sostienen un objeto con masa conocida, se determinan (miden) los ángulos de la cuerda con respecto a la horizontal. Se efectúa la lectura de los dinamómetros y se comparan con los resultados teóricos de las fuerzas en equilibrio. Se efectúa este procedimiento para diferentes ángulos.	Cuerda de nylon, soportes universales, pinzas, dinamómetro y transportador.	2 horas
13	Analizar el movimiento de un sistema mecánico simple a través de experimentos en el laboratorio para conocer las leyes de la dinámica con actitud científica y responsable.	Un objeto (el carro) se deja deslizar sobre el riel de aire, el cual se coloca en diferentes ángulos y por medio de una cuerda que pasa por una polea se une un segundo objeto que se deja en caída libre (vertical). Se realizan cambios de las masas y de los ángulos para determinar la fuerza neta, la masa del sistema y la aceleración. La aceleración se determina con mediciones de distancias y tiempos de recorridos para diferentes posiciones.	Bloque de madera, cuerda de nylon, polea, juego de masas, transportador, metro, fotoceldas, riel de aire, carro para el riel y soporte universal.	2 horas

14	Analizar la conservación de energía mecánica a través de la experimentación con máquinas simples y caída libre para conocer las leyes que las rigen con una actitud creativa y pensamiento crítico.	Se realiza el montaje para un péndulo simple y para un objeto en caída libre, se especifican la posición inicial y diferentes distancias en su recorrido. Se realizan las mediciones de tiempos y distancias para el cálculo de las velocidades teóricas y experimentales. Así como la medición de la masa, con lo cual se determinan las energías para diferentes posiciones.	Soporte universal, pinzas, cuerda de nylon, fotoceldas, vernier, balón de metal, metro, transportador, báscula	2 horas
15	Analizar los cambios en la velocidad y las pérdidas de energía al darse colisiones a través de experimentos de laboratorio para comprender las leyes físicas que rigen dichos sistemas con actitud reflexiva y responsabilidad.	Sobre el riel de aire se colocan dos carros que colisionaran, se ajustan las fotoceldas para determinar las velocidades previas y posteriores de los dos carros. Se analizan colisiones elásticas e inelásticas por medio de conservación de la energía cinética.	Riel de aire, carros para el riel, fotoceldas, vernier, metro	2 horas
16	Analizar las condiciones de equilibrio de un sistema comparando un ejercicio analítico con el experimental para conocer las características del centro de masa y del equilibrio del sistema con actitud responsable y crítica.	Montar un sistema en equilibrio utilizando un nivel. Analizar las condiciones de equilibrio analíticas. Observar y cuantificar los cambios al realizar modificaciones pequeñas al sistema.	Varilla ligera, dinamómetro, nivel, juego de pesas, regla, balanza, soporte universal, pinzas e hilo.	2 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre.

El docente funge como guía facilitador del aprendizaje. Se le 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 y realizar 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.

El alumno es responsable de su aprendizaje. Tendrá una participación activa en todas las dinámicas que faciliten su aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula. Se le recomienda:

1. Atender las explicaciones del profesor en el salón de clase y estudiar los temas señalados.
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.
4. Asistir frecuentemente a asesorías con el profesor, para despejar dudas y aclarar conceptos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- La carpeta con la lista de ejercicios resuelta deberá entregarse de manera puntual, pulcra y clara especificando los datos, procedimientos y resultados. La carpeta tendrá un valor máximo de 10%.
- De los laboratorios se desarrollará un reporte de cada práctica. El reporte deberá presentarse de manera puntual y cuidando la presentación del mismo. Debe incluir portada, introducción, objetivos, materiales, métodos, resultados, discusiones, conclusiones y bibliografía. Es importante que los resultados se presenten con análisis del error.
- La calificación del laboratorio tendrá un valor máximo de 40%.
- Durante el curso, se realizarán al menos dos exámenes parciales cuyo peso en la calificación promedio del curso será al menos del 50%.
- Con estas restricciones, el profesor distribuirá el porcentaje restante considerando siempre las actitudes y las diferentes actividades de participación.
- Se podrá exentar el examen ordinario si el estudiante obtiene una calificación en un entre 70 y 90 puntos, a criterio del profesor.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

DEGUNTHER, Rik. 2009. ALTERNATIVE ENERGY FOR DUMMIES. Wiley.  
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>  
RESNICK, R., Halliday, D., Kane, KS. 2002. FÍSICA vol. I. 4a edición. Compañía Editorial Continental (CECSA).[Clásico]  
TIPLER, P.A., 2010. FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, vol. 1, 6a edición. Editorial Reverté, S.A.  
TIPPENS, P.E., 2001. FÍSICA: CONCEPTOS Y APLICACIONES. 6a edición. Editorial McGraw-Hill.[ Clásico]

### Complementaria

APEL, J.R. 1987. PRINCIPLES OF OCEAN PHYSICS. Academic Press. [Clásico]  
<http://www.clarku.edu/~djoyce/trig/>  
<http://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas/issue/view/154/showToc>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura en Matemáticas, Física, Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales, área afín o posgrado de Ciencias Naturales o experiencia probada en el área. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Zoología
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Roxana Rico Mora

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 07 de noviembre de 2017

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

La Unidad de Aprendizaje de Zoología es un curso obligatorio de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la etapa básica, que tiene el propósito de identificar los diferentes grupos animales así como, las adaptaciones que han desarrollado como respuesta a los cambios ambientales. Además de describir y comparar la estructura y el funcionamiento de los animales en diferentes ambientes. Esto servirá de base para los cursos de la etapa disciplinaria, pero en especial para aquellos cursos integradores de la etapa terminal, relacionados con la distribución, uso sustentable y conservación de las especies de fauna silvestre.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Describir los diferentes grupos de animales, basados en sus características morfológicas y fisiológicas ,para identificar las adaptaciones que han desarrollado como respuesta a los cambios ambientales y establecer estrategias de conservación y manejo sustentable de la diversidad zoológica, con una actitud crítica, propositiva y respecto al medio ambiente y a los organismos.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Entrega de portafolio de evidencias que contenga los reportes escritos de las prácticas de laboratorio y de las salidas de campo, así como el ensayo escrito sobre un tema del curso.  
Desarrolla un tema en Power Point sobre una especie animal y presenta en el seminario de investigación.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción a la Zoología

#### Competencia:

Identificar los grupos animales de importancia en las Ciencias Ambientales, mediante sus características generales, para establecer su papel en los procesos ambientales, con actitud crítica y respeto por la naturaleza.

#### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Características que Definen a los Animales
- 1.2. Zoología y Ciencias Ambientales
- 1.3. Animales de Importancia en las Ciencias Ambientales
  - 1.3.1. Bioindicadores
  - 1.3.2. Especies Amenazadas
  - 1.3.3. Especies Invasoras
  - 1.3.4. Enfermedades Emergentes

## UNIDAD II. Sistemática Animal

### Competencia:

Identificar los diferentes grupos taxonómicos de animales ,con base a los criterios de clasificación establecidos, para interpretar su historia evolutiva, con actitud crítica y disciplinaria.

### Contenido:

- 2.1. Taxonomía y Nomenclatura
- 2.2. Conceptos de Evolución
- 2.3. Filogenia Animal
- 2.4. Clasificación Animal

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD III. Morfología Animal

### Competencia:

Diferenciar los tipos de tejidos, órganos y sistemas de órganos de los animales ,mediante su observación y disección ,para determinar su complejidad estructural ,con actitud analítica y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

#### 3.1. Patrones de Organización

3.1.1. Simetría

3.1.2. Nivel de Organización

3.1.3. Desarrollo Embrionario

#### 3.2. Organización Estructural

3.2.1. Tipos de Tejidos Animales

3.2.2. Integración en Órganos y Sistemas de Órganos

## UNIDAD IV. Características Distintivas y Clasificación de los Phyla Animales

### Competencia:

Contrastar los diferentes Phyla animales ,basados en sus características morfológicas y fisiológicas, para categorizarlos de acuerdo a sus adaptaciones al medio, con actitud crítica y disciplina.

### Contenido:

- 4.1. Placozoa
- 4.2. Porifera
- 4.3. Cnidaria
- 4.4. Ctenophora
- 4.5. Lofotrocozoos
- 4.6. Ecdisozoos
- 4.7. Echinodermata
- 4.8. Hemichordata
- 4.9. Chordata

**Duración:** 6 horas

## UNIDAD V. Estructura y Función en Animales

### Competencia:

Describir las diferentes actividades que realizan los animales, a partir del análisis comparativo de la estructura de sus órganos, sistemas de órganos y corporal, para explicar su distribución en los ambientes: terrestre, de agua dulce y marino, con una actitud crítica, y con respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 5.1. Nutrición y Digestión
- 5.2. Circulación
- 5.3. Intercambio de Gases
- 5.4. Regulación de la Temperatura
- 5.5. Excreción y Osmoregulación
- 5.6. Reproducción y Desarrollo
- 5.7. Interacción con el Medio
  - 5.7.1. Sistema Nervioso y Órganos de los Sentidos
  - 5.7.2. Sistema Endócrino y Mensajes Químicos

## UNIDAD VI. Estrategias de Adaptación a los Cambios Ambientales

### Competencia:

Describir las estrategias de adaptación de los animales ,a partir del análisis de sus características morfológicas, fisiológicas, de comportamiento y moleculares, para explicar los cambios que pueden presentar los animales como respuesta a los cambios ambientales, con una actitud crítica y respeto al medio ambiente.

### Contenido:

- 6.1. Morfológicas
- 6.2. Fisiológicas
- 6.3. Etológicas
- 6.4. A nivel molecular

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD VII. Respuesta a Cambios Ambientales

### Competencia:

Identificar los cambios en las respuestas fisiológicas de los animales ,mediante la realización de experimentos de laboratorio y revisión de especies indicadoras y en riesgo, para estimar el impacto de los cambios ambientales, con actitud analítica, honesta y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

7.1. Contaminación

7.2. Cambio Global

7.3. Animales Indicadores del Deterioro Ambiental

7.4. Animales Genéticamente Modificados y su Impacto

7.5. Ecosistemas “Saludables” y Cambios en Línea Base (“Shifting Baselines”)

7.6. Estudios de Caso sobre Animales de Importancia en las Ciencias Ambientales: Bioindicadores, Especies Amenazadas, Exóticas y como Vectores de Enfermedades

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los grupos animales de importancia en las Ciencias Ambientales, mediante la observación de un video sobre el tema, para establecer su papel en los procesos ambientales, con actitud crítica.	Observa el video "Días extraños en el planeta Tierra" de National Geographic. Después, de manera individual, se contestará un cuestionario sobre el tema, haz una discusión en grupo. Realiza un reporte.	Video "Días extraños en el planeta Tierra" de National Geographic Laptop Proyector Cuestionario	2 horas
2	Construir una clave de identificación de animales y un cladograma por especies, con base a sus características e información proporcionada, para comprender el funcionamiento de la taxonomía tradicional y cladista ,con actitud creativa	Haz uso uso de claves de identificación de animales para identificar especies por taxonomía tradicional. Construye un cladograma con base a información proporcionada. Realiza un reporte.	Claves de identificación de animales Tablas con características para identificación	2 horas
3	Realizar disecciones en organismos animales, mediante la identificación de los diferentes tipos de tejido, para describir el funcionamiento de los diferentes órganos y su integración en sistemas, con actitud analítica y responsable.	Realiza cortes y observaciones para la identificación de tejidos de órganos y sistemas . Realiza un reporte.	Ejemplares de organismos animales, equipo de disección, microscopios estereoscópico y compuesto, esquemas y dibujos	4 horas
4	Identificar los diferentes grupos animales ,con base a sus características morfológicas y fisiológicas, para categorizarlos de acuerdo a sus adaptaciones al medio, con actitud crítica y disciplina.	Realiza observaciones de las estructuras externa e interna de los organismos animales y se contrastará con la información de claves de identificación para categorizarlos. Realiza un reporte.	Ejemplares de organismos animales, equipo de disección, microscopios estereoscópico y compuesto, claves taxonómicas	12 horas
5	Describir los procesos de desarrollo y metamorfosis en animales, mediante la realización de experimentos con diferentes niveles de los factores clave, para	Realiza experimentos y observaciones para lograr la reproducción y desarrollo en animales .	Ejemplares de diferentes especies animales, microscopios estereoscópico y compuesto, esquemas y dibujos	2 horas

	establecer el tipo de factores y sus niveles que afectan su desarrollo y crecimiento, con una actitud crítica y constructiva.	Realiza un reporte.		
6	Describir los procesos de alimentación de animales, mediante la observación y realización de experimentos con diversos tipos de animales y factores clave, para establecer los diferentes tipos y características, así como factores determinantes de este proceso, con una actitud responsable.	Realiza experimentos y observaciones con respecto a la alimentación en animales. Realiza un reporte.	Ejemplares de diferentes especies animales, microscopios estereoscópico y compuesto, esquemas y dibujos	2 horas
7	Describir el efecto de la temperatura en la respiración, mediante la medición del consumo de oxígeno en organismos acuáticos, para establecer y evaluar el efecto de este factor en este proceso esencial, con una actitud crítica y responsable.	Realiza experimentos y observaciones con respecto a la respiración en animales. Realiza un reporte.	Ejemplares de peces o camarones, oxigenómetro, termómetro, cámara respiratoria y plancha de calentamiento.	2 horas
8	Describir el proceso osmótico en animales acuáticos, mediante la medición y evaluación de la variación en el peso corporal ante cambios de factores clave, para establecer los diferentes tipos de comportamiento osmótico, con una actitud crítica.	Realiza experimentos y observaciones con respecto a la respuesta osmótica en organismos acuáticos. Realiza un reporte.	Ejemplares de peces, camarones, erizos, sal de mar, agua destilada, refractómetro, balanza, probetas, matraces Erlenmeyer, vasos de precipitados	2 horas
9	Describir el efecto de la temperatura en la sobrevivencia de los animales, mediante la medición del ritmo cardíaco en organismos acuáticos, para establecer sus límites termales y evaluar el efecto de este factor en un escenario de cambio climático, con una actitud responsable.	Realiza experimentos y observaciones del ritmo cardíaco en un gradiente de temperatura. Realiza un reporte.	Ejemplares de peces o camarones, termómetro, cronómetro, hielo, plancha de calentamiento,	4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los diferentes tipos de animales, mediante una salida de campo a un zoológico de la región, para valorar la diversidad animal, con actitud creativa y responsabilidad con el medio ambiente	Realiza una salida de campo al Zoológico de la región y elabora un reporte de las observaciones a los diferentes tipos de animales.	Camión Chofer Libros guías de campo	10 horas
2	Identificar cambios en las respuestas fisiológicas de los animales, mediante revisión de especies indicadoras y en riesgo para estimar el impacto de los cambios ambientales, con actitud analítica, y responsabilidad con el medio ambiente.	Realiza una salida de campo al Estero de Punta Banda, Ensenada B. C. Elabora un reporte de las observaciones a los diferentes tipos de animales	Camión Chofer Libros guías de campo	6 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en las prácticas de laboratorio, el maestro ocupará algunos medios audiovisuales y tradicionales. Durante las exposiciones, el profesor hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de laboratorio de las cuales entregará un reporte escrito. Cada alumno tendrá que exponer un tema de un seminario e investigación y presentar un reporte escrito de un ensayo de investigación.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos de las prácticas de laboratorio y las salidas de campo deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales y métodos, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusión, conclusiones y literatura consultada.

La presentación del tema del seminario de investigación, debe contener información e imágenes acorde con el tema, de manera ordenada, con redacción clara y la literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo con el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA)

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

Calificación:

#### **Participación en clase.....(20%) que se desglosa en:**

Tareas ..... 5%

Presentación ante el grupo de un seminario de investigación individual.....10%

La presentación debe ser en Power Point y, contener información

e imágenes acorde con el tema,

de manera ordenada, con redacción clara y la literatura consultada

Redacción de un ensayo de investigación individual.....5%

El ensayo debe ser un escrito corto, máximo 1 cuartilla ( 1 página tamaño carta),

con redacción clara que incluya la siguiente información: **Título, Autor,**

**Introducción** Planteamiento del problema, **Desarrollo** Exponer idea central

y mencionar argumentos; y **Literatura consultada** mínimo 5 referencias actualizadas.

**Exámenes.....30 %**

**que se desglosa en:** (3 parciales, valor 10% c/u)

**portafolio de evidencias que contenga los reportes escritos de las**

**prácticas de laboratorio y de las salidas de campo, a**

**sí como el ensayo escrito sobre un tema del curso....(40%) que se desglosa en:**

Asistencia ( participación, desempeño y aptitudes adquiridas).....10%

Reportes.....30%

**Campo.....(10%)**

Reportes de salidas de campo

El reporte debe ser escrito con redacción clara e incluir: **Portada** (título, autor, fecha), **Introducción**, información sobre el tema desarrollado y el

sitio visitado, **Objetivos, Metodología** (métodos y/o técnicas aplicados), **Resultados** (gráficas, tablas, e imágenes), **Discusión de resultados,**

**Conclusiones y Literatura consultada.**

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Alvarez Del Villar, J. 1980. Los cordados: origen, evolución y hábitos de los vertebrados. Continental. México. 372 pp [Clásico].</p> <p>Gullan, P J y Cranston PS. 2014. The insects: an outline of entomology (5ª) Wiley Blackwell. 624 pp.</p> <p>Hickman Jr CP, Roberts LS, Keen SL, Larson A, l'Anson H y Eisenhour DJ 2009. Principios Integrales de Zoología (14ª). McGraw Hill. Madrid. 917 pp. [Clásico].</p> <p>Kardong, K. V. 2007. Vertebrados: Anatomía comparada, función y evolución ( 4ª) McGraw-Hill-Interamericana. [Clásico].</p> <p>Miller SA y Harley JP 2016. Zoology (10th). McGraw Hill. Boston. 540 pp.</p> <p>Ruppert, EE, Fox, RS y Barnes, RD, 2004. Invertebrate zoology. 7th edition. A. Functional Evolutionary Approach. Thomson Brooks/Cole [Clásico].</p> <p>Uhlenbroel, Ch (Ed). Animal Life. 2011. American Museum of Natural History. Dorling Kindersley. New York. 512 pp.</p>	<p>Anderson, D. s.f. Presentation for General Zoology. Oklahoma City Community College. Recuperado de <a href="http://www.occc.edu/biologylabs/Documents/zoology/PowerPoint.htm">http://www.occc.edu/biologylabs/Documents/zoology/PowerPoint.htm</a></p> <p>Brusca, R. C. y Brusca, G. J. 2005. Invertebrados (2ª). McGraw Hill, Interamericana. 1005 pp. [Clásico].</p> <p>Nadal, J., 2001. Vertebrados: origen, organización, diversidad y biología. Omega, Barcelona. 858 págs. [Clásico].</p> <p>Pechenik, J. A. 2015. Biology of the Invertebrates (7a). McGraw-Hill.</p> <p>Romer, A. S. y Parsons, T. S. 1986. The Vertebrate Body (6a) Saunders College Publishing. 679 pp. [Clásico].</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Biólogo, Ciencias Ambientales ó área afin de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Botánica
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Roxana Rico Mora

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 21 de noviembre de 2017

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

La Unidad de Aprendizaje de Botánica es un curso obligatorio en la etapa básica de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, que tiene el propósito de identificar los diferentes grupos de plantas y las adaptaciones que han desarrollado como respuesta a los cambios ambientales. Además, describir y comparar la estructura y el funcionamiento de las plantas en diferentes ambientes. Esto servirá de base para los cursos relacionados con la distribución de la vegetación, uso sustentable y conservación de las especies de flora silvestre.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Describir los diferentes grupos de plantas, basandose en sus características morfológicas y fisiológicas identificando las adaptaciones que han desarrollado como respuesta a los cambios ambientales, para establecer estrategias de conservación y manejo sustentable de la diversidad botánica, con una actitud crítica, propositiva , respecto al medio ambiente y a los organismos.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Entrega portafolio de evidencias que contenga los reportes escritos de las prácticas de laboratorio y de las salidas de campo, así como el ensayo escrito sobre un tema del curso.  
Desarrolla un tema en Power Point sobre una especie vegetal y presenta en el seminario de investigación.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción a la Botánica

#### Competencia:

Identificar los grupos vegetales de importancia en las Ciencias Ambientales, mediante sus características generales, para establecer su importancia en los procesos ambientales, con actitud crítica y respeto por la naturaleza.

#### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Características que definen a los Vegetales
- 1.2. Botánica y Ciencias Ambientales
- 1.3. Vegetales de Importancia en las Ciencias Ambientales
  - 1.3.1. Bioindicadores
  - 1.3.2. Especies Amenazadas
  - 1.3.3. Especies Invasoras
  - 1.3.4. Enfermedades Emergentes

## UNIDAD II. Sistemática Vegetal

### Competencia:

Identificar los diferentes grupos taxonómicos de plantas ,basándose en los criterios de clasificación establecidos ,para interpretar su historia evolutiva ,con actitud crítica y disciplinaria.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Taxonomía y Nomenclatura
- 2.2. Conceptos de Evolución
- 2.3. Filogenia Vegetal
- 2.4. Clasificación Vegetal

### UNIDAD III. Morfología Vegetal

**Competencia:**

Diferenciar los tipos de tejidos, órganos y sistemas de órganos de las plantas, mediante su observación y disección ,para determinar su complejidad estructural ,con actitud analítica y responsable.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Niveles de Organización en los Vegetales
- 3.2. Tipos Morfológicos
- 3.3. Organización Estructural
  - 3.3.1. Tipos de Tejidos Vegetales
  - 3.3.2. Integración en Órganos y Sistemas

## UNIDAD IV. Características Distintivas y Clasificación de los Grupos Vegetales

### Competencia:

Contrastar los diferentes grupos vegetales ,con base a sus características morfológicas y fisiológicas ,para categorizarlos de acuerdo a sus adaptaciones al medio ,con actitud crítica y disciplinaria.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 4.1. Algas
- 4.2. Fungi y Líquenes
- 4.3. Plantas No Vasculares
  - 4.3.1. Bryophyta
  - 4.3.2. Hepatophyta
  - 4.3.3. Anthocerotophyta
- 4.4. Plantas Vasculares
  - 4.4.1. Pteridophyta (Helechos)
  - 4.4.2. Spermatophyta
    - 4.4.2.1. Gimnospermas
    - 4.4.2.2. Angiospermas

## UNIDAD V. Estructura y Función en Vegetales

### Competencia:

Describir las diferentes actividades que realizan las plantas, a partir del análisis comparativo de sus tejidos, sistemas de tejidos y estructura completa, para explicar su distribución en los ambientes: terrestre, de agua dulce y marino, con una actitud positiva y crítica y con respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 5.1. Crecimiento y desarrollo
  - 5.1.1. Factores que los afectan
- 5.2. Transporte de agua y solutos
  - 5.2.1. Balance de agua
  - 5.2.2. Nutrición mineral
  - 5.2.3. Transporte de solutos
- 5.3. Metabolismo
  - 5.3.1. Fotosíntesis
  - 5.3.2. Respiración
- 5.4. Reproducción
- 5.5. Metabolitos secundarios y defensa en plantas

## UNIDAD VI. Estrategias de Adaptación a los Cambios Ambientales

### Competencia:

Describir las estrategias de adaptación de las plantas ,a partir del análisis de sus características morfológicas, fisiológicas y moleculares ,para explicar los cambios que pueden presentar las plantas como respuesta a los cambios ambientales, con una actitud crítica, y con respeto al medio ambiente.

### Contenido:

- 6.1. Morfológicas
- 6.2. Fisiológicas
- 6.3. Moleculares

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD VII. Respuesta a Cambios Ambientales

### Competencia:

Identificar cambios en las respuestas fisiológicas de las plantas, mediante la realización de experimentos de laboratorio y, revisión de especies indicadoras y en riesgo para estimar el impacto de los cambios ambientales, con actitud analítica, honesta y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 7.1. Contaminación
- 7.2. Cambio global
- 7.3. Plantas indicadoras del deterioro ambiental
- 7.4. Plantas genéticamente modificadas y su impacto
- 7.5. Ecosistemas “saludables” y cambios en línea base (“shifting baselines”)

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar a los grupos vegetales de importancia en las Ciencias Ambientales, mediante la observación de un video sobre el tema, para establecer su importancia en los procesos ambientales, con actitud crítica.	Observa el video "Bosques y Selvas de la Colección América indomable NatGeo" después, de manera individual, se contestará un cuestionario sobre el tema y, finalmente se hará una discusión en grupo. Realiza un reporte.	Video " Bosques y Selvas de la Colección América indomable NatGeo " Laptop Cañon Cuestionario	2 horas
2	Construir una clave de identificación de plantas y un cladograma por especies, basándose en sus características e información proporcionada ,para comprender el funcionamiento de la taxonomía tradicional y cladista, con actitud creativa	Utiliza las claves de identificación de plantas para identificar especies por taxonomía tradicional. Construye un cladograma con base a información proporcionada. Realiza un reporte.	Claves de identificación de plantas Tablas con características para identificación	2 horas
3	Realizar disecciones en organismos vegetales, mediante la identificación de los diferentes tipos de tejido, para describir el funcionamiento de los diferentes órganos y su integración en sistemas, con actitud analítica y responsabilidad.	Realiza cortes y observaciones para la identificación de tejidos de órganos y sistemas. Realiza un reporte.	Ejemplares de organismos vegetales, equipo de disección, microscopios estereoscópico y compuesto,esquemas y dibujos	4 horas
4	Identificar a los diferentes grupos vegetales ,con base a sus características morfológicas y fisiológicas ,para categorizarlos de acuerdo a sus adaptaciones al medio ,con actitud crítica y disciplina.	Realiza observaciones de las estructuras externa e interna de los organismos vegetales y contrasta con la información de claves de identificación de plantas para categorizarlos . Realiza un reporte.	Ejemplares de organismos vegetales, equipo de disección, microscopios estereoscópico y compuesto,claves taxonómicas	12 horas
5	Describir el proceso de germinación en plantas, mediante la identificación	Realiza experimentos y observaciones para lograr la germinación en plantas	Semillas de diferentes variedades de maíz y frijol, recipientes y sustrato	2 horas

	de los factores que afectan su desarrollo, para establecer los principios rectores, limitantes y restrictivos de dicho proceso, con una actitud analítica.	y realiza un reporte.	inerte para germinación, vernier	
6	Describir el crecimiento en plantas, mediante experimentos con diferentes niveles de los factores clave, para establecer el efecto de la luz y los nutrientes en este proceso, con una actitud crítica y responsable.	Realiza experimentos y observaciones para lograr el crecimiento en plantas y realiza un reporte.	Semillas de diferentes variedades de maíz y frijol, recipientes y tierra para jardinería, vernier y regla	2 horas
7	Desarrolla un tema de investigación, mediante consulta documental de las estrategias de adaptación de las plantas ante los cambios ambientales, para presentar y debatir en clase, con actitud propositiva, crítica y respetuosa de las opiniones de los compañeros.	Expone ante la clase un tema de investigación, apoyado con una presentación en Power Point. Al final se realizará una sesión de preguntas	Laptop Cañon Bases de datos EBSCO	8 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los diferentes tipos de plantas ,mediante una salida de campo a un invernadero de San Antonio de las Minas ,para valorar la diversidad vegetal, con actitud creativa y responsabilidad con el medio ambiente.	Realiza una salida de campo a un invernadero de San Antonio de las Minas y realiza un reporte.	Camión Chofer Libros guías de campo	6 horas
2	Identificar cambios en las respuestas fisiológicas de las plantas ,mediante revisión de especies indicadoras y en riesgo, para estimar el impacto de los cambios ambientales, con actitud analítica, y responsabilidad con el medio ambiente.	Realiza una salida de campo al Bosque de los Attenuatas, en Ensenada y realiza un reporte.	Camión chofer libros guías de campo	10 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en las prácticas de laboratorio, el docente ocupará algunos medios audiovisuales y tradicionales, durante las exposiciones, hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de laboratorio de las cuales entregara un reporte escrito. Cada alumnoo tendrá que exponer un tema de un seminario e investigación y presentar un reporte escrito de un ensayo de investigación.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos de las prácticas de laboratorio y las salidas de campo deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales y métodos, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusión, conclusiones y literatura consultada.

La presentación del tema del seminario de investigación, debe contener información e imágenes acorde con el tema, de manera ordenada, con redacción clara y la literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA)

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

Calificación:

#### **Participación en clase (20%) que se desglosa en:**

Tareas..... 5%

Presentación ante el grupo de un seminario de investigación individual.....10%

La presentación debe ser en Power Point y, contener información e imágenes acorde con el tema, de manera ordenada, con redacción clara y la literatura consultada

Redacción de un ensayo de investigación individual.... 5%

El ensayo debe ser un escrito corto, máximo 1 cuartilla ( 1 página tamaño carta), con redacción clara que incluya la siguiente información:

**Título, Autor, Introducción** Planteamiento del problema, **Desarrollo** Exponer idea central y mencionar argumentos; y **Literatura consultada** mínimo 5 referencias actualizadas.

**Exámenes..... 30 %**

, que se desglosa en: 3 parciales, valor 10% (c/u)

**portafolio de evidencias que contenga los reportes escritos de las prácticas de laboratorio y de las salidas de campo, así como el ensayo**

**escrito sobre un tema del curso. ....40%**

**Campo.....10%**

Reportes de salidas de campo

El reporte debe ser escrito con redacción clara e incluir: **Portada** (título, autor, fecha), **Introducción**, información sobre el tema desarrollado y el sitio visitado, **Objetivos, Metodología** (métodos y/o técnicas aplicados), **Resultados** (gráficas, tablas, e imágenes), **Discusión de resultados, Conclusiones y Literatura consultada.**

**TotaL.....100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Azcon-Bieto J. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Edicions Universitat de Barcelona [Clásica]</p> <p>Mauseth JD. 2014 Botany An Introduction to Plant Biology (5ª). Jones &amp; Bartlett Learning. Burlington. 696 pp</p> <p>Raven PR, Evert RF y Eichorn SE. 2012. Biology of plants (8ª). W H Freeman and Company. Nueva York.</p> <p>Stern KR. 2000 Introductory Plant Biology (8ª). McGraw Hill. Boston. 589 pp [Clásica]</p>	<p>Barceló-Coll J., Nicolás-Rodrigo G., Sabater-García B. Y Sánchez-Tamés R. 2005. Fisiología Vegetal. Ediciones Pirámide. Madrid. 566 pp. [Clásico]</p> <p>Díaz, G., Ascencio, D., Torres, P., Obón de Castro, C. s.f. Guía de prácticas de botánica. Universitas Miguel Hernández. Recuperado de <a href="http://ocw.umh.es/ciencias/botanica_2012/materiales-de-aprendizaje/libro-online-guia-de-practicas-de-botanica">http://ocw.umh.es/ciencias/botanica_2012/materiales-de-aprendizaje/libro-online-guia-de-practicas-de-botanica</a></p> <p>Phelan, J. 2010. What is Life? A Guide to Biology. W H Freeman and Company. Nueva York. 621 pp.</p> <p>Revista Fitotecnia Mexicana. 2010. Artículos. Recuperado de <a href="http://www.revistafitotecniamexicana.org/37-1.html">http://www.revistafitotecniamexicana.org/37-1.html</a></p> <p>Sinauer Associates, Inc. 2017. Biology, Psychology, Neuroscience. Recuperado de <a href="http://4e.plantphys.net/categories.php?t=t">http://4e.plantphys.net/categories.php?t=t</a></p> <p>Solomon E.P., Berg L.R. y Martin D.W. 2011. Biología (9ª). Brooks/Cole. McGraw Hill. México. 1264 pp.</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Biólogo, Ciencias Ambientales ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología, Biotecnología en Acuicultura y Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Estadística Avanzada
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Estadística

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**

**Firma**

Beatriz Martín Atienza

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** Agosto 2017

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

Esta unidad de aprendizaje proporcionará al estudiante las herramientas de inferencia estadística fundamentales para su aplicación en los programas de la Facultad de Ciencias Marinas. De esta forma estará capacitado para analizar datos y tomar decisiones con fundamentos científicos en diferentes ámbitos de su vida profesional. Esta unidad de aprendizaje se ofrece en la etapa básica con carácter de obligatoria en los programas de estudios de las Licenciaturas de Oceanología, Ciencias Ambientales y Biotecnología en Acuicultura. Tiene como requisito para cursarla el haber aprobado la asignatura de Estadística.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar y describir el comportamiento de datos físicos, biológicos, geológicos y químicos, mediante la aplicación de los métodos de análisis estadístico, para inferir y tomar decisiones sobre fenómenos naturales, con una actitud crítica, propositiva y responsable.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega un proyecto final en donde se analice y describa un fenómeno natural a través del análisis de datos multivariados. El proyecto se deberá entregar en formato de reporte científico.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción y repaso de fundamentos básicos de estadística**

**Competencia:**

Analizar datos recabados en muestreos y/o experimentos físicos, biológicos, geológicos y químicos, a través de la identificación de variables cualitativas y cuantitativas para inferir características de una población, con una actitud crítica.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 1.1. Estadística y el método científico
- 1.2. Poblaciones y muestras
- 1.3. Tipos de variables
  - 1.3.1. Cualitativas
  - 1.3.2. Cuantitativas
- 1.4. Distribuciones muestrales
  - 1.4.1. Medias
  - 1.4.2. Proporciones
  - 1.4.3. Varianzas
- 1.5. Muestreo y experimentación
  - 1.5.1. Tipos de muestreo
  - 1.5.2. Elementos de diseño experimental

## UNIDAD II. Estimación y contraste de hipótesis para dos muestras

### Competencia:

Establecer diferencias entre parámetros de dos poblaciones con base a los estimadores muestrales, para hacer inferencias respecto a las medidas de tendencia central y de dispersión, con una actitud crítica y propositiva.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 2.1. Diferencia entre medias
  - 2.1.1. Independientes con varianzas conocidas
  - 2.1.2. Independientes con varianzas desconocidas
  - 2.1.3. Dependientes
- 2.2. Diferencia entre varianzas
- 2.3. Diferencia entre proporciones
- 2.4. Potencia y estimación del tamaño mínimo de muestra
- 2.5. Pruebas no paramétricas
  - 2.5.1. Mann-Whitney
  - 2.5.2. Wilcoxon

### UNIDAD III. Estimación y contraste de hipótesis con dos o más muestras

**Competencia:**

Modelar y analizar datos de dos o más muestras biológicas, físicas, químicas o geológicas utilizando métodos paramétricos y no paramétricos, para hacer inferencias respecto a las medidas de tendencia central de las poblaciones con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.

**Contenido:****Duración:** 12 horas

- 3.1. Análisis de varianza (ANOVA) simple
  - 3.1.1. Conceptos básicos
  - 3.1.2. Con homocedasticidad
  - 3.1.3. Con heterocedasticidad
- 3.2. Contrastes y comparaciones múltiples
- 3.3. Potencia y estimación de tamaño de muestra
- 3.4. ANOVA de dos vías
- 3.5. Otros diseños de ANOVA
  - 3.5.1. Anidados
  - 3.5.2. Bloques aleatorizados
  - 3.5.3. Mediciones repetidas
- 3.6. Pruebas no paramétricas
  - 3.6.1. Kruskal-Wallis
  - 3.6.2. Friedman

## UNIDAD IV. Otros análisis estadísticos

### **Competencia:**

Modelar el comportamiento de datos de dos variables cuantitativas y/o cualitativas a través de pruebas no paramétricas, para tomar decisiones sobre diversos fenómenos procediendo metódica y persistentemente con una actitud crítica.

### **Contenido:**

**Duración:** 8 horas

- 4.1. Relación entre dos variables cuantitativa
  - 4.1.1. Regresión
  - 4.1.2. Correlación
- 4.2. Pruebas no paramétricas
- 4.3. Tablas de contingencia

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir la variabilidad de datos (físicos, biológicos, químicos o geológicos), a través del uso básico del software estadístico, para probar la hipótesis nula, procediendo con orden y disciplina.	Realizar ejercicios diversos que permitan familiarizarse con el o los programas seleccionados para utilizarse en el curso. Colectar datos para su análisis posterior, con orden, disciplina y fomentando el trabajo en equipo.	Computadoras, Pintarrón, Software, Estadístico, Verniers, balanzas	6 horas
2	Inferir diferencias entre dos proporciones y varianzas a través de pruebas estadísticas para probar hipótesis con una actitud crítica y con disciplina.	Hacer e interpretar pruebas t para hacer inferencias sobre diferencias entre medias, con una actitud crítica. Resolver ejercicios para probar hipótesis sobre dos proporciones y varianzas.	Computadoras, Pintarrón, Software, Estadístico,	4 horas
3	Calcular el tamaño mínimo de muestra a través de la resolución de pruebas estadísticas, para su aplicación en problemas concretos, con orden y disciplina.	Resolver ejercicios para estimar el tamaño mínimo de muestra con pruebas t para su aplicación en problemas concretos.	Computadoras, Pintarrón, Software, Estadístico,	2 horas
4	Aplicar e interpretar pruebas no paramétricas, para dos muestras a través de su comparación con la paramétrica, con una actitud crítica.	Realizar pruebas no paramétricas para medidas de tendencia central y dispersión.	Computadoras, Pintarrón, Software Estadístico	2 horas
5	Utilizar e interpretar ANOVAs simples utilizando el software especializado para inferir diferencias entre dos o más medias, con disciplina y orden.	Utilizar el software para realizar ANOVAs simples (de una vía).	Computadoras, Pintarrón, Software, Estadístico,	4 horas
6	Hacer contrastes y comparaciones múltiples, para determinar diferencias significativas, a través de un análisis de varianza con una actitud crítica.	Realizar contrastes ortogonales y algunas pruebas a posteriori en ANOVAs significativos anteriores	Computadoras, Pintarrón, Software, Estadístico,	2 horas
7	Analizar datos de experimentos través del análisis de varianzas (ANOVAs) para interpretar datos de dos factores, con una actitud crítica.	Utilizar programas para hacer ANOVAs de dos vías.	Computadoras, Pintarrón, Software, Estadístico,	4 horas

8	Analizar pruebas no paramétricas a través del análisis de ANOVA para resolver casos de dos o más muestras, con orden y disciplina.	Comparar el resultado de las pruebas no paramétricas con las paramétricas realizadas anteriormente.	Computadoras, Pintarrón, Software, Estadístico,	2 horas
9	Aplicar métodos de regresión y correlación, a través del análisis entre dos variables para relacionarlas cuantitativamente, con una actitud crítica.	Realizar ejercicios sobre relaciones entre dos variables cuantitativas.	Computadoras, Pintarrón, Software, Estadístico,	2 horas
10	Interpretar tablas de contingencia, a través del análisis de relaciones entre dos variables cualitativas para compararlas con datos reales, con una actitud crítica.	Trabajar con tablas de contingencia basadas en datos reales.	Computadoras, Pintarrón, Software, Estadístico,	4 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

- Clases de teoría
- Casos de estudios para resolver de forma estadística
- Capacitación para el uso del software estadístico.
- Sets de ejercicios prácticos para resolver

### **Estrategias de aprendizaje (alumnos)**

- Sesiones de repaso
- Ejercicios con calculadora
- Práctica de colecta de datos y su análisis durante los talleres
- Talleres con uso de computadoras y software especializado
- Elaboración de reportes de prácticas por los alumnos
- Un trabajo final por equipos con análisis de datos reales
- Presentación del trabajo final por escrito y en clase

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- Por lo menos tres exámenes parciales de teoría (40%)
- Reportes de talleres (40%): incluye la resolución de problemas y su interpretación crítica
- Trabajo final (10%): basado en datos colectados por los estudiantes o de fuentes externas, que incluirá aspectos estadísticos descriptivos e inferenciales
- Participación y apreciación por el maestro (10%)

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>BHUJEL, R.C. 2008. Statistics for Aquaculture. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, 204 pp. (2c, SH 135 B48 2008). Se incluye información sobre el número de copias y de referencia en la biblioteca central UABC</p> <p>SOKAL, R.R., Rohlf, F.J. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. W.H.Freeman, N.Y., 887 pp. (1c, QH323.5 S64 1995). Edición 1979 español, 3c. [Clásico].</p> <p>TRIOLA, F. M. 2009. Estadística. Pearson Educación, México, 838 pp (2c, QA276.12 T7518 2009)</p> <p>ZAR, J.H. 1999. Biostatistical analysis. Prentice Hall, N.J., 998pp. (3c, QH323.5 Z37 1999) [Clásico].</p>	<p><a href="http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/alevel/alevel.htm">http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/alevel/alevel.htm</a></p> <p>MILTON, J.S. 2001. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. McGraw-Hill. Madrid, 592pp. (1c, QH323.5 M5518 2001). [Clásico].</p> <p>PAGANO, M., Gauvreau, K. 2001. Fundamentos de Bioestadística. Thomson Learning, México, 525pp. (2c, QH323.5 P3318 2001). [Clásico].</p> <p>Para lecciones en línea del Centre for Innovation in Mathematics Teaching, revisar la parte correspondiente a Further Statistics</p> <p>SEARCY-Bernal, R. 1994. Statistical power and aquacultural research. Aquaculture 127:371-388. [Clásico].</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá poseer Título de Licenciatura en Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales o áreas afines, con experiencia docente y experiencia probada en el análisis estadístico de datos y uso de software. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Información Geográfica Aplicados
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Jesús Serrano

Alejandro García Gastelum

George Seingier

Karen. Velazquez

**Fecha** 12 de febrero de 2015

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**

**Firma**

Víctor Antonio Zavala Hamz

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

El propósito de la unidad es familiarizarse con el uso de la herramienta de sistemas de información geográfica y los conceptos de análisis espacial, a través del uso de programas computacionales pertinentes, relacionado a los temas y problemáticas ambientales de la región, con el fin de promover el proceso de análisis crítico y el empleo de la tecnología en la resolución de problemáticas ambientales.

La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio de la Licenciatura de Ciencias Ambientales y para Oceanología se imparte en la etapa disciplinaria con carácter de optativa.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar los sistemas de información geográfica en las ciencias ambientales, a través del análisis e interpretación de datos geográficos de tipo vectorial, con la finalidad de aplicarlos en el diagnóstico y propuesta de soluciones a los problemas de los procesos naturales y antropogénicos, con actitud crítica, reflexiva y creativa.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Resuelve un problema ambiental relacionado con los procesos naturales y antropogénicos, mediante la aplicación de un un Sistema de Información Geográfico en modelo vector, que contenga e integre todos los elementos de la unidad de aprendizaje. Puede ser presentado en una de las siguientes modalidades: a) presentación oral tipo congreso científico y reporte técnico; b) presentación de cartel científico y reporte técnico o c) documental científico y guion de divulgación. En todas las modalidades debe entregarse el proyecto de Sistema de Información Geográfica completo, el cual deberá ser abierto en cualquier otra máquina que tenga instalada la paquetería pertinente. Los archivos de dicho proyecto deberán contener metadatos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

**Competencia:**

Analizar la aplicación e importancia de los sistemas de información geográfica, mediante el despliegue y análisis de datos geospaciales ambientales, con el fin de incorporar la tecnología en la búsqueda de soluciones a problemas ambientales, con actitud crítica, reflexiva y creativa.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de SIG
- 1.2 Importancia de los SIG en las Ciencias Ambientales
- 1.3 Componentes básicos de los SIG
- 1.4 Importancia de la información geográfica
- 1.5 Los Metadatos

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD II. Elementos Cartográficos en SIG

### **Competencia:**

Representar espacialmente fenómenos sociales y ambientales, mediante elementos y componentes cartográficos de los sistemas de información geográfica, con el fin de facilitar la interpretación de datos geoespaciales ,con una actitud crítica y creativa.

### **Contenido:**

- 2.1 Importancia de la escala en los SIG
- 2.2 Proyecciones cartográficas
- 2.3 Sistemas de coordenadas en la paquetería informática
- 2.4 Simbología
- 2.5 Diseño cartográfico

**Duración:** 2 horas

### UNIDAD III. Modelo de Datos Geoespaciales

**Competencia:**

Comparar los modelos de datos geoespaciales de los sistemas de información geográfica, a partir del análisis de sus estructuras vector y raster, para ensamblar los proyectos informáticos que permitan consultar y analizar su información, con actitud crítica y reflexiva.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1 Formato Vectorial
- 3.2 Formato Raster
- 3.3 Comparación entre Vector y Raster
- 3.4 Las tablas de atributos
- 3.5 Unión y relación de tablas de atributos: reglas de cardinalidad

## UNIDAD IV. Análisis Espacial y Geoprocesamiento

### Competencia:

Generar mapas en formatos digitales e impresos, a partir del geoprocesamiento de datos espaciales y de la utilización correcta de la simbología temática, con el fin de representar problemáticas ambientales ,con una actitud crítica, reflexiva y creativa.

### Contenido:

- 4.1 Análisis espacial y geoprocesamiento
- 4.2 Disolución, recorte, zona de influencia
- 4.3 Superposiciones: unión, intersección, fusión
- 4.4 Geoprocesamiento por Model Builder

**Duración:** 6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar la importancia de la aplicación de los SIG en el despliegue de datos espaciales, mediante el uso de la paquetería informática, para explicar fenómenos espaciales, con una actitud crítica.	Visualiza y analiza datos vectoriales con la paquetería informática para familiarizarte con el despliegue de datos espaciales. Realiza un reporte.	Computadora Internet Sistema de Información Geográfica	3 horas
2	Integrar las herramientas de despliegue de datos, mediante la paquetería informática, para la correcta interpretación visual de los resultados, con una actitud crítica.	Manipula los comandos y herramientas de la representación de datos geoespaciales y elabora un reporte.	Computadora Sistema de Información Geográfica	3 horas
3	Aplicar diferentes metodologías, a través de las herramientas de los SIG, para obtener mapas de presentación y editar metadatos ,con una actitud responsable.	Emplea diferentes herramientas de la paquetería informática para la edición de mapas finales y metadatos . Realiza un reporte.	Computadora Sistema de Información Geográfica	3 horas
4	Sistematizar la metodología de georreferenciación de imágenes ,a través de la utilización del los SIG ,para generar mosaicos de imágenes de sitios de interés, con una actitud creativa.	Utiliza diferentes paquetes cartográficos (por ejemplo Google Earth, ArcGIS Desktop, y Q-GIS Desktop), para generar mosaicos de imágenes de sitios de interés. Realiza un reporte.	Internet Computadora Sistema de Información Geográfica	3 horas
5	Crear bases de datos más completas ,a partir de los comandos de unión y relación de tablas de los sistemas de información geográfica ,para generar análisis espaciales, con una actitud crítica.	Familiarizate con los conceptos y comandos propios de la paquetería cartográfica para integrar bases de datos. Elabora un reporte.	Computadora Sistema de Información Geográfica	3 horas
6	Crear mapas de análisis de datos públicos ,a partir del empleo de las diversas herramientas y comandos de la paquetería cartográfica ,para mostrar y describir las tendencias actuales de alguna problemática ambiental o social, con una actitud	Navega en Internet por páginas de agencias públicas (INEGI, CONABIO, CONANP, etc) y descarga datos públicos y realiza consultas espaciales. Elabora un reporte.	Computadora Sistema de Información Geográfica Internet	3 horas

	responsable.			
7	Crear mapas finales de la distribución de elementos espaciales dentro del campus UABC ,a partir de su ubicación puntual y del análisis con las herramientas de la paquetería cartográfica ,para representar espacialmente el medio en el que interactúan diariamente, con una actitud creativa.	Realiza un inventario de un atributo espacial del campus con el fin de representarlo en un modelo vectorial. Elabora un reporte.	Computadora Sistema de Información Geográfica GPS Cinta métrica Cuaderno de Campo Guías metodológicas	3 horas
8	Sistematizar la metodología de la creación y modificación de datos espaciales ,con el uso de los comandos de edición de capas de la paquetería cartográfica ,para la continua actualización de la información, con una actitud crítica.	Edita y actualiza las bases de datos de capas vectoriales obtenidas en las sesiones anteriores. Elabora un reporte.	Computadora Capas de información geospacial Sistema de Información Geográfica	3 horas
9	Integrar las herramientas de geoprocésamiento, a través del empleo de la paquetería especializada, para el correcto análisis de datos espaciales, con una actitud responsable.	Manipula los comandos de geoprocésamiento de ArcGIS Desktop para los datos geoespaciales del modelo vectorial, y realiza un reporte.	Computadora Base de datos geoespacial Sistema de Información Geográfica	3 horas
10	Integrar una base de datos en un formato más robusto y apropiado, mediante el uso de ArcGIS Desktop, para el almacenamiento, análisis, despliegue y gestión de los datos espaciales, con una actitud crítica.	Emplea los diferentes componentes de ArcGIS Desktop –ArcMap, ArcCatalog y ArcToolbox- para la generación y gestión de bases de datos geoespaciales y realiza un reporte.	Computadora Sistema de Información Geográfica	3 horas
11	Generar herramientas de análisis de datos, a través de los Sistemas de Información Geográfica ,para la sistematización de los análisis de datos espaciales ,con una actitud analítica.	Familiarizate con el proceso de creación de modelos de geoprocésamiento para la sistematización de los procesos de análisis espaciales y elabora un reporte.	Computadora Sistema de Información Geográfica	3 horas

12	Identificar una problemática ambiental relacionada los procesos naturales y antropogénicos ,a través de la aplicación de un Sistema de Información Geográfica ,para proponer una solución, con una actitud critica y responsabilidad con el medio ambiente.	Diseña y realiza un proyecto final definido como la aplicación de un Sistema de Información Geográfica para la resolución de un problema relacionado con los procesos naturales y antropogénicos, que contenga e integre todos los elementos de la unidad de aprendizaje. Elabora un reporte.	Computadora Sistema de Información Geográfica	15 horas
----	---	--	--	----------

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en las prácticas de laboratorio, el docente ocupará algunos medios audiovisuales y tradicionales, durante las exposiciones, hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso, realizar lecturas de publicaciones científicas selectas y en las prácticas de laboratorio de las cuales entregara un reporte escrito para finalizar el taller y poder continuar con el siguiente. Cada alumno tendrá que exponer un tema de un seminario e investigación y presentar un reporte escrito de un ensayo de investigación.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos de las prácticas de taller deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales y métodos, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusión, conclusiones y literatura consultada.

La presentación del tema del seminario de investigación, debe contener información e imágenes acorde con el tema, de manera ordenada, con redacción clara y la literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

#### **Exámenes..... (20%)**

2 exámenes parciales (10% cada uno) que abarcan el contenido visto en la clase teórica, los talleres, lecturas.

#### **Tareas, exposiciones..... (10%)**

Portafolio de evidencias (10%) que contendrá, en orden cronológico, los trabajos presentados a lo largo de la unidad de aprendizaje tanto en clase teórica como en taller.

#### **Productos del taller..... (45%)**

Se elaborarán ensayos y reportes técnicos que incluyan Portada, Introducción, Objetivos, Metodología, Análisis de Resultados, Discusiones, Conclusiones y Bibliografía citada.

#### **Solución de problemática ambiental..... (25%)**

Resuelve un problema ambiental relacionado con los procesos naturales y antropogénicos, mediante la aplicación de un un Sistema de Información Geográfico en modelo vector, que contenga e integre todos los elementos de la unidad de aprendizaje. Puede ser presentado en una de las siguientes modalidades: a) presentación oral tipo congreso científico y reporte técnico; b) presentación de cartel científico y reporte técnico o c) documental científico y guion de divulgación. En todas las modalidades debe entregarse el proyecto de Sistema de Información Geográfica completo, el cual deberá ser abierto en cualquier otra máquina que tenga instalada la paquetería pertinente. Los archivos de dicho proyecto deberán contener metadatos

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Gorr, W.L. y K.S. Kurland. 2008. GIS Tutorial: Workbook for ArcView 9. ESRI Press. New York. 434 pp. Central Ensenada: G70.212 G58 2008 [Clásico]</p> <p>Kennedy, M. 2013. Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: a workbook approach to learning GIS. Tercera edición. Impreso por Hoboken, N.J. John Wiley &amp; Sons. New Jersey, USA. 571 pp.</p> <p>Ormsby, T., E. Napoleon, R. Burke y C. Groess. 2010. Getting to know ArcGIS Desktop. ESRI Press. New York, USA. 584 pp. Central Ensenada: G70.212 G48 2010</p> <p>Wing, M.G. y P. Bettinger. 2008. Geographic information systems: applications in natural resource management. Segunda edición. Don Mills, Ont.; New York: Oxford University Press. 268 pp. Central Ensenada: SD387 .R4 W55 2008 [Clásico]</p>	<p>Lantadas, N. 2004. Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con ArcVIEW. Alfa-Omega. 226 p. Central Mexicali: G70.2 L35 2004 [Clásica]</p> <p>Longley, Pa. 2011. Geographic information systems and science. 3a ed.; Ed. Wiley. 517 p. Central Ensenada: G70.212 G46 2011</p> <p>Pérez, A. 2011. Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática. 1a ed. Ed. UOC. 347 p. Central Ensenada: G70.2 I58 2011</p> <p>Quirós, M. 2011. Tecnologías de la información geográfica (TIG) cartografía, fotointerpretación, teledetección y SIG. 1a ed.; Central Mexicali: G70.212 Q85 2011</p> <p><b>Electrónica:</b></p> <p>ESRI. s.f. What is GIS?. Recuperado de <a href="http://www.gis.com/">http://www.gis.com/</a></p> <p>National Center for Geographic Information and Analysis. 2017. Publications. Recuperado de <a href="http://www.ncgia.ucsb.edu">http://www.ncgia.ucsb.edu</a></p> <p>ESRI. 2017. Pioneering ArcGIS, the world's most powerful mapping and analytics software. Recuperado de <a href="http://www.esri.com/">http://www.esri.com/</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura en Geografía, Ciencias Ambientales ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Geología Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Rigoberto Guardado France

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 11 de noviembre de 2015

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

Identificar los principales procesos geológicos, físicos, hidrológicos y atmosféricos que han moldeado el planeta tierra y generado los principales sistemas ambientales que conocemos. Así mismo que se percate de los riesgos que algunos de estos procesos representan para el ser humano y refuercen el concepto del papel que juega el hombre como agente de transformación de los sistemas ambientales, mediante una metodología científica que les permita una comprensión tal que los conocimientos adquiridos en la asignatura puedan ser utilizados en el buen desempeño profesional.

Geología Ambiental es una unidad de aprendizaje obligatoria que se imparte en la etapa básica de la Licenciatura de Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Distinguir los principales procesos geológicos, físicos, hidrológicos y atmosféricos que han moldeado el planeta tierra, a partir del análisis e interpretación del impacto de los fenómenos naturales, para describir las alternativas de reducción de sus efectos en la sociedad, con actitud crítica, responsable y respeto por el medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Presenta un estudio de caso, donde se identifique un fenómeno natural que impacta a la sociedad, se describa la naturaleza del impacto y las alternativas utilizadas para minimizar sus efectos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Procesos Geológicos

#### Competencia:

Identificar los principales componentes del planeta tierra, a partir de la descripción de su dinámica geológica, para describir los mecanismos que han dado origen a los sistemas ambientales actuales, con actitud crítica, responsable y respeto por el medio ambiente.

#### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 1.1. La Geología como ciencia
- 1.2. La Tierra: Un planeta dinámico
  - 1.2.1. El Sistema solar
  - 1.2.2. Origen del sistema solar
  - 1.2.3. Origen de la tierra
  - 1.2.4. Diferenciación de la tierra
  - 1.2.5. Minerales
    - 1.2.5.1. Definición
    - 1.2.5.2. Propiedades
  - 1.2.6. Características y principales rasgos de la corteza terrestre
  - 1.2.7. Rocas
    - 1.2.7.1. Ígneas
    - 1.2.7.2. Sedimentarias
    - 1.2.7.3. Metamórficas
  - 1.2.8. Interperismo y erosión
    - 1.2.8.1. Interperismo mecánico
    - 1.2.8.2. Interperismo químico
    - 1.2.8.3. Interperismo químico
    - 1.2.8.4. Erosión por agua
    - 1.2.8.5. Erosión por viento
  - 1.2.9. Tiempo geológico
    - 1.2.9.1. Fechado relativo
    - 1.2.9.2. Fechado absoluto

## UNIDAD II. Tectónica de Placas y Estructura de la Tierra

### Competencia:

Analizar la estructura de la corteza terrestre así como los movimientos e interacciones de las placas tectónicas, a partir de modelos geológicos, para explicar cómo se formaron las principales características geomorfológicas de la superficie terrestre, con actitud crítica, responsable y respeto por el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Estructuras geológicas
  - 2.1.1. Fallas
  - 2.1.2. Fracturas
  - 2.1.3. Pliegues
- 2.2. Mapas geológicos y secciones transversales
- 2.3. Tectónica de placas
  - 2.3.1 Deriva Continental
  - 2.3.2. Teoría de dispersión del piso oceánico
  - 2.3.3. Placas tectónicas
  - 2.3.4. Márgenes de placas

### UNIDAD III. Sismos y Volcanes

**Competencia:**

Identificar la forma en que interactúan las placas tectónicas, mediante estudios de casos, para comprender la distribución mundial de los sismos y volcanes, manteniendo actitud crítica y responsable.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

## 3.1. Ocurrencia

- 3.1.1. Sismicidad y tectónica de placas
- 3.1.2. Teoría del rebote elástico
- 3.1.3. Detección y registro
- 3.1.4. Magnitud y intensidad

## 3.2. Ondas sísmicas

- 3.2.1. Tipos de ondas
- 3.2.2. Relación Distancia-Tiempo

## 3.3. Riesgo sísmico

## 3.4. Vulcanismo

- 3.4.1 Relación entre vulcanismo y tectónica de placas
- 3.4.2 Clasificación de volcanes
- 3.4.3 Tipos de erupciones y formas de terreno
- 3.4.4 Productos eruptivos

## 3.5. Riesgos volcánicos

## UNIDAD IV. Suelos

### **Competencia:**

Identificar los mecanismos de formación de suelos y su estructura, a partir de la revisión de modelos de formación de suelo y estudios de casos, para reconocer su importancia como un recurso y visualizar situaciones de riesgo a la sociedad, con actitud crítica, responsable, y de respeto hacia el medio ambiente.

### **Contenido:**

- 4.1. Perfil de suelos
- 4.2. Formación de suelos
- 4.3. Clasificación de suelos
- 4.4. Riesgos asociados a suelos
  - 4.4.1. Suelos expansivos
  - 4.4.2. Hidrocompactación
  - 4.4.3. Licuefacción

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD V. Movimientos de Masa

### Competencia:

Identificar los distintos tipos de movimientos de masa en la tierra, así los principales factores y mecanismos que los gobiernan, a partir del análisis de información especializada, modelos y estudio de casos, para reconocer situaciones de riesgo en el ser humano, con actitud crítica, propositiva y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

#### 5.1. Tipos de movimiento de masa

5.1.1. Caída

5.1.2. Flujos

5.1.3. Deslizamientos

#### 5.2. Causa de movimientos de masa

5.2.1. Influencia de la geología

5.2.2. Influencia del agua

5.2.3. Procesos que afectan el factor de seguridad

#### 5.3. Estabilidad de taludes

5.3.1. Reconocimiento de taludes inestables

5.3.2. Análisis de estabilidad de taludes

5.3.3. Procesos que afectan el factor de seguridad

5.3.4. Medidas de prevención y remediación

## UNIDAD VI. Introducción a la Geohidrología

### Competencia:

Explicar la importancia del agua ,a partir del análisis de información especializada, modelos y estudio de casos, para prever situaciones que representen un riesgo a la sociedad, con actitud ordenada y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 6.1. Hidrología y morfología de la cuenca de drenaje
  - 6.1.1. Cuenca de drenaje
  - 6.1.2. Patrones de drenaje
  - 6.1.3. Orden de las corrientes
- 6.2. Hidráulica de las corrientes
  - 6.2.1. Tipos de flujo
  - 6.2.2. Descarga y velocidad
- 6.3. Mecanismos de transporte de sedimento
- 6.4. Procesos de depositación
  - 6.4.1. Cauces tipo recto
  - 6.4.2. Cauces tipo meandro
  - 6.4.3. Cauces tipo ramificado
  - 6.4.4. Abanicos aluviales
  - 6.4.5. Deltas
- 6.5. Inundaciones
  - 6.5.1. Magnitud
  - 6.5.2. Frecuencia
  - 6.5.3. Efecto en las inundaciones del cambio de uso del suelo
  - 6.5.4. Medidas de control
- 6.6. Agua subterránea
  - 6.6.1. Flujo de Agua
  - 6.6.2. Ley de Darcy
  - 6.6.3. Nivel freático
  - 6.6.4. Procesos de carga y descarga
- 6.7. El agua como recurso
  - 6.7.1. Acuíferos

- 6.7.2. Producción de agua
- 6.8. Calidad de agua
  - 6.8.1. Unidades de concentración
  - 6.8.2. Formas de expresar la calidad del agua
  - 6.8.3. Evolución química
- 6.9. Impactos de la sobreexplotación de acuíferos

## UNIDAD VII. Costas

### Competencia:

Describir los principales factores que controlan los procesos de depositación y erosión de sedimentos en la línea de costa, mediante el análisis de información especializada, modelos y de estudio de casos, para reconocer repercusiones en las actividades que se desarrollan en la costa, con actitud crítica, responsable, propositiva y de respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 7.1. Conceptos básicos
  - 7.1.1. Olas
  - 7.1.2. Mareas
  - 7.1.3. Corrientes costeras
  - 7.1.4. Variaciones en el nivel del mar
  - 7.1.5. Aporte sedimentario
  - 7.1.6. Morfología costera
  - 7.1.7. Playas
- 7.2. Manejo costero
  - 7.2.1. Riesgos costeros
  - 7.2.2. Alternativas de manejo de problemas de erosión e inundación

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Utilizar diferentes fuentes de información, mediante el uso de la paquetería computacional apropiada, para describir conceptos y desarrollar habilidad de obtener información y realizar mediciones indirectas del Sistema Solar, con actitud crítica, objetiva y responsable.	Utiliza el programa Software Solar System e internet, adquirir el conocimiento sobre el Sistema Solar y el planeta Tierra.	Calculadora y Software Solar System.	2 horas
2	Resolver problemas de geología, mediante la aplicación de conocimientos de trigonometría y física, para explicar y describir la morfología de la Tierra, con actitud proactiva, reflexiva y responsable	Mediante la resolución de problemas propuestos, se busca el desarrollo de métodos analíticos simples para explicar la morfología del planeta Tierra.	Guía de Taller Calculadora Mapas Fotografías	4 horas
3	Identificar las características de cada tipo de minerales ,mediante el uso de manuales y aplicación modelos apropiados, para emplearlos de forma adecuada en la sociedad, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Conoce las características útiles para la identificación de minerales y mediante el uso de herramientas, llega a identificar minerales problema.	Guía de Taller Manual de Mineralogía de Dana Minerales de la colección de laboratorio.	2 horas
4	Identificar los procesos que intervienen en la formación de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, así como su clasificación, mediante el uso de manuales, guías y modelos, para describir el ambiente en el que se originaron las rocas de la corteza, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Identifica las características de los distintos tipos de rocas y clasificarlas como ígneas, metamórficas y sedimentarias para posteriormente llegar a dar el nombre específico de la roca.	Guía de Taller Rocas de la colección del laboratorio.	4 horas
5	Identificar los procesos que degradan las rocas y los mecanismos de	Acude a una localidad cercana y describe las características de 1 tipo	Guía de Taller Regla	2 horas

	transporte y depositación de los fragmentos de roca, mediante el análisis de casos de estudio y modelos apropiados, para comprender cómo se originan los suelos, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	de suelo ,incluyendo tipo de sedimento, textura, horizontes, contenido de materia orgánica y color. Clasificar el suelo de acuerdo a sus propiedades y opinar sobre la utilidad de dicho tipo de suelo ,haciendo énfasis en la necesidad de desarrollar métodos, para prevenir la alteración perjudicial del suelo debida al cultivo excesivo, vertido de contaminantes y para reconstruir suelos que ya han sido alterados con graves daños.	Calculadora Lupa Bolsas de plástico	
6	Identificar el orden en que sucedieron distintos eventos geológicos, a partir de resolución de ejercicios numéricos y gráficos, para explicar la formación de rasgos en la superficie terrestre, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	A través de diferentes problemas gráficos reales, entiende y enumera el orden en el que sucedieron los distintos procesos geológicos de la corteza terrestre.	Guía de Taller Escuadras Calculadora	2 horas
7	Explicar los conceptos que permiten describir la Teoría de Tectónica de Placas, mediante el estudio de casos y el análisis de modelos, para comprender la dinámica de la corteza terrestre, con actitud ordenada y responsable.	Por medio de ejercicios gráficos familiarizarse con el número y ubicación de las placas así como la forma en que interactúan identificando las distintas fronteras de placas. Calcular su velocidad de movimiento.	Guía de Taller Escuadras Mapas Calculadora	2 horas
8	Identificar la distribución de sismos en el planeta, mediante el estudio de casos y el análisis de modelos, con el fin de encontrar patrones que permitan estimar posibles impactos en la sociedad, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Por medio de ejercicios gráficos identifica los patrones de distribución de sismos en el planeta y contrasta estos patrones con las fronteras entre placas para establecer posibles relaciones. Graficar la ubicación de los epicentros de sismos en un mapa del mundo y compararlo con un mapa donde aparezcan las principales poblaciones ,con el fin de inferir posibles impactos en la sociedad considerando su magnitud.	Guía de Taller Escuadras Mapas Base Papel blanco Calculadora	2 horas

9	Identificar la distribución de volcanes en el planeta y relacionarla con los distintos tipos de frontera entre placas tectónicas, mediante el estudio de casos y el análisis de modelos, para estimar posibles impactos en la sociedad, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Por medio de ejercicios gráficos identificar los patrones de distribución de volcanes en el planeta y contrastar estos patrones con las fronteras entre placas para establecer posibles relaciones. Graficar la ubicación de los volcanes en un mapa del mundo y compararlo con un mapa donde aparezcan las principales poblaciones con el fin de inferir posibles impactos en la sociedad	Guía de Taller Escuadras Mapas Base Papel blanco Calculadora	2 horas
10	Identificar los factores involucrados en el movimiento de masas, a partir de observaciones en experimentos en modelo escala, para tomar decisiones de riesgo, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Por medio de observaciones realizadas en un modelo a escala donde se controlan factores como pendiente, tipo de sedimento, rugosidad del terreno y grado de saturación de agua, definir cómo interactúan dichos factores para producir movimientos de masa con distintas características. Identificar movimientos de masa en fotografías aéreas y utilizar los conocimientos adquiridos en la modelación para inferir los factores que propiciaron los movimientos de masa observados en las fotografías y las repercusiones de los mismos.	Guía de Taller Escuadras Mapas Calculadora	2 horas
11	Identificar los procesos que controlan la descarga de un río ,a partir ejercicios y estudios de caso, para estimar el impacto de las inundaciones fluviales en la sociedad, con actitud crítica, reflexiva y responsable	Estima volúmenes de descarga de ríos, tiempos de recurrencia y zonas inundables. Realiza un estudio de caso para estimar el impacto de las inundaciones en la sociedad.	Guía de Taller Escuadras Mapas Calculadora	4 horas
12	Identificar los procesos que controlan el flujo de agua superficial y subterránea, mediante la estimación de porosidad y permeabilidad de	Estima porosidad y permeabilidad de distintos tipos de sedimento para evaluar la velocidad de flujo de agua en sedimentos y capacidad de	Guía de Taller Escuadras Mapas Calculadora	2 horas

	distintos tipos de sedimento, para tomar decisiones adecuadas con relación al manejo de agua, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	retención, para definir mejores condiciones para retención de agua bajo la superficie. Realiza ejercicios donde se estimen volúmenes de extracción de agua en función de necesidades de la sociedad ,así como donde se aborden problemas de contaminación de pozos sobreexplotación.		
13	Identificar los diferentes procesos y dinámica de la costa, mediante el estudio de casos y manejo de modelos, para proponer medidas de protección y/o conservación, con una actitud crítica.	Reconoce en fotografías diferentes formas costeras y clasificarlas como formas deposicionales o erosivas. Intuir los principales procesos que han dado origen a dichas formas y en caso de ser formas erosivas proponer alternativas para minimizar los impactos de la erosión considerando el componente humano	Guía de Taller Escuadras Mapas Fotografías aéreas Calculadora	2 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

En las clases de teoría 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 modelos geológicos sencillos.

En el taller, el maestro proporcionará al estudiante los materiales necesarios para realizar la práctica correspondiente a la sesión, iniciando la clase con una introducción que relacione los conceptos adquiridos en las clases de teoría con el ejercicio 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:

- 1.Motivar entre los alumnos la investigación mediante la búsqueda de conceptos y problemas físicos en la bibliografía que está disponible tanto en la biblioteca como en Internet
- 2.Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
- 3.Proponer estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico en de la Geología Ambiental

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos de las prácticas de laboratorio y las salidas de campo deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales y métodos, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusión, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

Requisitos para acreditar la materia:

1) Cumplir con el 80% de asistencia en clases impartidas.

2) Realizar con empeño las diferentes actividades desarrolladas en el curso, las cuales serán evaluadas mediante los siguientes criterios de calificación:

3) Exámenes parciales con preguntas de concepto y desarrollo de temas: .....30%

Tareas (ejercicios de cada unidad): .....15%

Taller y reportes de campo: .....25%

Presentación ante grupo (seminario): .....10%

Presentación de análisis de caso de estudio ,donde se identifique un

fenómeno natural que impacta a la sociedad, se describa la naturaleza del impacto

y las alternativas utilizadas para minimizar sus efectos.....20%

**Total** .....100%

## IX. REFERENCIAS

<b>Básicas</b>	<b>Complementarias</b>
<p>Kehew, E.A. 2017. Geology for Engineers and Environmental Scientist. Pearson Ed. Third Edition. USA. 566 p.</p> <p>Montgomery, C.W. 2014. Environmental Geology. McGraw-Hill Higher Education Ed. USA.</p> <p>Pipkin, W.B. 2008. Geology and the Environment. Fifth Edition. Thomson Ed. USA. 505 p. [Clásico].</p> <p>Smith, G.A. and Pun, A. 2009. How Does Earth Works. Pearson Prentice Hall Ed. USA. 633 p. [Clásico].</p> <p>Tarbuck, J.E. y Lutgens, K.F. 2013. Ciencias de la Tierra: Una introducción a la Geología Física. Prentice Hall Ed. México. 852 p.</p> <p>Tarbuck, J.E., Lutgens, K.F. and Pinzke G.K. 2014. Applications &amp; Investigations in Earth Science. Prentice Hall Ed. USA.</p>	<p><b>Electrónica</b></p> <p>Compendio de libros electrónicos sobre Geología Ambiental (varios autores) <a href="http://bookboon.com/en/geoscience-ebooks">http://bookboon.com/en/geoscience-ebooks</a></p> <p>Revista Ciencias Marinas. Marine Geology Journal of Coastal Research Journal Sedimentary Geology Journal Shoreline Management Journal of Waterway, Port, Coastal &amp; Ocean Engineering Shore and Beach</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Biólogo, Ciencias Ambientales ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada en el en el campo de la Geología Ambiental mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Principios de Modelación Matemática
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Patricia Alvarado Graef

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 25 de noviembre de 2015

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

Principios de Modelación Matemática es una unidad de aprendizaje de carácter obligatoria de la Licenciatura de Ciencias Ambientales que se imparte en la etapa disciplinaria. Se apoya en el conocimiento adquirido en los previos del área de matemáticas (Cálculo). El curso muestra al estudiante la importancia de los modelos matemáticos en problemas del medio ambiente. También, utiliza las herramientas adquiridas en cursos de la etapa básica para generar, plantear o resolver modelos simples mediante métodos numéricos y/o analíticos. Esta unidad de aprendizaje apoya a diversos cursos de la etapa disciplinaria y terminal. A su vez, el manejo adecuado de los modelos matemáticos aplicados de manera oportuna es esencial para la planeación, toma de decisiones y gestión en cuestiones de medio ambiente.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Representar fenómenos naturales, a través de modelos matemáticos, para el análisis de problemas ambientales, con actitud crítica y respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega reporte de estudio de caso de modelos matemáticos con ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y/o analíticos, observando su estabilidad y error; y haciendo énfasis en su interpretación, y la representación de un problema de interés del grupo mediante modelos de cajas.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Modelos Matemáticos**

**Competencia:**

Definir los modelos matemáticos y sus características, mediante el planteamiento de problemas del medio ambiente en que se aplican dichos modelos, para establecer su importancia y manejo, con una actitud crítica.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 1.1. Definición de modelos
- 1.2. Modelos conceptuales
- 1.3. Modelos matemáticos
  - 1.3.1. Definición
  - 1.3.2. Características
  - 1.3.3. Ejemplos

## UNIDAD II. Representación de Datos con Funciones

**Competencia:**

Analizar un problema ambiental, mediante la aplicación del método de mínimos cuadrados, con el fin de interpretar un modelo matemático de los datos, con una actitud crítica y creatividad.

**Contenido:**

- 2.1. Mínimos cuadrados
- 2.2. Errores de ajuste
- 2.3. Ejemplos

**Duración:** 6 horas

### UNIDAD III. Modelado con Ecuaciones Diferenciales

**Competencia:**

Resolver modelos matemáticos de ecuaciones diferenciales ,mediante métodos numéricos y/o analíticos, para el análisis de las funciones que describen ciertos fenómenos naturales de manera colaborativa y respeto hacia el medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 17 horas

- 3.1. Conceptos generales y definiciones
- 3.2. Diferencias entre soluciones analíticas y numéricas
  - 3.2.1. Definición de las soluciones analíticas
  - 3.2.2. Definición de las soluciones numéricas (errores y estabilidad)
- 3.3. Soluciones Analíticas
  - 3.3.1. Modelo de Malthus (crecimiento y decaimiento exponencial)
  - 3.3.2. Modelos de crecimiento (logístico, Gompertz y von Bertalanffy)
  - 3.3.3. Ley de enfriamiento de Newton
  - 3.3.4. Mezclas
  - 3.3.5. Otros modelos
- 3.4. Introducción a las soluciones numéricas
  - 3.4.1. Métodos de desratización
  - 3.4.2. Error
  - 3.4.3. Solución numérica de integrales
- 3.5. Modelos acoplados
  - 3.5.1. Depredador presa
  - 3.5.2. Competencia entre especies

## UNIDAD IV. Modelos de Cajas

### Competencia:

Diseñar modelos de cajas, mediante el análisis y cuantificación de las entradas y salidas de las cajas, para obtener una solución numérica y la predicción de los fenómenos naturales en cuestión, con una actitud creativa, crítica y respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 4.1. Conceptos de modelos de cajas
- 4.2. Planteamiento de modelos
- 4.3. Aplicaciones
- 4.4. LOICZ
  - 4.4.1. Modelos de difusión
  - 4.4.2. Radios de riesgo

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar modelos que se utilicen en problemas ambientales, mediante búsqueda bibliográfica en el acervo electrónico, en biblioteca y en publicaciones científicas, para su análisis y descripción de características, con una actitud crítica y respetuosa.	Realiza una búsqueda bibliográfica en múltiples medios para identificar modelos que se apliquen a problemas ambientales y discute los resultados para, posteriormente, presentarlos al grupo.	Lista de ejercicios, pizarrón, plumones, computadora, calculadora, libros. Internet, acervo electrónico, biblioteca y publicaciones científicas.	1 hora
2	Representar datos ,mediante funciones utilizando el método de mínimos cuadrados, para desarrollar un modelo matemático simple e interpretarlo, con actitud crítica y creativa.	Busca en bases de datos globales información de un problema ambiental de interés. Utiliza estos datos para encontrar funciones polinomiales o exponenciales que les representen. Da énfasis al error y la interpretación de los resultados a través de dinámicas en grupo.	Lista de ejercicios, pizarrón, plumones, computadora, bases de datos globales, Internet, calculadora y libros.	2 horas
3	Aplicar el modelo de Malthus a problemas de interés al medio ambiente ,mediante ecuaciones diferenciales ,para su solución analítica ,con una actitud creativa y respetuosa.	Identificar casos en que se pueda aplicar el modelo de Malthus y los datos necesarios para describirles. Realizar una comparación entre un ajuste a modelos exponenciales por mínimos cuadrados y la solución analítica del modelo de Malthus. Presentar la conclusión al grupo para formar una discusión acerca de la comparación de métodos y la interpretación del modelo.	Lista de ejercicios, pizarrón, plumones, computadora, Internet, calculadora y libros.	1 hora
4	Aplicar diversos modelos de crecimiento a problemas de interés al medio ambiente, mediante ecuaciones diferenciales ,para su solución analítica, con una actitud creativa y respetuosa.	Identifica casos en que se apliquen diversos modelos de crecimiento (logístico, Gompertz, Von Bertalanffy entre otros) y elige el modelo a aplicar. Determina la cantidad de datos que requieren para una solución	Lista de ejercicios, pizarrón, plumones, computadora, Internet, calculadora y libros.	2 horas

		analítica. Aplica los modelos y discutir sus resultados.		
5	Aplicar modelos de enfriamiento, mezcla y otros ,mediante ecuaciones diferenciales ,para calcular su solución analítica, con actitud creativa y crítica.	Discute las diversas situaciones en que se pueden presentar los modelos de enfriamiento, mezcla u otro tipo de modelos. Elige un par de casos y realiza el estudio de ellos a través de aprendizaje colaborativo. Resuelve los modelos y dar al maestro la interpretación y análisis de ellos.	Lista de ejercicios, pizarrón, plumones, computadora, Internet, calculadora y libros.	1 hora
6	Obtener la solución de integrales y de ecuaciones diferenciales ,mediante métodos numéricos, para resolver modelos matemáticos de problemas de interés al medio ambiente ,con una actitud creativa, responsable y respetuosa al medio ambiente.	Elige una integral y una ecuación diferencial. La primera resolverla utilizando un método numérico a elegir a partir de una investigación bibliográfica. Para la ecuación diferencial, aplica diferentes métodos para discretizar la ecuación. Discute los datos iniciales que requieren para cada caso y los parámetros del modelo. Resuelve el modelo y discute el error y la estabilidad.	Lista de ejercicios, pizarrón, plumones, computadora, Internet, calculadora y libros.	3 horas
7	Plantear modelos acoplados ,mediante ecuaciones diferenciales, para resolverlos ,con una actitud crítica y creativa.	Agruparse en equipo. Elige un sistema de ecuaciones acopladas. Posteriormente, se decide en equipo, el método a resolver. Presenta resultados al grupo, discutiendo las características y aplicaciones del modelo así como sus errores.	Lista de ejercicios, pizarrón, plumones, computadora, calculadora y libros.	3 horas
8	Describir un fenómeno ambiental simple, mediante un modelo de cajas utilizando los flujos de entrada y salida del sistema, para predecir condiciones futuras del medio ,con una actitud crítica, creativa y responsable al medio ambiente.	Elige problemas que se puedan resolver mediante un modelo de cajas. Plantea el modelo identificando los flujos hacia adentro y hacia afuera de las cajas y los balances de estos. El modelo se resolverá por el método que consideres adecuado con la guía del profesor. Discute los resultados del mismo y las futuras aplicaciones de este tipo de modelos. Realiza un	Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, Internet, calculadora y libros.	3 horas

		análisis de modelos de cajas importantes en el estudio del medio ambiente y sus interpretaciones.		
--	--	---	--	--

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en las prácticas de laboratorio, el maestro ocupará algunos medios audiovisuales y tradicionales. Durante las exposiciones, el profesor hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara un reporte escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos de las prácticas de taller deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales y métodos, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusión, conclusiones y literatura consultada.

La presentación del reporte de caso de estudio, debe contener Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales y métodos, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusión, conclusiones y literatura consultada, con redacción clara.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

Dos exámenes parciales .....50%.

Las prácticas de los talleres, ejercicios, dinámicas en el aula así como la carpeta de ejercicios tendrá un valor de .....20%.

Los criterios mínimos indispensables de todo trabajo y tarea son puntualidad en la entrega, pulcritud en el trabajo, manejo de los conceptos, resultados y su interpretación y conclusiones claras y concisas.

Reporte de estudio de caso de modelos matemáticos con ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y/o analíticos, observando su estabilidad y error; y haciendo énfasis en su interpretación, y la representación de un problema de interés del grupo mediante modelos de cajas. ....30 %

Total..... 100%

Se podrá exentar el examen ordinario si el estudiante obtiene una calificación en un entre 70 y 90 puntos, a criterio del profesor.

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>C. H. Edwards y D. E. Penney. 2009. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Cómputo y modelado. 4<sup>a</sup> ed. Pearson Prentice Hall. México. [Clásico].</p> <p>D.A. Smith y L. C. Moore. 1996. Calculus. Modeling and Application. D.C. Heath and Company. Canadá. [Clásico].</p> <p>G. de Vries, T. Hillen, M. Lewis, J. Müller y B. Schönfisch. 2006. A Course in Mathematical Biology. Quantitative Modeling with Mathematical and Computational Methods. SIAM. U.S.A. [Clásico].</p> <p>Huerta, J. Sarrate y A. Rodríguez Ferran. 1998. Métodos numéricos. Introducción, aplicaciones y programación. UPC. España. [Clásico].</p> <p>J. Stewart. 2012. Cálculo de una variable: trascendentes tempranas. 7<sup>a</sup> ed. Cengage Learning. México.</p> <p>J.R. Brannan y W.E. Boyce. 2012. Ecuaciones diferenciales. Una introducción a los métodos modernos y sus aplicaciones. Grupo editorial Patria. México.</p> <p>R. Borrelli, y C.S. Coleman. 2005. Ecuaciones diferenciales. Una perspectiva de modelación. Oxford. México. [Clásico].</p> <p>R. May y A. McLean. 2007. Theoretical Ecology. Principles and Applications. 3<sup>rd</sup> edition. Oxfore. U.K.</p> <p>R. Robeva y T. Hodge, eds. 2013. Mathematical Concepts and Methods in Modern Biology Using Modern Discrete Models. Associated Press. U.S.A.</p>	<p>Ciencias Marinas. 2014. International journal of marine sciences. Recuperado de <a href="http://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas/issue/view/154/showToc">http://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas/issue/view/154/showToc</a></p> <p>D. Joyce, 2013. Dave's short trig course. Clark University. Recuperado de <a href="http://www.clarku.edu/~djoyce/trig/">http://www.clarku.edu/~djoyce/trig/</a></p> <p>P.J. Mumby, A.. Hastings y H.J. Edwards. 2007. Thresholds and the resilience of Caribbean coral reefs. Nature. Letters. 450:98-101. [Clásico].</p>

### **Electrónica**

Elsevier. 2017. Ecological Modelling. International Journal on Ecological Modelling and Systems Ecology. Recuperado de <http://www.journals.elsevier.com/ecological-modelling>

Futurearth coasts. 2017. Land ocean interactions in the coastal zone. Recuperado de <http://www.loicz.org/>

National Oceanic & Atmospheric Administration 2017. Earth Syatem Research Laboratory. Recuperado de <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/obop/mlo/>

### **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura en Matemáticas, Física, Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales, ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Tecnicas de Investigación Social
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Carlos Fifueroa Beltran

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 10 de noviembre de 2015

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

La Unidad de Aprendizaje de Técnicas de Investigación Social es un curso cuyo propósito es proporcionar al alumno las herramientas que le permiten analizar la percepción social ante las problemáticas socio-ambientales mediante el estudio, diseño y aplicación de instrumentos de investigación social. Estos métodos y técnicas permiten al profesionalista ampliar su visión interdisciplinaria para poder profundizar en la complejidad social y dar propuestas de solución a las problemáticas que estudia.

Técnicas de investigación social es un curso obligatorio de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, pertenece a la etapa disciplinaria y sirve de apoyo para las asignaturas de Técnicas de análisis de problemáticas ambientales y Educación ambiental

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseñar herramientas de investigación social, para la identificación de la percepción social de los actores involucrados en las problemáticas, aplicando las herramientas diseñadas y métodos propios de las ciencias sociales, con creatividad y empatía ante las necesidades sociales.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Diseña y expone ante el grupo y profesor el diseño y resultados obtenidos de un instrumento de investigación que contenga la metodología de investigación, el proceso de elaboración, los resultados del estudio y la propuesta de mejoramiento a la problemática, de manera escrita y oral.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Alcances y Limitaciones de la Investigación Social

#### Competencia:

Identificar los alcances y limitaciones de la investigación social, a través de los enfoques cualitativo y cuantitativo, para contextualizar la problemática socio- ambiental, con imparcialidad.

#### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 1.1. Investigación social
  - 1.1.2. El proceso de investigación científica
  - 1.1 3. Investigación básica vs. investigación aplicada
  - 1.1.4. Investigación-Acción
  - 1.1.5. La investigación social y sus aplicaciones
- 1.2. La realidad social
  - 1.2.1 Definición en el ámbito de las ciencias ambientales
  - 1.2.2 Enfoques teóricos
  - 1.2.3 El enfoque interdisciplinario en los estudios de la realidad social
  - 1.2.4 Fuentes de ideas para una investigación
- 1.3. Enfoques cuantitativo y cualitativo
  - 1.3.1. Enfoque cualitativo
  - 1.3.2. Enfoque cuantitativo
- 1.4 El modelo de dos etapas
- 1.5. El modelo de enfoque dominante
- 1.6. El modelo mixto

## UNIDAD II. Selección del Tema de Investigación y Planteamiento del Problema

### Competencia:

Identificar una problemática social, mediante la delimitación y ubicación del problema, con el fin de plantear posibles soluciones a las mismas, con empatía, actitud propositiva y reflexiva.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 2.1 Selección del tema en el ámbito social
- 2.2 Definición del problema
- 2.3 Justificación del estudio
- 2.4 Cronograma
- 2.5. Escalas de investigación social: local, regional y nacional
- 2.6. Planteamiento del problema y elaboración del marco teórico y conceptual
- 2.7. Delimitación y ubicación del problema y del campo de investigación
- 2.8. Formulación de los objetivos
- 2.9. Preguntas de investigación
- 2.10. Construcción del marco teórico y conceptual

### UNIDAD III. Métodos, Técnicas e instrumentos de Investigación Social

**Competencia:**

Identifica las características de los instrumentos de investigación, para seleccionar el mas pertinente, de acuerdo al estudio de caso, con análisis crítico, acertividad y responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1 Método
- 3.2. Síntesis bibliográfica, hemerográfica y de la observación
- 3.3. Muestreo probabilístico de población
- 3.4. Muestreo selectivo de informantes clave
- 3.5. Análisis situacional de casos
  - 3.5.1. Técnicas
  - 3.5.2. Sistematización bibliográfica, hemerográfica y observación ordinaria y/o participante
  - 3.5.3. Encuesta
  - 3.5.4. Entrevista estructurada
  - 3.5.5. Seguimiento de casos
  - 3.5.6. Grupos focales
- 3.6. Instrumentos
  - 3.6.1. Fichas de trabajo y guía de observación
  - 3.6.3. Cuestionario o cédula de entrevista
  - 3.6.4. Guía de entrevista
  - 3.6.5. Guía de observación
  - 3.6.6. Escala de actitudes

## UNIDAD IV. Diseño de Muestra y Estrategia de Trabajo de Campo

### Competencia:

Identificar el objeto de estudio, a través de la aplicación de las técnicas estadísticas, para la aplicación del muestreo en una comunidad, con respeto a las diferencias culturales y objetividad.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 4.1. Diseño de la muestra
- 4.2. Tipos y tamaño de muestra
- 4.3. Muestra probabilística estratificada y por racimos
- 4.4. Otros marcos muestrales en el enfoque cuantitativo
- 4.5. Muestras no probabilísticas
- 4.6. Muestras cualitativas
- 4.7. Conoce la comunidad
  - 4.7.1 Historia y estudios previos
  - 4.7.2 Comunicación intercultural
  - 4.7.3 Actores clave
  - 4.7.4 Interacción social y vida cotidiana
  - 4.7.5 Perspectiva ambiental de la comunidad

## UNIDAD V. Procesamiento, Análisis e Interpretación de Datos e Informe Final

### Competencia:

Analizar los datos de investigación social, a través del empleo de la estadística general, con el fin de interpretarlos y proponer alternativas de solución, con actitud crítica y responsabilidad social.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 5.1. Procesamiento de la información
- 5.2. Procesamiento electrónico
- 5.3. Tabulación manual
- 5.4. Tabulación para cuadros de correlación
  - 5.4.1. Análisis e interpretación de datos
  - 5.4.2. Análisis descriptivo
  - 5.4.3. Análisis individual de preguntas
  - 5.4.4. Análisis a preguntas abiertas
  - 5.4.5. Análisis descriptivo general
- 5.5. Informe final
  - 5.5.1. Presentación de resultados
  - 5.5.2. Redacción del informe final
  - 5.5.3. Estructura del informe final

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Analizar diversos temas de investigación, mediante el uso de criterios de selección, con el fin de de elaborar el planteamiento del problema, el marco teórico y conceptual, con responsabilidad y actitud crítica.</p>	<p>Elabora y presenta en el aula de clase los temas seleccionados y los marcos teórico y conceptual a través de la técnica del debate y revisión documental.</p>	<p>Lecturas varias, videos y presentación, computadora, Power Point, cañon e Internet.</p>	8 horas
2	<p>Documentar una problemática ambiental, a través de la aplicación del instrumento de investigación social ,para la interpretación de los datos,con una actitud de respeto y compromiso social.</p>	<p>Diseña de la encuesta y posterior piloteo del instrumento en el salón de clase.                      Expone individualmente o por equipos sobre la historia, cultura y las visitas hechas para la identificación de actores clave de la muestra del objeto de estudio.                      Presenta la información por medio de un sistema de procesamiento de datos en el salón de clase.</p>	<p>Pizarrón, computadora y presentación Power point y/o video, cámara, grabadora y libreta de campo.</p>	24 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
1	Recolectar datos, a travez de la aplicación del instrumento de investigación social en la comunidad de estudio, para obtener la percepción social, con respeto y honestidad.	Realizar dos visitas de campo: Una visita de reconocimiento a la comunidad y otra más para aplicar el instrumento.	Vestimenta adecuada, agua, gafete, cámara, celular, grabadora, lápices y libreta de campo.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en los talleres, el docente ocupará medios audiovisuales. Durante las exposiciones, el profesor hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los instrumentos de investigación social, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA)

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

### **Criterios de evaluación**

Criterios de Calificación:

Debates .....	10%
2 Exámenes parciales .....	30%
Reportes de lecturas y presentaciones .....	20%
Diseña y expon ante el grupo y profesor el diseño y resultados obtenidos de un instrumento de investigación que contenga la metodología de investigación, el proceso de elaboración, los resultados del estudio y la propuesta de mejoramiento a la problemática, de manera escrita y oral.....	40%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

<b>Básicas</b>	<b>Complementarias</b>
<p>Ander Egg, E., 2001. Métodos y técnicas de investigación social, Ed. Lumen, Buenos Aires, Argentina, 384 p.</p> <p>Hernández Sampieri, R. Fernandez Collado y Baptista Lucio M. P. 2010. Metodología de la investigación, McGraw-Hill Interamericana, México, D.F., 689 p.</p> <p>Rojas Soriano, R., 2014. Guía para realizar investigaciones sociales, Ed. Plaza y Valdés, México, D.F., 437 p.</p>	<p>Goode, W. 2008. Métodos de investigación social. Trillas, México, D.F., 483 p.</p> <p>Herrera, M. 2006. Métodos de investigación: un enfoque dinámico y creativo. Ed. Esfinge, Naucalpan de Juárez, Mex., Vols. 1 y 2.</p> <p>Ragin, C. 2007. La construcción de la investigación social: introducción a los métodos y su diversidad. Siglo del Hombre Editores, Bogotá, Colombia, 312 p.</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Sociología, Antropología, Ciencias Ambientales ó área afin de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Biodiversidad
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Roxana Rico Mora  
Bernardino Ricardo Eaton González

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** noviembre de 2015

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

La Unidad de Aprendizaje de Biodiversidad es un curso obligatorio de la Licenciatura en Ciencias Ambientales se imparte en la etapa disciplinaria, que tiene el propósito de definir los aspectos importantes del estudio de la biodiversidad, identificar las amenazas a las que se encuentra sujeta y discutir las acciones para su conservación. Además, se centra en evaluar el estado actual de la biodiversidad en los ámbitos regional, nacional e internacional, así como en la discusión de la normatividad nacional y los convenios internacionales vigentes para la protección de la biodiversidad. Esta Unidad de Aprendizaje le servirá al alumno para elaborar propuestas de difusión y conservación de especies en riesgo.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Evaluar la biodiversidad y los factores que la han puesto en riesgo, mediante la aplicación de índices para su medición, estudio de casos y análisis de las normas nacionales e internacionales vigentes, con el fin de proponer acciones para su protección y conservación, con una actitud analítica, propositiva y con respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Portafolio de evidencias que contenga los problemas resueltos sobre los índices para evaluar la biodiversidad, el ensayo escrito y el material de difusión sobre un tema de investigación individual.  
Presentación de un seminario de investigación individual, que contenga información e imágenes acorde con el tema, de manera ordenada, con redacción clara y la literatura consultada.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Definición y Antecedentes

**Competencia:**

Analizar las escalas en que se evalúa la biodiversidad, mediante el estudio de casos nacionales e internacionales, y de las instituciones responsables de su protección, para identificar los factores relacionados que afectan a la biodiversidad, con una actitud crítica y propositiva y con respeto al medio ambiente.

**Contenido:**

- 1.1. Definición de biodiversidad y escalas
- 1.2. Antecedentes históricos
- 1.3. Factores que afectan la biodiversidad
- 1.4. Instituciones Nacionales e Internacionales

**Duración:** 3 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD II. Valor y Uso de la Biodiversidad

#### Competencia:

Describir los servicios de la biodiversidad, mediante el estudio de casos sobre el valor y uso de la misma, para contextualizar la importancia de la biodiversidad para el bienestar humano, con actitud crítica, constructiva, empática y responsable con la sociedad y el medio ambiente.

#### Contenido:

- 2.1. Bienes y servicios de la biodiversidad
- 2.2. Capital natural

**Duración:** 3 horas

### UNIDAD III. Patrones Globales de Biodiversidad

**Competencia:**

Distinguir los patrones de distribución de la biodiversidad, mediante el estudio de casos, mapas y modelos a nivel mundial, nacional y regional, para caracterizar estos patrones con los tipos de biomas, con una actitud crítica y responsable con el medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 2 horas

- 3.1. Definición de comunidad y biomas
- 3.2. Tipos de Biomas: Biodiversidad representativa
- 3.3. Biodiversidad en las Islas de México
- 3.4. Biodiversidad en el suelo

## UNIDAD IV. Evaluación de la Biodiversidad

### Competencia:

Evaluar la biodiversidad y sus tipos, mediante el análisis y la aplicación de los diferentes índices que existen, para una correcta interpretación de la información publicada sobre valores de biodiversidad, con una actitud crítica, de manera minuciosa y cuidadosa en el manejo numérico.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 4.1. Tipos de Biodiversidad
- 4.2. Métodos para medir Biodiversidad
- 4.3. Interpretación y aplicación de resultados de la evaluación de la biodiversidad

## UNIDAD V. La Biodiversidad en México

### Competencia:

Describir el nivel de la biodiversidad en los ámbitos regional y nacional, mediante el análisis de la metodología institucional utilizada, para contextualizar el estado de la biodiversidad en México con respecto al mundial, con actitud crítica y propositiva.

### Contenido:

- 5.1. Estudio de país
- 5.2. Estudios de estado

**Duración:** 2 horas

## UNIDAD VI. Estudios de Caso

### Competencia:

Evaluar las acciones y estrategias establecidas, para la conservación de especies en riesgo, mediante el análisis de las normas nacionales y los convenios internacionales, para proponer mejoras, con una actitud crítica, propositiva, responsabilidad hacia la sociedad y el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 6.1. In Situ
  - 6.1.1. Áreas Naturales Protegidas
  - 6.1.2. Normatividad relativa a las Áreas Naturales Protegidas
- 6.2. Ex situ
  - 6.2.1. Jardines botánicos, zoológicos y acuarios
  - 6.2.2. Recursos genéticos forestales y bancos de Germoplasma
  - 6.2.3. Laboratorios de cultivos de tejidos vegetales
- 6.3. Programas educativos
- 6.4. Convenios internacionales

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar los factores que han ocasionado la crisis de la biodiversidad, mediante la observación de un video sobre el tema, para identificar los riesgos para las especies, con una actitud crítica.	Ver el video "El planeta y su estatus Vol 2. Por qué hay crisis? BBC". De manera individual, contesta un cuestionario sobre el tema y, finalmente discute en grupo.	Video "El planeta y su estatus Vol 2. Por qué hay crisis? BBC", computadora, bocinas, proyector y cuestionario.	2 horas
2	Identificar los países con megadiversidad, mediante la lectura de un texto sobre el tema, para valorar la biodiversidad de México, con actitud crítica y responsabilidad.	En equipos de dos leer el capítulo: Durand L y Neyra L. 2010 La diversidad biológica de México: ecosistemas, especies y genes. En: Toledo V.M.(Ed) 2010. Contestar el cuestionario sobre el tema y discutir en grupo.	Fotocopias y/o copias electrónicas del capítulo y cuestionario.	2 horas
3	Determinar los grupos con el mayor porcentaje de especies endémicas en México, mediante un ejercicio, para valorar la importancia de México como país megadiverso, con actitud analítica y responsabilidad	En equipo de dos realizar los cálculos del % de especies endémicas con respecto al total de México para varios grupos de organismos en base a los datos del capítulo: Durand L y Neyra L. 2010 La diversidad biológica de México: ecosistemas, especies y genes. En: Toledo V.M.(Ed) 2010. Discutir en grupo.	Tablas con los datos del número de especies endémicas y total de especies y calculadora.	2 horas
4	Valorar la biodiversidad de las Islas de México, mediante una lectura sobre el tema, para proponer estrategias para su protección y conservación, con actitud crítica y responsabilidad con el medio ambiente	En equipo de dos leer el capítulo: Velarde, E. 2010 La biodiversidad de las islas mexicanas. En: Toledo V.M.(Ed) 2010. Contestar un cuestionario sobre el tema y discutir en grupo.	Fotocopias y/o copias electrónicas del capítulo mencionado y cuestionario.	2 horas
5	Evaluar a la diversidad a distintas escala espaciales, mediante el uso de índices alfa, beta y gamma, con el fin de analizar su importancia geográfica, con actitud analítica y responsabilidad.	En equipos de tres estudiantes, identifica las especies y cuenta el número de individuos de cada especie de una comunidad. Realiza cálculos de distintos índices, interpreta y discute los resultados obtenidos, ante el grupo.	Modelos miniatura de las especies, Calculadora, computadora, proyector.	8 horas

6	Valorar la biodiversidad de México por estados ,mediante el cálculo de especies, con el fin de proponer estrategias ,para su protección y conservación ,con actitud crítica y responsabilidad.	En equipos de dos calcular el porcentaje de especies descritas por estado con respecto al total de México, para varios grupos de organismos en base a los datos del capítulo: Llorente-Bousquets J y Ocegueda S. 2008 Discutir en grupo.	Tablas con los datos del número de especies por estado y total de México, calculadora, computadora y cañon.	2 horas
7	Interpretar las normas nacionales e internacionales relacionadas con la protección de especies en riesgo ,mediante su lectura y discusión ,para aplicarlas en casos específicos, con actitud crítica y responsabilidad.	En equipo de dos estudiantes, realizar las lecturas de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, Ley General de Vida Silvestre y lista roja de UICN). Discutir en grupo	Fotocopias y/o copias electrónicas de las lectruas, computadora, proyector.	2 horas
8	Exponer los factores de riesgos que afectan a las especies, mediante investigación documental y material audiovisual, para identificar las especies en riesgo, con creativas y actitud analítica.	Exponer ante el grupo y el docente un tema de investigación, en una presentación en Power Point, responder a una sesión de preguntas.	Tema de investigación, computadora y proyector.	10 horas
9	Interpretar las normas nacionales e internacionales para la creación de Áreas Naturales Protegidas, mediante su lectura y discusión ,para aplicarlas en casos específicos, con actitud analítica y creatividad.	Leer las normas relacionadas con Áreas Naturales Protegidas (LGEEPA, Ley ANP 26834, Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América. Discutirlas en el grupo.	Fotocopias y/o copias electrónicas de las normas, computadora, proyector.	2 horas

#### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los diferentes tipos de vegetación de Baja California ,mediante una salida de campo a San Pedro Mártir ,para valorar la biodiversidad del estado con actitud de responsabilidad y compromiso.	Realizar una salida de campo a la Sierra de San Pedro Márti, o a un sitio con características ecológicas sobresalientes.	Camión, chofer, libros guías de campo y equipo de acampar.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El profesor aplicará la metodología didáctica constructivista que permita lograr solidez en la asimilación del conocimiento. En el resto del curso el profesor expondrá los temas contextualizándolos por medio de problemas y aplicaciones. Se introducirán los conceptos en forma intuitiva para formalizarlos posteriormente. Se estimulará la visualización gráfica de los conceptos estudiados. Se harán lecturas de publicaciones científicas selectas y se aplicarán cuestionarios abiertos y dirigidos que les permitan profundizar en el entendimiento de lo leído. Siempre que sea conveniente se trabajará en equipos y los resultados se socializarán. Se utilizará interrogatorio dirigido y generación de ejemplos y contraejemplos cuando esto sea pertinente. En los talleres pertinentes se explorarán los programas computacionales disponibles para la visualización y cálculo de estadística y descriptores del paisaje. Se elaborará un proyecto final individual o en equipo en el cuál se pongan en práctica algunos de los temas vistos en el transcurso de la unidad de aprendizaje, para ello se realizarán salidas de campo, tanto de exploración y reconocimiento como de colecta de datos y corroboración con el fin de culminar con éxito el proyecto final.

Las sesiones de clase serán con todo el grupo; las sesiones de taller se tienen separadamente con el grupo dividido en subgrupos de no más de ocho alumnos.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

Investigación bibliográfica, lecturas de comprensión, grupos de discusión, trabajo colaborativo para la resolución de problemas, exposición individual de un seminario de investigación, redacción individual de un ensayo de investigación.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

Para tener derecho a examen ordinario se debe tener 80% o más de asistencia a clases (teóricas y de laboratorio). Para tener derecho a examen extraordinario se debe tener 40% o más de asistencia a clases.

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a **70 (SETENTA)**

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el semestre.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el semestre.

### **Participación en clase ..... 20%**

Tareas y cuestionarios 5%

Exposición de artículos de revistas especializadas 5%

Participación en talleres para resolución de problemas 10%

### **Presentación ante el grupo de un seminario de investigación individual .....20%**

La presentación debe ser en Power Point y, contener información e imágenes acorde con el tema, de manera ordenada, con redacción clara y la literatura consultada

### **Elaboración de un ensayo de investigación individual .....10%**

El ensayo debe ser un escrito corto, máximo 2 cuartillas ( 2 páginas tamaño carta), con redacción clara que incluya la siguiente información: **Título, Autor ,Introducción** Planteamiento del problema (mencionar nivel de riesgo de la especie, importancia de la especie, características de la especie) **Desarrollo** Exponer idea central y mencionar argumentos, explicar por qué la especie está en esa categoría de riesgo (causas), magnitud del problema (estadísticas de abundancia con respecto al pasado). Mencionar las medidas aplicadas para proteger a la especie. Discutir si han sido efectivas o no. Propuestas (de ustedes) para resolver este problema, comentarios. **Literatura consultada** mínimo 5 referencias

### **Elaboración de material de difusión sobre el tema de investigación individual.... 10%**

### **Exámenes ( 3 parciales, valor 10% c/u) .....30%**

### **Reporte de salida de campo .....10%**

El reporte debe ser escrito con redacción clara e incluir lo siguiente:

**Portada** (título, autor, fecha), **Introducción** información sobre el tema desarrollado y el sitio visitado , **Objetivos ,Metodología** (métodos y/o técnicas aplicados), **Resultados** (gráficas, tablas, e imágenes), **Discusión de resultados,Conclusiones y Literatura consultada**

### **Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Benítez Díaz, H., E. Vega López, A. Peña Jiménez y S. Ávila Foucat. Editores. 1998. Aspectos Económicos sobre la Biodiversidad de México. CONABIO-INE-SEMARNAP. 205 pp.</p> <p>CONABIO. 1993. La Diversidad Biológica en México. México, D.F. 427. pp.</p> <p>CONABIO. 2006. Capital Natural y Bienestar Social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México</p> <p>Delgadillo, C. 2011. Biodiversidad. UNAM. México.</p> <p>INE. (2002). <u>NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</u> México: INE. Versión electrónica disponible en: <a href="http://www.ine.gob.mx/ueajei/norma59.html">http://www.ine.gob.mx/ueajei/norma59.html</a></p> <p>Loza, E. L., M. C. Abrego, L. D. Smith, and A. P. Jiménez. 2000. Uso de la Biodiversidad. CONABIO <b>Cap. 4</b>:104-154.</p> <p>Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, España. 84 pp.</p> <p>Rosenzweig M.L. 1995. Species diversity in space and time. Cambridge University Press. 436 pp</p> <p>Toledo V.M. 2010. La Biodiversidad de México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural. Fondo de Cultura Económica/Consejo Nacional Para la Cultura y las Artes, México.</p>	<p>CONABIO. (1998). <u>La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998.</u> México: CONABIO. Versión electrónica disponible en: <a href="http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/estudio_pais_docs.html">http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/estudio_pais_docs.html</a></p> <p>Halffter, G., C.E. Moreno y E.O. Pineda. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en reservas de la biósfera. Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, España. 80 pp.</p> <p>SEMARNAT. (2005). <u>Listado de Especies de Fauna Silvestre Protegidas por la NOM-059-ECOL-2010 y la CITES.</u> Documento electrónico disponible en: <a href="http://www.semarnat.gob.mx/vs/fauna.shtml#3">http://www.semarnat.gob.mx/vs/fauna.shtml#3</a></p> <p><b>Artículos específicos de revistas especializadas:</b> National Geographic Ciencia y Desarrollo Biodiversitas</p> <p><b>Electronica</b> Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en <a href="http://www.conabio.gob.mx/">http://www.conabio.gob.mx/</a></p> <p>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en <a href="http://conanp.gob.mx/">http://conanp.gob.mx/</a></p> <p>Fondo Mexicano para la Conservacion de la Naturaleza, A.C. Disponible en <a href="http://www.fmcn.org/">http://www.fmcn.org/</a></p> <p>Fondo Mundial para la Naturaleza (wwf) México. Disponible en <a href="http://www.wwf.org.mx/wwfmex/index.php">http://www.wwf.org.mx/wwfmex/index.php</a></p> <p>Instituto Nacional de Ecología. <a href="http://www.ine.gob.mx">http://www.ine.gob.mx</a></p>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años en docencia. Además, ser responsable, honesto y proactivo.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Medio Ambiente y Desarrollo
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

José Luis Ferman Almada  
Concepción Arredondo García  
Alejandro García Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 11 de noviembre de 2015

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

Proporcionar las bases para la aplicación de la herramientas y concepciones de gestión integral de los recursos naturales, ecosistema urbano y calidad de vida, y sus consecuencias. Medio Ambiente y Desarrollo, es una unidad de aprendizaje de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con carácter de obligatoria de la etapa disciplinaria, y sirve de apoyo con las unidades de Ecología del Paisaje, Manejo de Recursos Naturales y Planificación Ambiental.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Identificar las problemáticas ambientales, a través de los modelos nacionales e internacionales de desarrollo y gestión de los recursos naturales, para relacionar el desarrollo económico con el medio ambiente, con objetividad, pertinencia y responsabilidad.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora un informe de un caso de estudio que contenga el análisis y la descripción metodológica de un modelo nacional o internacional de gestión de recursos naturales y la identificación de la problemática ambiental asociada, que se entregara al profesor y expondrá ante el grupo.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. El Medio Ambiente y Desarrollo

**Competencia:**

Diferenciar los distintos conceptos de desarrollo, mediante los paradigmas asociados al medio ambiente, para la descripción adecuada de las problemáticas ambientales, con pensamiento crítico y acertividad.

**Contenido:**

- 1.1. Evolución del desarrollo de la humanidad
- 1.2. El concepto de Desarrollo
- 1.3. Paradigmas asociados al medio ambiente y desarrollo

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD II. Sostenibilidad y la Gestión Integral de Recursos Naturales

### Competencia:

Contrastar los diferentes conceptos ambientales de las sociedades modernas, a través del análisis de criterios de sustentabilidad, sostenibilidad y complejidad ambiental, con el fin de comprender la gestión del capital natural, con objetividad y responsabilidad.

### Contenido:

- 2.1 Tipos y criterios de sustentabilidad ambiental
- 2.2. Sustentabilidad o sostenibilidad ambiental
- 2.3. La complejidad, la ética y las ciencias ambientales

**Duración:** 6 horas

### **UNIDAD III. Instrumentación de la Gestión de Recursos Naturales.**

**Competencia:**

Diferenciar los instrumentos de gestión de recursos naturales, mediante la revisión de la normatividad nacional e internacional, con fin de identificar las formas de administración y organización en los usos de los recursos naturales, con actitud propositiva y compromiso social.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 3.1. Ambiente y economía.
- 3.2. Capital ambiental, funciones y servicios ambientales
- 3.3. Instrumentos de gestión nacionales e internacionales de recursos renovables y no renovables
- 3.4. Instrumentos nacionales e internacionales de gestión de recursos renovables

## UNIDAD IV. Ciudad, Ecosistema Urbano y Calidad de Vida.

### Competencia:

Relacionar el entorno urbano y el concepto de ecosistema construido, mediante los marcos conceptuales de sociedad y territorialidad, con el fin de vincularlos con la calidad de vida urbana, con asertividad y compromiso.

### Contenido:

- 4.1. La ciudad como ecosistema.
- 4.2. Perturbaciones ambientales urbanas.
- 4.3. Áreas verdes y paisaje urbano.

**Duración:** 6 horas

## UNIDAD V. Acciones y Compromisos para la Gestión Ambiental.

### Competencia:

Relacionar las acciones y compromisos internacionales de gestión ambiental, a través de los marcos ambientales internacionales, para determinar el estado del desempeño ambiental de México, ante el mundo, con honestidad.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 5.1. Eventos y compromisos internacionales de medio ambiente
- 5.2. Organizaciones internacionales dedicadas a temas ambientales
- 5.3. Instituciones y organizaciones nacionales dedicadas a temas ambientales
- 5.4. Mediciones nacionales del desempeño ambiental

## UNIDAD VI. Casos de Estudio.

### **Competencia:**

Contrastar los marcos metodológicos de la gestión ambiental y la toma de decisiones, a través de estudios de caso en distintas escalas geográficas, con el fin de identificar los métodos utilizados, con actitud crítica y responsabilidad con el medio ambiente.

### **Contenido:**

- 6.1. Caso internacional
- 6.2. Caso nacional
- 6.3. Caso regional
- 6.4. Caso local

**Duración:** 4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Contrastar los paradigmas y conceptos ambientales, mediante el análisis de lecturas selectas asociados al desarrollo de la humanidad, con el fin de reconocer la gestión del capital natural, con actitud crítica y responsabilidad.	Realiza lecturas selectas asociados al desarrollo de la humanidad, ejercicios individuales, y mesas redondas de debate.	Publicaciones Selectas, hojas de ejercicios, proyector, plumones y pizarrón, computadora e Internet.	4 horas
2	Relacionar los instrumentos de gestión de los recursos naturales y territorialidad, mediante la revisión de la normatividad nacional e internacional, con el fin de contrastar la administración de recursos naturales con la calidad de vida urbana, con actitudes crítica y propositiva y compromiso social.	Realiza lecturas de la normatividad nacional e internacional, ejercicios individuales, y mesas redondas de debate.	Publicaciones Selectas, hojas de ejercicios, proyector, plumones y pizarrón, computadora e Internet.	4 horas
3	Relacionar las acciones y los compromisos internacionales de gestión ambiental a través de estudios de caso, con el fin de ubicar el estado del desempeño ambiental de México ante el mundo, con actitud crítica y perseverancia.	Realiza lecturas selectas sobre estudios de caso, ejercicios individuales, y mesas redondas de debate.	Publicaciones Selectas, hojas de ejercicios, proyector, plumones y pizarrón, computadora e Internet.	4 horas
4	Documentar una caso de estudio, a través del contraste de los modelos de gestiona de recursos naturales y territorialidad, con el fin de identificar una problemática ambiental asociada, con una actitud de respeto y compromiso social.	Elabora un ensayo de un caso de estudio y expon individualmente sobre la problemática ambiental asociada a la gestión de recursos naturales. Presenta la información por medios audiovisuales	Pizarrón, plumones, computadora, Internet y presentación Power point	4 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en los talleres, el docente ocupará medios audiovisuales. Durante las exposiciones, el profesor hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una reporte final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lectruas selectas, grupos de discusión, responderán cuestionarios, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas, los métodos o marcos metodológicos, los instrumentos de gestiona de recursos naturales y territorialidad, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA)

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

### **Criterios de evaluación**

Criterios de Calificación:

3 Exámenes parciales . . . . .	45%
Reportes de lecturas y presentaciones . . . . .	20%
Elabora y expon ante el grupo un ensayo de un caso de estudio que contenga el análisis y la descripción metodológica de un modelo nacional o internacional de gestión de recursos naturales y la identificación de la problemática ambiental asociada, de manera oral y escrita . . . . .	35%
Total . . . . .	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Berg van der J.C.J.M &amp; J van der Straaten. 1994. Toward Sustainable development. Concepts, Methods and Policy. International Society for Ecological Economics.287 pp.</p> <p>Holmberg J. 1992. Making Deveopment Sustainable. Redifining Institutions, Policiy, and Economics. International Institute for Environment and Development. 362 pp.</p> <p>Naude, A. 1995. Medio Ambiente. Problemas y Soluciones. El Colegio de México. 270 pp.</p>	<p>INE. (2000). Indicadores del desarrollo sustentable. 203. Pp. 1ed. México. D. F. ISBN:970-13-3015-3. <a href="http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=311&amp;tipo_file=pdf&amp;filename=311">http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=311&amp;tipo_file=pdf&amp;filename=311</a>.</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales o área afín, posgrado en ciencias naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Percepción Remota
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**

**Firma**

Alejandro García Gastelum

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 11 de noviembre de 2015

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

Proporcionar al alumno los fundamentos teóricos de la percepción remota y las metodologías necesarias para el manejo e interpretación de las imágenes satelitales, el estudiante tendrá la habilidad de cuantificar y clasificar recursos naturales tales como las coberturas vegetales y procesos medioambientales como los cambios de uso de suelo. Percepción Remota es una unidad de aprendizaje obligatoria de la etapa disciplinaria del para la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Inventariar los recursos naturales terrestres, a través de las metodologías de teledetección, para identificar el estado del medio ambiente y sus recursos, con disciplina y compromiso con el desarrollo sustentable de la región.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora un proyecto final de la caracterización de una problemática ambiental relacionada con los procesos naturales y antropogénicos, que contenga las metodologías de percepción y que se entregará al profesor y expondrá ante el grupo.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Fundamentos de los Sensores Remotos

**Competencia:**

Identificar los fundamentos teóricos de la percepción remota, mediante los principios físicos de la energía electromagnética, con el fin de diferenciar sus interacciones con la superficie terrestre, con eficiencia y responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 1.1. Radiación electromagnética y espectro electromagnético
- 1.2. Interacciones de la energía electromagnética.
- 1.3. Características de las imágenes

## UNIDAD II. Sensores

### Competencia:

Describir la información de las plataformas remotas a distintas escalas espaciales y temporales, mediante el análisis de las características de los sensores e imágenes de satelitales, con el fin de reconocer la utilidad de las mismas para el inventario de recursos naturales, con abstracción de la realidad y con perseverancia.

### Contenido:

- 2.1. Orbitas de las plataformas satelitales
- 2.2. Tipos de Sensores
- 2.3. Resolución de imágenes raster
- 2.4. Tipos de Imágenes

**Duración:** 4 horas

### UNIDAD III. Análisis de Imágenes

**Competencia:**

Computar las imágenes de satélite con base en las metodologías de análisis, para identificar los distintos elementos de la cubierta del suelo, con agudeza en la distinción de imágenes, formas y detalles, con observación crítica y honestidad.

**Contenido:**

- 3.1. Interpretación visual
- 3.2. Procesamiento digital
- 3.3. Realce y Transformaciones
- 3.4. Clasificación e Integración

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD IV. Aplicaciones de Sensores Remotos

### Competencia:

Identificar las metodologías de análisis de imágenes satelitales que se utilizan en el monitoreo ambiental, con base en el contraste de casos de estudio, con el fin de reconocer sus distintas aplicaciones, con actitud crítica y propositiva.

### Contenido:

- 4.1. Planeación ambiental
- 4.2. Forestal
- 4.3. Monitoreo

**Duración:** 4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Determinar el entorno del software especializado, mediante el uso del equipo de cómputo, con el fin de conocer su funcionamiento, con responsabilidad.	Reconocerás las funciones básicas del software especializados, para la visualización de imágenes satelitales.	Sala de Computo, con acceso a internet, proyector, software ArcGIS, memoria USB, imágenes de satélite.	3 horas
2	Identificar las fuentes de información de imágenes satelitales, mediante el uso del Internet, con el fin de recogerlas para su procesamiento para tomar decisiones, firmeza e innovación, con actitud de compromiso y responsabilidad.	Regístrate en el sitio <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a> , selecciona y descarga imágenes de satélite Landsat, para su posterior utilización.	Sala de Computo, con acceso a internet, Software ArcGIS, memoria USB, proyector.	3 horas
3	Determinar las características espaciales y espectrales de los sensores remotos, mediante la paquetería de software especializada, para reconocer los tipos de imágenes espaciales, con una actitud de eficiencia.	Determina las características de las resoluciones, espacial, espectral, temporal y radiométrica, de las imágenes de satelitales, y entrega reporte de las imágenes.	Sala de Computo, con acceso a internet, proyector, memoria USB, Software ArcGIS, imágenes de satélite.	6 horas
4	Describir los valores digitales de los canales de las imágenes de satélite mediante la utilización de los histogramas, con el fin de mejorar la interpretación visual de la información espacial, con agudeza en distinguir imágenes.	Establece los histogramas de los valores digitales de las imágenes de satélite, utilizando software especializados, con el propósito de mejorarlas.	Sala de Computo, con acceso a internet, proyector, memoria USB, Software ArcGIS, imágenes de satélite.	3 horas
5	Analizar la relación de los canales (bandas) de las imágenes de satélite con el espectro electromagnético, mediante la utilización de la composición en falso color, para	Combina los distintos canales espectrales de las imágenes de satélite con el fin de construir imágenes en falso color, para su posterior identificación.	Sala de Computo, con acceso a internet, proyector, memoria USB, Software ArcGIS, imágenes de satélite.	6 horas

	interpretar la información ambiental, con responsabilidad.			
6	Analizar las imágenes de satélite, con base en la fotointerpretación, para describir las cubiertas de suelo, con abstracción de la realidad expresada con formas y símbolos, con actitud de compromiso.	Identifica y cartografía los distintos usos de suelos de las imágenes de satélite. Construye un mapa de uso de suelo.	Sala de Computo, con acceso a internet, proyector, memoria USB, Software ArcGIS, imágenes de satélite.	6 horas
7	Clasificar las imágenes de satélite, a partir de las metodologías de clasificación no supervisada y supervisada, con el fin de determinar los distintos tipos de coberturas de suelo, con creatividad, compromiso y responsabilidad.	Clasifica el uso de suelo de una imagen de satélite utilizando los métodos de clasificación, no supervisada (con 10 y 15 números de clase) y supervisada de una escena de la superficie terrestre.	Sala de Computo, con acceso a internet, proyector, memoria USB, Software ArcGIS, imágenes de satélite.	12 horas
8	Identifica puntos de control en las imágenes clasificadas, mediante el uso de un método aleatorio, con el fin de verificarlas en campo, con actitud de compromiso.	Preparación y verificación en campo de puntos de control de imágenes clasificadas de una escena satelital de la región.	Taller: Sala de Computo, con acceso a internet, proyector, memoria USB, Software ArcGIS, imágenes de satélite. Campo:	3 horas
9	Elaborar un proyecto final, con base en los métodos de reconocimiento y clasificación de imágenes de satélite, con el fin de proponer la evaluación de un sitio, con creatividad.	Elabora y expon en clase un proyecto final, que contenga la aplicación de los métodos de fotointerpretación, clasificación supervisada o clasificación no supervisada de un sitio en la región.	Sala de Computo, Con acceso a internet. Software ArcGIS. Imágenes de satélite.	9 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Contrastar las imágenes clasificadas, mediante la verificación en campo, con el fin de determinar la efectividad de los métodos, con disciplina y responsabilidad.	Realiza una salida de campo al sitio elegido en clase, realiza la verificación de campo y un reporte de las observaciones de los diferentes usos de suelos.	vehículo tipo van, o camión, GPS, cámara fotográfica, tabla de campo. Imágenes clasificadas e interpretadas.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en los talleres, el docente ocupará medios audiovisuales. Durante las exposiciones, el profesor hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso , las prácticas de taller son individuales, desarrollaran sus habilidades de investigación basada en el aprender haciendo, orientado a la identificación de los componentes de las imágenes de así como los métodos de mejoramiento, interpretación y clasificación de las cubiertas de la superficie terrestre, con énfasis en la región. de las cuales entregara una reporte en escrito.

El reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivo, los métodos, las técnicas, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA)

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

La calificación final del curso se integra de la manera siguiente:

### **Criterios de evaluación**

2 Exámenes parciales. ....	30%
Reportes de taller .....	20%
Reporte de salida de campo .....	10 %
Elaborar y expon un proyecto final de la caracterización de una problemática ambiental relacionada con los procesos naturales y antropogénicos, que contenga las metodologías de percepción y que se entregara al profesor y expondrá ante el grupo.....	40%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

<b>Básicas</b>	<b>Complementarias</b>
<p>Canada Centre for Remote Sensing. (2014). Tutorial: Fundamentals of Remote Sensing. <a href="http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/resource/tutor/fundam/pdf/fundamentals_e.pdf">http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/resource/tutor/fundam/pdf/fundamentals_e.pdf</a></p> <p>Chuvieco, Emilio. (2010). Teledetección ambiental : la observación de la tierra desde el espacio. Ed. Ariel. 590 p.</p> <p>Domínguez Gómez, José Antonio (2012). Estudio de aguas continentales mediante teledetección. UNED, Universidad Nacional de Educación a Distancia. 282 p.</p>	<p><b>Recursos de Internet</b></p> <p>NASA. 2017. Landsat Science. Disponible en <a href="http://landsat.gsfc.nasa.gov/?page_id=2391">http://landsat.gsfc.nasa.gov/?page_id=2391</a></p> <p>LearnEO. s.f. Learn earth Observation with ESA. Disponible en <a href="http://www.learn-eo.org/">http://www.learn-eo.org/</a></p> <p>Feederation of American Scientists. 2017. Striving for a safer world since 1945. Disponible en <a href="http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Front/tofc.html">http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Front/tofc.html</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Geografía, Oceanología, Ciencias Ambientales ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Geomorfología de Suelos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Ronald Michael Spelz Madero  
Alejandro Garcia Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 12 de noviembre de 2015

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

La unidad de aprendizaje de geomorfología de suelos tiene como propósito relacionar los fenómenos ambientales (físicos, químicos y geológicos) que intervienen en la génesis, desarrollo y evolución de los suelos, y su aplicación para la resolución de problemas en ciencias ambientales. Asimismo, y mas allá de la taxonomía y la clasificación de los suelos, la parte medular del curso involucra la teoría y la discusión sobre la morfología, meteorización, y los procesos de pedogénesis para, finalmente, establecer las diferenciaciones de los suelos en respuesta a la variación de los factores ambientales que controlan su formación.

Es una unidad de aprendizaje obligatoria, que se imparte en la etapa disciplinaria de la Licenciatura de Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Relacionar los procesos y factores de pedogénesis, a través de la medición, cuantificación y análisis de las principales propiedades físico-químicas del suelo, para evaluar la evolución, edad relativa, procesos superficiales, y estabilidad del paisaje, con responsabilidad y profesionalismo.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y presenta un manual teórico-práctico (formato digital), con el contenido temático del curso completamente desarrollado. Exposición y ensayo, individual o en grupo, de un tema y/o artículo científico asignado.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Materiales Parentales del Suelo

**Competencia:**

Identificar los diferentes materiales geológicos que componen la corteza terrestre, mediante la descripción de sus características físico-químicas y ambientes de formación, para contrastar la diversidad de materiales parentales a partir de los cuales se pueden formar los suelos, con una actitud crítica y responsable basada en la observancia y respeto de las leyes naturales.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 1.1. Minerales formadores de rocas (silicatos): clasificación y propiedades físicas
- 1.2. Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas: características y clasificación

## UNIDAD II. Características y Propiedades de los Suelos

### Competencia:

Examinar los conceptos básicos de la morfología de los suelos, mediante el contraste de sus horizontes estratigráficos y del análisis de sus características físicas, químicas y biológicas; para comparar el grado de desarrollo de diferentes sistemas edafológicos, con una actitud crítica y responsabilidad.

### Contenido:

**Duración:** 10 horas

- 2.1. Definiciones de suelo, perfil de suelo y pedón
- 2.2. Nomenclatura de los horizontes de suelo
- 2.3. Características físico-químicas de los suelos
  - 2.3.1. Color; textura; materia orgánica; estructura; densidad volumétrica; movimiento y retención de humedad; capacidad de intercambio catiónico; porcentaje de saturación de bases; pH
- 2.4. La biología de los suelos
- 2.5. Descripción de las propiedades de los suelos
- 2.6. Índices edafológicos

### UNIDAD III. Clasificación de los Suelos

**Competencia:**

Aplicar el esquema de la clasificación de los suelos del sistema Taxonómico 'Soil Survey Staff, 1993', mediante la caracterización de las propiedades físico-químicas, material parental, y regímenes climáticos de humedad y temperatura, con el fin de identificar sus elementos formativos, con una actitud integradora, disciplinada y profesional.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Clasificación taxonómica de los suelos (Soil Survey Staff, 1993)
- 3.2. Clasificación de los regímenes de humedad y temperatura de los suelos

## Unidad IV. Procesos y Factores de Pedogénesis

### Competencia:

Definir el estado de los sistemas edafológicos, mediante el análisis de los procesos, factores de pedogénesis y efectos que tiene cada factor sobre cada una de las propiedades específicas del suelo, con el fin de diferenciar entre suelos monogenéticos y poligenéticos; con una actitud profesional, responsable y organizada.

### Contenido:

**Duración:** 10 horas

#### 4.1. Intemperismo

4.1.1. Intemperismo físico y químico

4.1.2. Productos del intemperismo

4.1.2.1. Minerales arcillosos

4.1.2.2. Compuestos cristalinos y no-cristalinos de Al y Fe

#### 4.2. Procesos Pedogenéticos

4.2.1. Importancia relativa de los procesos pedogenéticos según el tipo de orden de suelo

4.2.2. Eluvación de Fe y Al [podzolización]

4.2.3. Eluvación de limos y arcillas

4.2.4. Origen de horizontes petrocálcicos y petrogypsicos

#### 4.3. Factores Pedogenéticos

4.3.1. Factores pedogenéticos y la ecuación fundamental de la formación del suelo

4.3.2. Influencia del factor litológico (material parental) en la formación del suelo

4.3.3. Influencia del factor tiempo en la formación del suelo

4.3.4. Influencia del factor topográfico en la formación del suelo

4.3.5. Influencia del factor biológico (vegetación y organismos) en la formación del suelo

4.3.6. Influencia del factor climático (clima) en la formación del suelo

## Unidad V. Aplicación de los Suelos en Estudios Ambientales: Casos de Estudio

### Competencia:

Describir y relacionar las aplicaciones del estudio de los suelos en el contexto ambiental, mediante la ilustración de un proyecto de investigación regional, para documentar casos de estudio, de manera analítica, integral y disciplinada.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 5.1. Usos y aplicaciones de los suelos en el contexto de las ciencias ambientales
- 5.2. Estudio de caso: el uso de los suelos en estudios morfo-estratigráficos, fallamiento activo y paleosismicidad.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar especímenes comunes de minerales, mediante la evaluación de sus propiedades físicas, para distinguir los principales grupos mineralógicos y definir sus composiciones químicas características, con una actitud responsable y ordenada.	Evalúa e identifica 11 ejemplares de minerales, utilizando un kit de herramientas y referencias bibliográficas. Contesta un cuestionario con preguntas relacionadas con el tema.	Especímenes de mano de minerales, guías mineralógicas, bibliografía, kit de herramientas para medir las propiedades físicas de los minerales (lente de aumento, imán, porcelana, HCl, etc) y cuestionario.	2 horas
2	Identificar especímenes comunes de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, mediante el análisis de sus texturas, mineralogía, y evaluación cualitativa de su composición química, con el fin de contrastar las litologías, sus ambientes de formación, y resistencia al intemperismo, con compromiso, orden y responsabilidad.	Identifica y describe las características de un grupo de 42 ejemplares de diferentes litologías, con el apoyo de libros, manuales y fotografías, y organízalos por grupo litológico y contesta un cuestionario relacionado con cada tipo de rocas.	Especímenes de mano de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, guías de identificación de rocas con fotografías, lente de aumento 10x, ácido clorhídrico diluido, regla y calculadora.	4 horas
3	Caracteriza de manera cualitativa la textura y estructura de una muestra del horizonte superficial de suelo, mediante el uso de del microscopio, con el fin de estimar la proporción de sus componentes mineralógicos y orgánicos, con disciplina, responsabilidad y respeto al medio ambiente.	Colecta una muestra de suelo de un sitio de tu elección. Observala bajo el microscopio estereoscópico y evalúa sus componentes orgánicos e inorgánicos. Para cada caso, valora el tipo, forma, tamaño y proporción de los componentes, y anota tus resultados. Identifica la segregación por tamaño de sus componentes y calcula el porcentaje de cada fracción, anota y discute los	Muestra de suelo, microscopio estereoscópico con fuente de luz integrada., caja de Petri, aguja de disección, espátula, vaso de precipitados de 100 ml, vial de plástico con tapa de 2" de diámetro Agua y Cuestionario.	2 horas

		resultados. Contesta un cuestionario porporcionado por el docente.		
4	Analizar y describir los componentes biológicos de una muestra suelo, mediante la colecta, cultivo y observación directa de la micro, meso y macro-fauna, a través de microscopio compuesto y estereoscópico, para clasificar la biota del suelo, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.	Colecta, analiza e identifica con el uso del microscopio estereoscópico y la macro, meso fauna de una muestra de suelo. Cultiva la microfauna por dos semanas y analizalas con el uso del microscopio compuesto, dibuja y compara tus resultados, finalmente contesta un cuestionario.	Microscopio estereoscópico, microscopio compuesto, portaobjetos y cubreobjetos, azul de metileno, mechero de Bunsen, espátula, aguja y pinzas de disección, caja de Petri, embudo de Berlese, malla de mosquitero, vaso de precipitados de 50 ml, metanol o Etanol al 10%, lámpara, pipeta de plástico y guantes de látex.	2 horas
5	Compara las características físicas de una muestra de suelo con y sin materia orgánica, mediante la diferencia de peso del contenido de materia orgánica, con el fin de contrastar ambos métodos, con una actitud inquisitiva, crítica y responsable.	Evalua la diferencia de peso de una muestra de suelo con los métodos de incineración y oxidación y contrasta los dos métodos, Evalua el porcentaje de gravas en una muestra de suelo seca. Finalmente resuelve un cuestionario.	Cuartheador mecánico, tamiz No. 10 (2 mm), brocha 3", papel cera, crisol chico de porcelana, guantes de asbesto, guantes de plástico, pinzas de laboratorio, mufla, horno, balanza analítica ( $\pm 0.001$ g), vaso de precipitados de 1 lt, agitador de vidrio, peróxido de Hidrógeno ( $H_2O_2$ ), pipeta volumétrica de 25 ml y desecador, cuestionario	4 horas
6	Calcular el color de las fases húmeda y mojada de una muestra húmeda, mediante la aplicación de la Nomenclatura y Tablas de Munsell, Con el fin de contrastar los parámetros de Hue, Valor y Chroma, con objetividad, compromiso y amplio sentido de responsabilidad.	Determina el color muestra húmeda y nojada de suelo, con el uso de las tablas de color de Munsell para suelos, registra, reporta y compara tus resultados de color dominante (Hue), luminosidad relativa (Valor) y pureza relativa (Chroma). Resuelve un cuestionario pertinente al tema.	Cartas de color de Munsell para suelos, muestra de suelo, 1 navecilla de plástico, 1 gotero, 1 espátula, agua, hoja blanca de papel y cuestionario.	1 hora
7	Determinar la clase textural de una muestra de suelo, a través del método cualitativo del tacto, para contrastar la proporción de sus componentes minerales y orgánicos	Determina el nombre y la clase textural de la fracción <2 mm de una muestra de suelo mediante el método del tacto. Realiza pruebas y análisis de los parámetros de	Navecilla de plástico, vidrio de reloj, Pipeta y agua.	1 hora

	con las características físicas y texturales de la muestra, con responsabilidad y asertividad.	consistencia, pegajosidad y plasticidad de la muestra para estimar cualitativamente, la proporción de arenas y arcillas presentes. Registra tus resultados, corrobora con el apoyo del triangulo textural en su forma modificada, comparando y discutiendo con el grupo.		
8	Cuantificar la proporción porcentual de las fracciones sedimentarias de una muestra de suelo, mediante el uso del hidrómetro de Bouyoucos, con el fin de obtener el nombre y clase textural de la muestra, con responsabilidad y asertividad.	Caracteriza el suelo en sus fracciones sedimentarias, con el método de hidrómetro de Bouyoucos y raficalos en un diagrama ternario textural. Comparará tus resultados con los obtenidos en la práctica 7, y explica las diferencias. Finalmente, resolverá un cuestionario pertinente al tema.	Cilindro de asentamiento con tapón (1000 ml), balanza analítica ( $\pm 0.001g$ ), botella mezcladora, hexametafosfato de sodio, hidrómetro de Bouyoucos, termómetro, cronómetro, pizeta, agua destilada, calculadora y cuestionario	4 horas
9	Examinar la relación que existe entre el tamaño de partícula, velocidad de infiltración, y capacidad de retención de agua, a través de la medición de la porosidad y permeabilidad de diferentes muestras de suelos, con el fin de relacionar la textura y los procesos de escurrimiento superficial, vertientes, movimiento de agua subterránea y acuíferos, con responsabilidad y actitud crítica.	Determina el tiempo de infiltración de tres muestras de suelo, calcula su permeabilidad y cantidad de agua retenida por cada muestra, graficar, y discute tus resultados, y resuelve un cuestionario sobre el tema.	Probeta graduada de 125 ml, 3 vasos de precipitados de 250 ml, 125 ml de grava, 125 ml de arena gruesa, 125 ml de arena fina, 3 cilindros de plástico transparente (6" x 1.5" de diámetro), 3 tapones de plástico de 1.5" de diámetro, Cronómetro, agua, calculadora y cuestionario.	2 horas
10	Analizar la estructura de una muestra de suelo, a través de la valoración de su capacidad de retención de humedad, densidad de partícula y densidad volumétrica, con el fin de calcular el porcentaje	Analiza la estructura de una muestra de suelo, determina su capacidad de retención de humedad, densidad individual de las partículas de la muestra, la densidad volumétrica, cuantifica la	Balanza analítica ( $\pm 0.001g$ ), horno, navecillas de aluminio, picnómetro, probeta graduada de 100 ml, vaso de precipitados de 250 ml, calculadora y cuestionario.	4 horas

	de la porosidad que es ocupada por aire y agua, respectivamente, con una actitud de orden, sistemática y responsable.	porosidad, registra y discute tus resultados, y contesta un cuestionario relativo al tema central.		
11	Caracterizar el pH de una muestra de suelo, mediante la valoración de la acidez y/o alcalinidad, con el fin de contrastar el pH, la capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) y el Porcentaje de Saturación de Bases de los suelos, con actitud crítica y responsabilidad.	Evalua el pH de una muestra de suelo, utiliza indicadores químicos y estándares de pH, registra, contrasta y discute tus resultados con el grupo. Utiliza los valores de pH, Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) y Porcentaje de Saturación de Bases (%SB) de suelos conocidos y construye gráficos comparativos de los parámetros y contrasta las características químicas en los suelos. Finalmente resuelve un cuestionario con preguntas relativas al tema.	2 Tubos de ensaye, gotero, cucharilla de 0.5 g., compuestos halocrómicos para determinación de pH, estándares para medición de pH, papel milimétrico, calculadora y cuestionario..	2 horas
12	Aplicar la nomenclatura de descripción de las propiedades de los suelos, mediante la resolución de ejercicios teórico, con el fin de describir un perfil del suelo, con una actitud responsable y profesionalismo.	Representa con la nomenclatura apropiada, un perfil de suelo, utilizando la descripción en extenso de las propiedades de un perfil de suelo en una hoja de campo, o en la hoja de campo. Registra y discute tus resultados, y contestará una hoja de cuestionario.	Hoja de campo para registrar las propiedades de los suelos, cuestionario.	1 hora

13	<p>Describir y comparar los procesos de intemperismo físico y químico, mediante la realización de experimentos simples de laboratorio, para identificar y medir los tipos de cambio que sufren las rocas y minerales al meteorizarse, con responsabilidad y profesionalismo.</p>	<p>Realiza pruebas de intemperismo físico y químico en 5 tipos de minerales y rocas y evalúa y grafica la duración del intemperismo mecánico, compara la diferencia en el grado de intemperismo de dos muestras. Contrasta los tiempos y efectos del intemperismo químico entre dos muestras. Registra los resultados y resuelve los cuestionarios pertinentes al intemperismo físico y químico, respectivamente.</p>	<p>Balanza analítica (<math>\pm 0.001\text{g}</math>), pirita, halita, granito, mármol, tiza, lente de aumento 10x, ácido clorhídrico diluido, gotero, viales de plástico c/tapa, navetas de plástico y cuestionarios.</p>	3 horas
----	--	---	--	---------

#### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Aplicar la nomenclatura de descripción de las propiedades de los suelos, mediante la resolución de un ejercicio práctico, con el fin de describir un perfil del suelo en el campo, con una actitud responsable y profesionalismo.</p>	<p>Registra las propiedades de los horizontes de los suelos en el campo e identifica la nomenclatura, formula y redacta en extenso la descripción detallada del perfil del suelo.</p>	<p>Van o Camión, chofer, GPS, equipo de acampar, hoja de campo para registrar las propiedades de los suelos, cuestionario.</p>	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en los talleres, el docente ocupará medios audiovisuales. Durante las exposiciones, el profesor hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión y investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Portafolio de evidencia que contenga: a) Glosario técnico (formato digital) de definiciones y términos geológicos, morfológicos y edafológicos relacionados con los factores y procesos de pedogénesis, b) Reporte semanal con los resultados de cada una de las prácticas de laboratorio, c) Cuestionario resuelto sobre preguntas basadas en el tema central de cada práctica de laboratorio, y d) Diagrama de flujo describiendo el proceso metodológico de cada práctica de laboratorio

El reportes escritos del trabajo de laboratorio y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los instrumentos de investigación, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, conclusiones, recomendaciones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA)

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

La evaluación del curso se encuentra centrada en dos rubros importantes que incluyen la parte teórica y el laboratorio. Para cada uno de estos la ponderación es la siguiente:

#### **Teoría**

Representa un 60% del total del curso. Este porcentaje se desglosa en tres elementos:

2 exámenes parciales, los cuales representan el .....	30%
Exposición frente al grupo .....	10%
Portafolio y manual teórico-práctico del contenido temático del curso.....	20%

#### **Laboratorio**

La parte práctica es equivalente a un 40% del total del curso.

Dicho porcentaje está ponderado de la siguiente manera:

Examen semanal .....	10%
Reporte de resultados de la práctica .....	15%
Reporte final de laboratorio .....	15%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Birkeland, Meter W., 1999. Soils and Geomorphology. Third Edition. Oxford University Press, Inc. USA. 430 p. [Clásico].

Tarback, E. J., Lutgens, F. K. & Tasa, D. 2014. Earth: An Introduction to Physical Geology (11th edition). New Jersey. USA. Pearson Prentice Hall. 876 p.

### Complementarias

FitzPatrick, E. A., 1987. Suelos: su formación, clasificación y distribución. CECSA. México. 430 p. [Clásico].

Retallack, G. J. 2008. Soils of the past: an introduction to paleopedology. Second Edition. Blackwell Science. Oxford. 404 p.

Schaetzl, R. J. & Sharon, A. 2005. Soils: genesis and geomorphology. Cambridge University Press. USA. 817 p. [Clásico].

Singer, M. J. & Warkentin, B. P. 1996. Soils in an environmental context: An American perspective. Catena 27. p 179-189. [Clásico].

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Edafología, Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Indicadores Ambientales
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Alejandro García Gastelum  
María Concepción Arredondo García  
Georges Seingier

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 11 de noviembre de 2014

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene como propósito adquirir conocimientos relacionados con los modelos de índices, los cuales son herramientas de evaluación. Se aplicarán a las problemáticas relacionadas a la interacción sociedad-ambiente, para valorar el desempeño ambiental y los servicios ambientales, a través de la presentación de los diferentes paradigmas usados, así como ejemplos de aplicación de los mismos en clase y taller. Se ubica en la etapa disciplinaria en la Licenciatura de Ciencias Ambientales como una asignatura obligatoria y sirve de apoyo con las unidades de aprendizaje de Manejo de Recursos Naturales y Planificación Ambiental

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar los componentes de en una problemática ambiental, a través de la identificación de indicadores relevantes y la construcción de un modelo de índices, para determinar las causas, y la contribución de cada componente, de una problemática generada por la interacción sociedad-ambiente, con actitud crítica y responsable.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

### **Portafolio de evidencias de teoría y taller.**

Expon una problemática ambiental de la interacción sociedad-ambiente, con el uso de indicadores ambientales resueltos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Contexto General para el Desarrollo de Indicadores Ambientales

**Competencia:**

Identificar el marco conceptual de indicadores ambientales, mediante la revisión de los fundamentos de desarrollo sustentable y calidad de vida, para identificar la relación e indicadores ambientales, con actitud objetiva y honesta.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 1.1. Marco general de la interacción sociedad-ambiente
- 1.2. Problemática de la evaluación y monitoreo de los componentes de la interacción sociedad-ambiente

## UNIDAD II. Indicadores Ambientales

### Competencia:

Identificar las funciones y características de los indicadores ambientales, mediante fuentes de datos existentes, para comprender los criterios para la elección de indicadores ambientales relevante a una problemática específica, con actitud propositiva.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Funciones de los indicadores ambientales
- 2.2. Características de los indicadores ambientales
- 2.3. Indicadores simples, agregados, subíndices e índices
- 2.4. Umbrales, valores de referencia, normalización y comparación cruzada
- 2.5. Representación de indicadores - categorías y rangos
- 2.6. Resolución espacial: unidad de evaluación
- 2.7. Resolución temporal: monitoreo de indicadores
- 2.8. Fuentes de datos existentes

### UNIDAD III. Marcos Conceptuales de Indicadores Ambientales

**Competencia:**

Identificar los distintos marcos conceptuales de indicadores ambientales, mediante el análisis de diferentes referentes internacionales de clasificación de los indicadores, para desarrollar bases para la elaboración y uso de los mismos, con actitud perseverante.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 3.1. Esquema de indicadores para la evaluación del desempeño ambiental
  - 3.1.1. Esquema Presión - Estado – Respuesta (PER)
  - 3.1.2. Esquema Fuerza Directriz- Presión- Estado- Impacto- Respuesta
- 3.2. Esquema de indicadores para la evaluación de los servicios ambientales
  - 3.2.1. Funciones de los ecosistemas
  - 3.2.2. Esquema Fuente- Soporte- Sumidero
- 3.3. Otros esquemas

## UNIDAD IV. Desarrollo de Modelos Específicos de Indicadores e Índices Ambientales

### Competencia:

Examinar las etapas de desarrollo de un modelo específico de indicadores ambientales, mediante el análisis de la problemática de diseño y elección de datos, para identificar los elementos necesarios para la construcción de un modelo e índices, con actitud solidaria.

### Contenido:

- 4.1. Diseño conceptual de índices
- 4.2. Disponibilidad de datos y elección de indicadores
- 4.3. Desarrollo y aplicación de un modelo de índices

**Duración:** 8 horas

## UNIDAD V. Casos de Estudio del Marco Conceptual para el Desarrollo de Indicadores

### Competencia:

Determinar las causas y la contribución de los componentes de una problemática ambiental, generada por la interacción sociedad-ambiente, mediante la revisión y análisis de casos de estudio, para fortalecer los conocimientos anteriores, con actitud crítica.

### Contenido:

- 5.1. Sistema Nacional de Indicadores Ambientales
- 5.2. Modelo de calidad ambiental
- 5.3. Modelo de índice de sustentabilidad
- 5.4. Modelo de riesgo

**Duración:** 10 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Examinar las funciones de los indicadores ambientales, a través del desarrollo sostenible, y la revisión y discusión del marco de la OCDE, para saber los criterios de la elección de indicadores ambientales, con actitud honesta.	Realiza lecturas selectas, ejercicios individuales, y mesas redondas de debate.	Publicaciones Selectas, hojas de ejercicios, proyector, plumones y pizarrón, computadora e Internet.	4 horas
2	Identificar las características de los indicadores ambientales, mediante un análisis de estudios de casos, para reconocer los criterios y la elección de indicadores ambientales relevantes a una problemática específica, con actitud responsable.	Realizar el ejercicio de estudio indicadores y analiza las características deseables de un indicador.	Publicaciones Selectas, caso de estudio, hojas de ejercicios, proyector, plumones y pizarrón, computadora e Internet	4 horas
3	Describir el esquema para la evaluación del desempeño ambiental, mediante el análisis de diferentes referentes internacionales de clasificación de los indicadores, para tener bases para la elaboración y uso de indicadores, con actitud honesta.	Realiza lecturas del Modelo PER (Presión, Estado y Respuesta), ejercicios individuales, mesas redondas del modelo en clase y contesta el cuestionario.	Publicaciones Selectas, caso de estudio, hojas de ejercicios, proyector, plumones y pizarrón, computadora, Internet, cuestionario.	4 horas
4	Conocer esquema de indicadores para la evaluación de los servicios ambientales, mediante el análisis de diferentes referentes internacionales de clasificación de los indicadores, para tener bases en la elaboración y uso de indicadores, con actitud	Realiza lecturas del Modelo FSS (Fuente, Soporte y Sumidero), ejercicios individuales, y mesas redondas del modelo en clase y contesta el cuestionario.	Publicaciones Selectas, caso de estudio, hojas de ejercicios, proyector, plumones y pizarrón, computadora, Internet, cuestionario.	4 horas

	responsable.			
5	Contrasta los marcos conceptuales de indicadores ambientales, mediante la comparación de diferentes esquemas de clasificación de los indicadores, para tener bases en la elaboración y uso de indicadores, con actitud crítica y honesta.	Contrasta los modelos PER (Presión, Estado y Respuesta), registra las diferencias y debate ante el grupo, contesta el cuestionario.	Publicaciones Selectas, casos de estudio, hojas de ejercicios, proyector, plumones y pizarrón, computadora, Internet, cuestionario	6 horas
6	Diferenciar las etapas de desarrollo de un modelo específico de indicadores ambientales, mediante el análisis de la problemática de diseño y elección de datos, para obtener los elementos necesarios y construcción de un modelo e índice, con actitud solidaria.	Realiza lecturas la problemática relacionada al diseño conceptual de índices, disponibilidad de datos y elección de indicadores y contrasta el desarrollo y aplicación de un modelo e índices, para evaluar el desempeño ambiental, contesta el cuestionario.	Publicaciones Selectas, casos de estudio, hojas de ejercicios, proyector, plumones y pizarrón, computadora, Internet, cuestionario	4 horas
7	Determinar las causas, y la contribución de cada componente, de una problemática generada por la interacción sociedad-ambiente, mediante la revisión y análisis de casos de estudio, para fortalecer los conocimientos anteriores, con actitud de respeto.	Contrasta distintos casos de estudios de modelos de índice, registra las diferencias y debate ante el grupo, contesta el cuestionario.	Publicaciones Selectas, casos de estudio, hojas de ejercicios, proyector, plumones y pizarrón, computadora, Internet, cuestionario	6 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en los talleres, el docente ocupará medios audiovisuales. Durante las exposiciones, el profesor hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos y los modelos de indicadores ambientales, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

Realizará mapas conceptuales y mentales de la comprensión de términos; cuestionarios resueltos y ejercicios del análisis y comprensión de lecturas; exposiciones del análisis, síntesis y comprensión de lecturas frente al grupo en presentaciones digitales (Power Point u otro medio digital); reportes de talleres; ejercicios de evaluación de indicadores resueltos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El promedio de tres exámenes (15% cada uno) que abarcarán lo visto tanto en teoría como en los talleres.

El promedio de las exposiciones de la investigación, lectura y análisis de literatura (20%).

Se calificará el dominio de los conceptos, que su exposición sea fluida y el diseño de la misma comunique de forma clara el contenido.

### **Portafolio de Evidencias (40%)**

El promedio de los trabajos derivados de los talleres: exposiciones (25%), reportes, mapas conceptuales y mentales, ensayos (10%). Se evaluará que en las exposiciones, reportes, ensayo, planos domine los conceptos, que cumpla con las características requeridas por el instructor y que sus trabajos sean limpios y ordenados.

Exposiciones orales y tareas: .....20%

Ejercicios en el taller: .....30%

Dos exámenes parciales:..... 50%

**Total..... 100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Aguilera, P.A., H. Castro, A. Rescia and M.F. Schmitz, 2001. Methodological development of an index of coastal water quality: Application in a tourist area, <i>Environmental Management</i>, 27(2), 295-301.[Clásica]</p> <p>Allen, H., et al. 1995. Environmental indicators: A systems approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. World resources institute. Washington, D.C. .[Clásica]</p> <p>Bush, D.M., W.J. Neal, R.S. Young and O.H. Pilkey, 1999. Utilization of geoindicators for rapid assessment of coastal hazard risk and mitigation, <i>Ocean &amp; Coastal Management</i>, 42, 647-670. .[Clásica]</p> <p>Klemas, V., 2001. Remote sensing of landscape-level coastal environmental indicators, <i>Environmental Management</i>, 27(1), 47-57. .[Clásica]</p> <p>Liu, J., 2001. Integrating ecology with human demography, behavior, and socio-economics: Needs and approaches, <i>Ecological Modelling</i>, 140, 1-8. .[Clásica]</p> <p>Malkina – Pykh, I.G., 2000. From data and theory to environmental models and indices formation, <i>Ecological Modelling</i>, 130, 67-77. .[Clásica]</p> <p>OCDE, 1993. OCDE core set of indicators for environmental performance reviews, OCDE, Paris. .[Clásica]</p> <p>Pykh, Y.A., E.R. Kennedy and W.E. Grant, 2000. An overview of systems analysis methods in delineating environmental quality indices, <i>Ecological Modelling</i>, 130, 25-38. .[Clásica]</p>	<p>Hák, T., 2007. Sustainability indicators: a scientific assessment. GE140 S88 2007.</p> <p>OCDE, 2001. Environmental indicators= Indicateurs d'environnement. Organisation for Economic Co-operation and Development. [Clásico].</p> <p>SEMARNAT. 2012. Indicadores básicos del desempeño ambiental de México [recurso electrónico] Ed. 2012. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. HC79 .E5 I535 2012 2012.</p> <p>Zambrano, C. y A. Elva. 2008. Sistema de indicadores para la planeación y gestión sustentable de las ciudades [recurso electrónico]: calidad del aire en Mexicali, B. C. TD883.7 .M62 C67 2008 [Clásico].</p>

SCOPE, 1995. Environmental indicators, a systematic approach to measuring and reporting on the environment in the context of sustainable development, In: Indicators of Sustainable Development for Decision-Making, Eds. N. Gouzee, B. Mazijn and S. Billharz, Federal Planning Office, Brussels. .[Clásica]

Villa, F. and H. McLeod, 2002. Environmental vulnerability indicators for environmental planning and decision – making: Guidelines and applications, Environmental Management, 29(3), 335-348.

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Ciencias Ambientales Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Fisicoquímica
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Sergio Raúl Canino Herrera

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 23 de noviembre de 2015

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

La unidad de aprendizaje denominada Físicoquímica, tiene como propósito que el alumno adquiera los conocimientos básicos de fisicoquímica que le permitan predecir con que magnitud y velocidad se producen las transformaciones de la materia en la naturaleza. De esta manera el estudiante podrá aplicar este conocimiento para comprender las modificaciones que sufre la materia de forma natural. La unidad de aprendizaje es obligatoria para el programa educativo de Ciencias Ambientales y pertenece a la etapa disciplinaria.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar los fenómenos naturales relacionados con los procesos físicos y químicos del ambiente, mediante el contraste de los modelos teóricos y el uso de herramientas tecnológicas, para modelar las principales propiedades fisicoquímicas del agua, aire y suelo de las leyes fisicoquímicas fundamentales e identificar problemas, con una actitud honesta y responsable.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Portafolio de ejercicios en el aula, el taller y trabajo extra clase, que contenga problemas, análisis y solución de problemas relacionados con las propiedades y los procesos fisicoquímicos del medio ambiente a través de la entrega por escrito y una exposición en equipo.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Características Generales del Ambiente.

**Competencia:**

Contrastar los conceptos básicos de composición de la materia y su correlación con la energía, mediante la revisión de las leyes de la termodinámica, con el fin de aplicarlos en la descripción de los diferentes medios ambientes, con actitud crítica y asertividad.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 1.1. Gases y líquidos
- 1.2. El estado sólido
- 1.3. La primera ley de la termodinámica
- 1.4. Termoquímica
- 1.5. La segunda y tercera ley de la termodinámica

## UNIDAD II. Cinética Química

### Competencia:

Identificar los factores que afectan las velocidades de las reacciones químicas que se llevan a cabo en la naturaleza, mediante la valoración del efecto de la temperatura en la magnitud de reacción, con el fin de caracterizar los procesos fisicoquímicos que ocurren en los diferentes medios ambientes, con una actitud organizada y responsable.

### Contenido:

- 2.1. La ley de la velocidad
- 2.2. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción
- 2.3. Catálisis
- 2.4. Leyes empíricas de la velocidad

**Duración:** 3 horas

### UNIDAD III. Equilibrio Químico

**Competencia:**

Caracterizar las bases termodinámicas del equilibrio químico ,mediante el cálculo de las ecuaciones de entalpia que la describen, con el fin de relacionar el intercambio de energía se llevan a cabo en las reacciones en la naturaleza, con una actitud critica y responsable.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 3.1. Las bases termodinámicas del equilibrio químico
- 3.2. Entalpia y la dependencia de la temperatura en la constante de equilibrio
- 3.3. Comportamiento no ideal de iones y moléculas en soluciones

## UNIDAD IV. Química de Ácidos y Bases.

### Competencia:

Identificar la naturaleza de las reacciones ácido-base y su interrelación con otro tipo de reacciones químicas que se llevan a cabo en la naturaleza, a través del cálculo matemático y gráfico del equilibrio, con el fin de caracterizar de los procesos de acidéz y alcalinidad en los diferentes medios ambientes, con una actitud responsable.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 4.1. Definición de términos
- 4.2. Cálculos en el equilibrio (método matemático y gráfico)
- 4.3. La naturaleza de las reacciones de ácido-base, fuertes y débiles
- 4.4. Fracciones de ionización
- 4.5. Reguladores de pH e intensidad de amortiguación
- 4.6. Definición de alcalinidad y acidez

## UNIDAD V. Reacciones de Complejos.

### Competencia:

Clasificar la naturaleza de las reacciones de coordinación y su interrelación con otro tipo de reacciones químicas que se llevan a cabo en la naturaleza, a través de la resolución de las ecuaciones de estabilidad de los complejos, con el fin de caracterizar los complejos con ligandos orgánicos e inorgánicos en los diferentes medios ambientes, con una actitud precisa y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 5.1. Nomenclatura y definición de términos
- 5.2. Estabilidad de complejos y cálculos en el equilibrio
- 5.3. Complejos con ligandos inorgánicos
- 5.4. Complejos con ligandos orgánicos

## UNIDAD VI. Reacciones de Precipitación-Disolución.

### Competencia:

Comprender la naturaleza de las reacciones de precipitación disolución y su interrelación con otro tipo de reacciones químicas que se llevan a cabo en la naturaleza, por medio de la resolución de las ecuaciones de formación de complejos en la solubilidad, con el fin de caracterizar las reacciones ácido-base que se llevan a cabo en los diferentes medios ambientes, con una actitud honesta y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 6.1. Importancia de la cinética en este tipo de reacciones
- 6.2. Cálculos de equilibrio
- 6.3. Efecto de la formación de complejos en la solubilidad
- 6.4. Efecto de las reacciones ácido-base

## UNIDAD VII. Reacciones Óxido Reducción.

### Competencia:

Categorizar la naturaleza de las reacciones oxido-reducción y su interrelación con otro tipo de reacciones químicas que se llevan a cabo en la naturaleza, a través de la resolución de las ecuaciones REDOX que las describen, con el fin de caracterizar el equilibrio estequiométrico de las reacciones de oxidación-reducción que se llevan a cabo en los diferentes medios ambientes, con una actitud crítica y responsabilidad.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 7.1. Nomenclatura y definición de términos
- 7.2. Estequiometria REDOX
- 7.3. Cálculos de equilibrio redox.
- 7.4. La ecuación de Nerst y energía libre
- 7.5. Actividad de electrones y PE

## UNIDAD VIII. Electroquímica

### Competencia:

Identificar los diferentes métodos de medición electroquímicos empleados en la evaluación de diferentes componentes de interés analítico en la naturaleza, a través de la resolución de las ecuaciones electroquímicas, con el fin de caracterizar los procesos de conductometría, potenciometría y amperometría que se llevan a cabo en los diferentes medios ambientes, con actitud responsable.

### Contenido:

- 8.1. Conductometría
- 8.2. Potenciometría
- 8.3. Amperometría

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD IX. Teoría Cuántica.

### Competencia:

Examinar el comportamiento de la materia con la aplicación de energía radiante, a través de la interpretación de la vibración rotacional, para aplicarlos en el entendimiento de los procesos de transición electrónica que se llevan a cabo en los diferentes medios ambientes, con actitud responsable.

### Contenido:

- 9.1. Espectrometría molecular
- 9.2. Vibración rotacional
- 9.3. Transición electrónica
- 9.4. Resonancia magnética

**Duración:** 4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Valorar las propiedades coligativas del agua de mar, mediante el contraste de la estructura de la molécula de agua con moléculas iónicas salinas, con el fin de caracterizar el agua de mar como una solución salina compleja y la leyes que la explican, con una actitud crítica, propositiva y responsable.	Resuelve los ejercicios de las propiedades coligativas del agua de mar proporcionados en clase, anota, expone y discute ante el grupo tus resultados.	Lista de problemas disponibles en la plataforma de internet y/o planteados por el docente, computadora, Internet y proyector	4 horas
2	Analizar la influencia de los flujos de energía y/o calor como productos o reactantes en un sistema químico y su efecto físico en el entorno marino, por medio de la caracterización y aplicación de la primera ley de la termodinámica y la ley de Hess, para identificar y evaluar los flujos de calor y energía que emite o absorbe una reacción química, con una actitud crítica, disciplina y responsable.	Resuelve los ejercicios de la primera ley de la termodinámica y de la ley de Hess proporcionados en clase, anota, expone y discute ante el grupo tus resultados.	Lista de problemas disponibles en la plataforma de internet y/o planteados por el docente, computadora, Internet y proyector	4 horas
3	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 plantear y estimar si un proceso es espontáneo o favorable en el entorno marino, con una actitud, propositiva, responsable y de organización.	Resuelve los ejercicios REDOX proporcionados en clase, expone y discute ante el grupo tus resultados.	Lista de problemas disponibles en la plataforma de internet y/o planteados por el docente, computadora, Internet y proyector	6 horas
4	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	Resuelve los ejercicios para el cálculo de pH, proporcionados en clase, anota, expone y discute ante el grupo tus resultados.	Lista de problemas disponibles en la plataforma de internet y/o planteados por el docente, computadora, Internet y proyector	6 horas

	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, con una actitud crítica, responsable y de disposición.			
5	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 evaluar los mecanismos de especiación de los principales componentes del agua de mar y su efecto ambiental, con una actitud crítica, organizativa y de disposición.	Resuelve los ejercicios de especiación de moléculas proporcionados en clase, anota, expone y discute ante el grupo tus resultados.	Lista de problemas disponibles en la plataforma de internet y/o planteados por el docente, computadora, Internet y proyector	6 horas
6	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 estimar las concentraciones de sales nutritivas y de iones metálicos en el agua de mar, e inducir o reducir su concentración en un medio especial, con una actitud crítica, propositiva y de disposición.	Resuelve los ejercicios de disolución proporcionados en clase, anota, expone y discute ante el grupo tus resultados.	Lista de problemas disponibles en la plataforma de internet y/o planteados por el docente, computadora, Internet y proyector	6 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en los talleres, el docente ocupará medios audiovisuales. Durante las exposiciones, el profesor hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller resolverán los problemas y ecuaciones de las cuales entregara al final en escrito.

El reportes escritos del trabajo de taller, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, los métodos, las técnicas, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

4 Exámenes parciales. ....	35%
Portafolio de ejercicios en el aula, el taller y trabajo extra clase, que contenga problemas, análisis y solución, de problemas relacionados con las propiedades y los procesos fisicoquímicos del medio ambiente a través de la entrega por escrito y una exposición en equipo.....	65%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Atkins, P. y J. de Paula, 2014. Atkin's Physical Chemistry. Oxford University Press. 10th edition. 1000 p.	Buttler, J D, 1980. Air pollution Chemistry. Academic press. 408 p. [Clásico].
Laidler, K. J. y Meiser, J.H., 1997. Fisicoquímica. CECSA. México. [Clásico].	Faust SD, OM AIY, 1981. Chemistry natural of waters. Butterword publisher US 400 p. [Clásico].
Maron y Pruton, 2016. Fundamentos de fisicoquímica. Ed. Limusa, p. 899.	Jones, L. y Atkins, P. 2000. Chemistry Molecules, Matter and Change. 4 <sup>th</sup> . Ed. W. H. Freeman y Co. NY. [Clásico].
Snoeyink, V.L., D. Jenkins, 2017. Química del agua. Ed. Limusa, México.	Millero, J. 2001. Physical Chemistry of Natural Waters. Ed. Wiley-Interscience. ISBN.0-471-36278-6. [Clásico].
Sposito, G., 2008. The Chemistry of soils. 2a Ed. Oxford. University press. ISBN 978-0-19-531369-7. p. 329.	Silberberg, M. 2015. Chemistry. The molecular nature of matter and change. 7 <sup>a</sup> . Mc Graw Hill. NY.
Stumm, W y Morgan James J., 1996. Aquatic Chemistry. 3a Ed. Wiley-Interscience. ISBN 978-0471511854. [Clásico].	Wall, F.T. 1974. Chemical Thermodynamics. A Course of Study. 3er Ed. W.H. Freeman & Company. [Clásico].
Zumdhal, S, 2003. Chemistry. 4a. Ed. Houghton Mifflin. ISBN 0-395-815568. [Clásico].	

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de Ciencias Ambientales, Ingeniero ambiental, Ingeniero Sanitario, Oceanólogo ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales, Licenciatura en Oceanología y Licenciatura de Biotecnología en Acuicultura
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ecología
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Guillermo Torres Moya

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 26 de noviembre de 2015

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

El propósito de la asignatura de ecología identificar los procesos que determinan los cambios en la distribución y abundancia de los organismos bajo una perspectiva evolutiva y resaltando los principales retos locales, regionales y globales para la conservación del medio ambiente y el desarrollo sustentable. El egresado tendrá capacidad para aplicar el conocimiento científico y tecnológico, en la solución de problemas relacionados con los temas ambientales.

Ecología es una unidad de aprendizaje obligatoria que se imparte en la Licenciatura de Ciencias Ambientales en la etapa disciplinaria, para el programa educativo de la Licenciatura en Oceanología en la etapa disciplinaria obligatoria y en la Licenciatura en Biotecnólogo Acuicultura en la etapa básica optativa. Es requisito para el Curso de Ecología del Paisaje.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Contrastar el diagnóstico de los casos de estudio analizados con casos de éxito, mediante la aplicación de los principios y teorías de la Ecología, para recomendar acciones que promuevan la conservación del medio ambiente, minimizar el deterioro ambiental con una actitud responsable y respetuosa hacia el medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Presenta un análisis comparativo entre casos de estudio y un caso de éxito, emitir en el análisis las recomendaciones y acciones para la mejora del medio ambiente analizado. Se presenta de forma escrita y oral ante el grupo y docente.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Historia Natural y la Ecología de los Individuos

#### Competencia:

Identificar los problemas ambientales relacionados con los cambios en la distribución y abundancia de los seres vivos en el planeta, mediante la revisión de casos de estudio y ejercicios prácticos, para analizar las alternativas de solución con una actitud respetuosa hacia el medio ambiente.

#### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 1.1. Las grandes amenazas ambientales
- 1.2. La ciencia de la Ecología
- 1.3. Principios fundamentales de la Ecología
  - 1.3.1. Biomas
  - 1.3.2. Relación entre los climas y los biomas terrestres
  - 1.3.3. Historia natural de los grandes biomas
  - 1.3.4. Los biomas antropogénicos
- 1.4. Sistemas acuáticos
  - 1.4.1. Importancia, tipos y extensión
  - 1.4.2. Zonación de los sistemas acuáticos
  - 1.4.3. Relación Océanos-Climas
- 1.5. Relaciones con la Temperatura
  - 1.5.1 Importancia de los microclimas
  - 1.5.2 Los rangos óptimos de temperatura
  - 1.5.3 Respuestas a los cambios en la temperatura
  - 1.5.4 Estrategias de regulación termal en plantas y animales
- 1.6. Relaciones con el Agua
  - 1.6.1. Propiedades del agua como compuesto vital
  - 1.6.2. Intercambio de agua en medios acuáticos y terrestres
  - 1.6.3. Adaptaciones en plantas y animales
- 1.7. Relaciones con la Energía y los Nutrientes
  - 1.7.1. Fuentes de energía empleadas por los organismos
  - 1.7.2. La teoría del aprovisionamiento óptimo
- 1.8 Caso de estudio

## UNIDAD II. Ecología de las Poblaciones

### Competencia:

Examinar la distribución espacial, el tamaño y la dinámica de algunas poblaciones, utilizando distintos modelos cuantitativos e interpretándolos bajo un marco histórico-evolutivo, para elegir las acciones que permitan su conservación o restauración, con una actitud respetuosa hacia el medio ambiente.

### Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1 Genética Poblacional y Selección Natural
- 2.2. Poblaciones y metapoblaciones.
- 2.3. Selección natural, evolución y principios de herencia genética.
- 2.4. Variabilidad genética en las poblaciones: Niveles, causas y consecuencias.
  - 2.4.1. Distribución y Abundancia de las Poblaciones
  - 2.4.2. El ambiente físico y la Ley de tolerancia.
  - 2.4.3. Tipos de distribución espacial y sus causas.
  - 2.4.4. Factores que determinan la vulnerabilidad a la extinción.
  - 2.4.5. Dinámica de las Poblaciones
  - 2.4.6. Modelo de dinámica poblacional.
  - 2.4.7. Métodos de estimación del tamaño poblacional.
  - 2.4.8. Tablas de vida y parámetros poblacionales.
  - 2.4.9. Crecimiento Poblacional
  - 2.4.10. Tipos de crecimiento poblacional, ejemplos y condiciones.
  - 2.4.11. Crecimiento geométrico.
  - 2.4.12. Crecimiento exponencial.
  - 2.4.13. Crecimiento logístico.
- 2.5. Historias de Vida
  - 2.5.1. Historias vitales y el Principio de Asignación de Energía.
  - 2.5.2. Variantes en las historias de vida.
  - 2.5.3. Estrategias de selección r y k.
- 2.6. Caso de estudio

## UNIDAD III. Ecología de la Comunidad

### Competencia:

Describir la estructura y la función de comunidades terrestres y marinas ,mediante la caracterización de sus propiedades emergentes, prácticas de campo y ejercicios de laboratorio, con el fin de analizar sus posibles respuestas ante fuentes de disturbio y proponer recomendaciones que coadyuven la conservación de su biodiversidad, con una actitud respetuosa hacia el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 3.1 Interacciones bióticas
- 3.2. Competencia
- 3.3. Características y tipos de competencia
  - 3.3.1. El concepto del nicho ecológico y el Principio de Exclusión Competitiva
  - 3.3.2. El desplazamiento de caracteres
  - 3.3.3. Depredación
    - 3.3.3.1. Dinámica y ciclos depredador-presa
    - 3.3.3.2. Refugios contra la depredación
    - 3.3.3.3. Mutualismo y coevolución
    - 3.3.3.4. Tipos de mutualismo
    - 3.3.3.5. La coevolución del mutualismo
    - 3.3.3.6. Evolución del mutualismo
- 3.4. Abundancia y diversidad en las comunidades
  - 3.4.1. Concepto individualista y organísmico de la comunidad
  - 3.4.2. Relación especies-área
  - 3.4.3. Factores que determinan la diversidad de especies
  - 3.4.4. La hipótesis del disturbio intermedio
- 3.5. Redes Tróficas
  - 3.5.1. De las pirámides de números a las redes complejas
  - 3.5.2. Especies claves y especies dominantes
- 3.6. Biogeografía
  - 3.6.1. Los inicios de la Ecología Geográfica
- 3.7. La Teoría de Biogeografía de Islas
  - 3.7.1. Gradientes latitudinales en la diversidad de especies
- 3.8. Caso de estudio

## UNIDAD IV. Ecosistemas, Ecología del Paisaje y Cambio Global

### Competencia:

Proyectar las alternativas de conservación y/o protección ambiental congruentes con el desarrollo sustentable, mediante ejercicios de laboratorio que le permitan la aplicación de los principios generales de la Ecología del Paisaje, para identificar los principales efectos naturales y antropogénicos que puedan ser atendidos y minimizar el deterioro ambiental, con actitud respetuosa hacia el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 4.1. Producción Primaria y Flujos de Energía
- 4.2. Componentes de los ecosistemas.
- 4.3. Flujos de materia y energía y la Ley del Mínimo
- 4.4. Factores limitantes de la producción primaria terrestre y acuática
- 4.5. Las cascadas tróficas
  - 4.5.1. Ciclos de Nutrientes
  - 4.5.2. Ciclos del Nitrógeno, Carbono y Fósforo.
  - 4.5.3. El lazo microbiano en sistemas terrestres y marinos
- 4.6. Sucesión y Estabilidad
  - 4.6.1. Tipos de sucesiones y sus características
  - 4.6.2. Mecanismos de las sucesiones
  - 4.6.3. Facilitación
  - 4.6.4. Inhibición
  - 4.6.5. Tolerancia
- 4.7. Ecología del Paisaje
  - 4.7.1. Concepto del paisaje y sus elementos
  - 4.7.2. Mecanismos que definen patrones paisajísticos
  - 4.7.3. Estructura del paisaje y funcionamiento de los ecosistemas
- 4.8. Ecología Global
  - 4.8.1. Fenómenos naturales de escala global
  - 4.8.2. El Niño y sus efectos
  - 4.8.3. Efectos antropogénicos de escala global
  - 4.8.4. El efecto del invernadero
  - 4.8.5. La deforestación, el hoyo de ozono y las aportaciones de nitrógeno
  - 4.8.6. Escenarios futuros y opciones
  - 4.8.7. Cambio climático
  - 4.8.8. Posibles escenarios, consecuencias y opciones presentes y futuras

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los principales problemas ambientales y sus causas, a través de la comparación con los fenómenos amenazantes de Ayres (1999), para identificar sus características y diferencias, manteniendo actitud analítica y respetuosa del medio ambiente.	Documenta los principales problemas ambientales y sus causas, a través de la revisión del documento de Ayres (1999) y comparte con el grupo los principales problemas ambientales contemporáneos.	Guía del laboratorio I, documento de Ayres (1999), computadora, internet, proyector, Película.	4 horas
2	Examinar las respuestas basadas en el comportamiento de los organismos, mediante el contraste de resultados de hipótesis, con el fin de caracterizar la presencia de gradientes ambientales, con una actitud respetuosa hacia el medio ambiente.	Revisa en equipo la respuesta de un organismo ante un gradiente ambiental e identifica el tipo de respuesta encontrada, describe su variabilidad y discute ante el grupo sobre las ventajas adaptativas potenciales.	Guía del laboratorio II, computadora, internet, proyector.  Artemia sp.	4 horas
3	Discriminar información de la adaptación biológica, mediante la búsqueda e integración de la información y presentarla en equipos y discutirla ante el grupo, con el fin de identificar la diversidad de adaptaciones desarrolladas por los seres vivos, con una actitud respetuosa hacia el medio ambiente.	Organízate en equipos de trabajo y de acuerdo con el formato entregado por el docente presenta ante el grupo, un trabajo sobre los diferentes tipos de adaptaciones morfológicas, fisiológicas o del comportamiento que permiten a los organismos sobrevivir en distintos tipos de ambientes, discute tus resultados.	Guía del laboratorio III, computadora, internet, proyector.	4 horas
4	Diseñar un muestreo confiable e informativo, mediante los métodos de estimación del tamaño de muestra, con el fin de evaluar poblaciones sésiles, con una actitud respetuosa hacia el	Compara dos métodos para la estimación del tamaño mínimo de muestra y la determinación del tipo de distribución espacial de las poblaciones sésiles.	Guía del laboratorio I, Computadora, Internet Mapas con distribuciones simuladas y proyector.	4 horas

	medio ambiente.			
5	Calcular los parámetros de crecimiento geométrico y exponencial, mediante el uso de modelos matemáticos, para predecir los valores futuros de poblaciones teóricas en contraste con los valores planteados en hipótesis de trabajo, con una actitud respetuosa hacia el medio ambiente.	Formula hipótesis de trabajo y calcula los parámetros de las ecuaciones de crecimiento geométrico y exponencial, graficalas, descríbelas y compara los patrones observados contra sus hipótesis, preséntalas ante el grupo y discute sus implicaciones para la conservación.	Guía del laboratorio V., Datos simulados y reales, Lápiz, hojas, computadora, internet, proyector.	2 horas
6	Caracterizar la estructura y dinámica de las poblaciones, mediante el uso de tablas de vida con el fin de recomendar acciones, para su manejo sustentable, con una actitud respetuosa hacia el medio ambiente.	Realiza ejercicios con una tabla de vida dinámica y calcula los parámetros poblacionales y la predicción del crecimiento poblacional basado en la Matriz de Leslie.	Guía del laboratorio VI, tabla de vida dinámica, matriz de Leslie, datos reales computadora, internet, proyector.	4 horas
7	Calcular la interacción depredador-presa y los patrones de comportamiento con datos simulados, mediante la contrastación de las hipótesis de trabajo con el fin de predecir posibles cambios futuros, con una actitud respetuosa hacia el medio ambiente.	Simula y calcula las interacciones entre una población de lobos (depredadores) y otra de conejos (presas). Y predice los cambios recíprocos en la abundancia de ambas poblaciones a lo largo de 25 generaciones.	Guía del laboratorio VII.  Modelos de depredadores y presas para las simulaciones.	2 horas
8	Contrastar las diferencias en la composición de especies con distintas condiciones ambientales, mediante la aplicación de indicadores de abundancia y diversidad, con el fin de diagnosticar el estado de salud de un ecosistema, con una actitud respetuosa hacia el medio	Analiza los cambios espaciales de la diversidad y similitud de especies entre tres estratos del intermareal rocoso ubicados frente a la Facultad de Ciencias Marinas y registra los resultados y presenta discute ante el grupo las posibles causas de las diferencias espaciales encontradas.	Guía del laboratorio VIII Índices de abundancia y diversidad Información de campo obtenida por los alumnos. Computadora, internet, proyector.	4 horas

	ambiente.			
9	Estimar el nivel de impacto provocado por una fuente de perturbación, mediante el uso de un sistema BACI, con el fin de responder con una recomendación a una controversia ambiental, con una actitud respetuosa hacia el medio ambiente.	Compara la trayectoria de las mediciones obtenidas en ambientes naturales antes y después de un disturbio y contrasta con los registrados en ambientes adyacentes fuera del alcance del disturbio analizado, registra los resultados, presenta y discútelos ante el grupo.	Sistema BACI Guía del laboratorio IX. Computadora, internet, proyector.	4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los diferentes tipos de vegetación de Baja California, mediante una salida de campo a San Pedro Mártir, para valorar el estado de los ecosistemas en un perfil altitudinal, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.	Realizar una salida de campo a la Sierra de San Pedro Mártir, o a un sitio con características ecológicas sobresalientes.	Camión, chofer, libros guías de campo y equipo de acampar.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en los talleres, el docente ocupará medios audiovisuales. Durante las exposiciones, el profesor hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

En el laboratorio el docente promueve el orden y respeto.

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de laboratorio, de las cuales entregará una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los instrumentos de investigación social, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

1) Cumplir con el **80%** de asistencia en las sesiones de teoría, laboratorio y campo respectivamente.

2) Habrá cuatro exámenes parciales de teoría, tres de laboratorio (estos últimos “a libro abierto”), una exposición en equipo y dos salidas de campo. Para los exámenes de laboratorio el alumno deberá traer su carpeta con los ejercicios resueltos, lápiz y calculadora. No habrá recuperación de exámenes con excepción de los casos plenamente justificados. Será responsabilidad del alumno el mantener una buena asistencia, ser puntual y contribuir con sus opiniones y críticas constructivas bajo un ambiente de respeto universitario.

3) La calificación final del curso se integra de la manera siguiente:

Teoría.....	33.75%
Primer parcial.....	10 %
Segundo parcial.....	10 %
Tercer parcial.....	10 %
Cuarto parcial.....	3.75 %
Laboratorio.....	37.5%
Primer examen.....	12.5%
Segundo examen.....	12.5%
Tercer examen.....	12.5%
Exposiciones y campo.....	18.75%
Exposiciones.....	6.25%
Campo 1.....	6.25%
Campo 2.....	6.25%
Presenta un análisis comparativo entre casos de estudio y un caso de éxito, emitir en el análisis las recomendaciones y acciones para la mejora del medio ambiente analizado. Se presenta de forma escrita y oral ante el grupo y docente.....	30 %
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Begon, M., C. R. Townsend y J.L. Harper. 2014. Ecology: from individuals to ecosystems. Cuarta Edición. Blackwell Publishing Ltd.</p> <p>Krebs C.J. 2001. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. Harper Collins, New York. [Clásico].</p> <p>Molles M.C. 2007. Ecología: Conceptos y aplicaciones. 3ª edición. Ed. Mac Graw-Hill. Barcelona.</p> <p>Ricklefs R.E., y Relyea, R. 2014. Ecology: the economy of nature. W. Freeman &amp; Co., New York</p> <p>Odum E. P. y G.W. Barret. 2005. Fundamentals of Ecology. Thomas Brooks/Cole, Belmont, CA. [Clásico].</p>	<p>Artículos indicados en la página del curso: Disponible en <a href="http://aulas.ens.uabc.mx">http://aulas.ens.uabc.mx</a></p> <p>Sistema recomendado para búsqueda de información. Disponible en <a href="http://pbil.univ-lyon1.fr/Ecology/Ecology-WWW.html">http://pbil.univ-lyon1.fr/Ecology/Ecology-WWW.html</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe poseer un título de licenciatura de Ciencias Ambientales, Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura o área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área afín, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Meteorología y Climatología
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Oscar Eduardo Delgado González

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 19 de noviembre de 2015

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene como propósito establecer los aspectos importantes del estudio de la meteorología y climatología, orientar al alumno sobre la disponibilidad de información relacionada con la temática que aborda esta asignatura y que le permite identificar los principales actores naturales que determinan el estado del tiempo y del clima de la región y del planeta. Esta información les permite construir modelos conceptuales y discutir sobre aquellos aspectos relacionados con temas ambientales que envuelven el contexto local, regional, nacional e internacional. El curso se centra en evaluar el estado del tiempo local y regional, generalizar este conocimiento al contexto nacional e internacional desde un punto de vista físico, lo cual le servirá de base para otros cursos de la etapa disciplinaria y para que integre conocimientos durante la etapa terminal, en donde el conocimiento del estado del tiempo y el clima juegan un papel importante en los fenómenos naturales que se presentan en el ambiente y son determinantes para explicarlos.

Es un curso obligatorio de la etapa disciplinaria que se imparte en la Licenciatura en Ciencias Ambientales

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Examinar los conceptos de la meteorología y la climatología como temperatura del aire, presión atmosférica, humedad, nubosidad, precipitación, visibilidad, viento etc, mediante la identificación de las escalas espaciales y temporales relacionadas con la meteorología y el clima, con el fin de contrastar los modelos conceptuales que incorporan las principales variables físicas manifestadas en la atmósfera, con una actitud responsable basada en la ética y el respeto por el ambiente.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Resolución de cuestionarios utilizando revistas especializadas de diferentes equipos meteorológicos que registran información relacionada con variables climáticas, en distintas escalas espaciales y temporales.

Redacción y presentación ante el grupo y el docente, de un ensayo sobre los modelos conceptuales climáticos.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción Meteorología y climatología**

**Competencia:**

Relacionar las escalas espaciales y temporales con las que se evalúa la meteorología y el clima, mediante la revisión del libro Meteorology today de Ahrens, con el fin de identificar los factores involucrados con los estados del tiempo y los climas locales, regionales y globales, con actitud crítica y propositiva.

**Contenido:**

**Duración:** 8 horas

- 1.1. Diferenciación entre tiempo/ clima y meteorología/ climatología
- 1.2. Factores del clima
- 1.3. Regiones climáticas en México
- 1.4. Capas atmosféricas
- 1.5. La circulación atmosférica general

**UNIDAD II. Factores Geográficos y Astronómicos**

**Competencia:**

Contrastar los elementos involucrados con la distribución espacial de temperatura ambiental en el planeta, mediante la revisión del libro Meteorology today de Ahrens, para asimilar la complejidad de los procesos involucrados en la radiación solar y la temperatura en el planeta, con actitud crítica y constructiva.

**Contenido:**

**Duración:** 8 horas

- 2.1. La inclinación del eje de la tierra
- 2.2. La orografía y el enclave
- 2.3. La radiación y la temperatura
- 2.4. Balance energético de la tierra
- 2.5. Las inversiones térmicas y las heladas

### UNIDAD III. La Humedad y la Nubosidad.

**Competencia:**

Analizar los diferentes elementos involucrados en la evaporación y condensación del agua en la atmósfera del planeta, mediante el contraste de los modelos conceptuales de precipitación y humedad, con el fin de reconocer la complejidad de los procesos climáticos globales como la humedad atmosférica y nubosidad, y la importancia de la atmósfera para el cuidado del ambiente, con actitud crítica y responsable.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 3.1. La humedad atmosférica: definición y medida
- 3.2. Estabilidad Atmosférica
- 3.3. Nubosidad: definición y medidas
- 3.4. La precipitación
- 3.5. La precipitación: definición, formas y medida
- 3.6. Distribución de la precipitación en la superficie terrestre

### UNIDAD IV. La Presión Atmosférica y el Viento.

**Competencia:**

Analizar los diferentes elementos involucrados en las masas de aire y frentes meteorológicos, mediante la revisión de los modelos de distribución horizontal de la presión atmosférica, radiación solar y temperatura global, con el fin de reconocer la complejidad de los procesos que involucran los fenómenos meteorológicos de vientos y tormentas asociadas con frentes meteorológicos, con actitud crítica y responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 4.1. La presión atmosférica: definición y medida
- 4.2. Distribución horizontal de la presión atmosférica
- 4.3. Masas de aire y frentes meteorológicos
- 4.4. Índices para caracterizar la circulación de gran escala

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Revisión de escalas espaciales y temporales que establecen el marco de referencia de la meteorología ,mediante el CD Océano, haciendo uso del material proporcionado ,para que les permita generalizar la información en beneficio del ambiente, con una actitud crítica.	Utiliza las animaciones del capítulo 6 del CD Océano, anota tus observaciones y responde el cuestionario entregado por el docente.	Computadora, Internet, proyector, el CD Océano y cuestionario.	2 horas
2	Identificar las escalas espaciales de la atmosfera, mediante el reconocimiento del comportamiento de las principales variables, con el fin de reconocer los límites atmosféricos y su comportamiento altitudinal, con responsabilidad y actitud crítica.	Utiliza el CD SkyBlue que acompaña del texto (Ahrens, 2007), observa las animaciones de la estructura vertical de la atmosfera y las variación de la temperatura y presión con la altura. Responde el cuestionario sobre el tema y se promueve la discusión grupal.	Computadora, el CD SkyBlue, cuestionario, proyector e Internet..	2 horas
3	Calcular los estadísticos meteorológicos locales, mediante el uso de Excel y Matlab, con el fin de familiarizarse con el estado del tiempo local y regional con una actitud crítica y responsable.	Calcula la desviación estndar, los máximos y los mínimos de registros de un año, de temperatura ambiental, velocidad y rapidez del viento, presión atmosférica, humedad relativa y radiación neta de la estación meteorológica del Campus UABC EL Sauzal, realiza gráficas a distintas escalas temprales y registra tus resultados.	Computadora, 1 año de datos horarios de variables meteorológicas, paqueterías Excel y Matlab	12 horas
4	Calcular la distribución latitudinal y longitudinal	Observa las animaciones de la estructura vertical de la atmosfera los cambios en la humedad relativa,	Computadora, el CD SkyBlue, cuestionario,	2 horas

	de la humedad relativa en la primera capa de la atmosfera, mediante el uso de animaciones, con el fin de caracterizar los procesos climáticos globales como la humedad atmosférica y nubosidad, con responsabilidad y actitud crítica.	latitudinal, longitudinal y verticalmente en el CD SkyBlue que acompaña al libro de texto Meteorology Today, (Ahrens, 2007) y contesta el cuestionario sobre el tema, anota tus resultados, exponlos ante el grupo y discútelos.	Internet y proyector.	
5	Contrastar las condiciones de temperatura y humedad relativa en la primera capa de la atmosfera, mediante el reconocimiento de las condiciones temperatura ambiental, punto de rocío y humedad relativa, para obtener las condiciones de estabilidad e inestabilidad atmosférica, con una actitud crítica y responsable.	Observa las animaciones de temperatura, ambiental, temperatura de punto de rocío y humedad relativa del CD SkyBlue que acompaña al libro de texto Meteorology Today, (Ahrens, 2007), obtén, anota y discute ante el grupo, las condiciones de estabilidad e inestabilidad atmosférica y responde a un cuestionario sobre el tema.	Computadora, Internet, proyector, CD SkyBlue y cuestionario.	2 horas
6	Identificar los diferentes tipos de nubes que se generan en la atmosfera, mediante el uso de animaciones computacionales y fotografías, con el fin de reconocer su nombre y tipología, con una actitud crítica que les permita considerar la información en beneficio del ambiente.	Observa los diferentes tipos de nubes en las animaciones y fotografías del CD SkyBlue que acompaña al libro de texto Meteorology Today, (Ahrens, 2007), contesta las preguntas que se realizan en el mismo y las del cuestionario proporcionado por el docente, anota tus resultados y discútelos ante el grupo.	Computadora, Internet, proyector, CD SkyBlue y cuestionario.	2 horas
7	Identificar el comportamiento de las principales fuerzas	Observa las animaciones principales fuerzas generadoras de movimientos en la atmósfera, en el CD SkyBlue que acompaña al libro de texto Meteorology	Computadora, Internet, proyector, CD SkyBlue y cuestionario.	2 horas

	<p>generadoras de movimientos en la atmosfera, mediante la observación de animaciones computacionales, con el fin de identificar las trayectorias que siguen los vientos en la atmósfera, con responsabilidad y actitud crítica.</p>	<p>Today, (Ahrens, 2007), revisa las fuerzas de Coriolis, centrífuga y centrípeta y sus efectos en las trayectorias que siguen los vientos en la atmósfera, anota tus resultados y discútelos con el grupo. Responde al cuestionario proporcionado en clase.</p>		
8	<p>Docuemntar los cambios en la radioación solar, mediante la obervaci'pn de los cambios en la insolación y otros pcesos, para relacionarlos y discutir en grupo el clima de la tierra, con responsabilidad y con actitud crítica.</p>	<p>Realiza una investigación en grupo de dos personas, prepara un escrito, una presentacion oral, discutela y defiendela ante el grupo sobre uno de los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los cambios observados en la radiación solar asociados con la geometría del par tierra sol.</li> <li>Evidencias de los cambios en la insolación en escalas de miles de años en la circulación monsonica</li> <li>Evidencias de la asociación de insolación sobre las cubiertas de hielo en escalas orbitales de miles de años.</li> <li>Evidencias de cambios en el dióxido de carbón y metano en escalas orbitales de miles de años.</li> <li>Respuestas en escala orbital de miles de años del clima terrestre en la vegetación, temperatura oceánica y tormentas de polvo.</li> <li>Impactos, vulnerabilidad y adaptación en México.</li> <li>Consecuencias presentes y futuras de la variabilidad y el cambio climático en México.</li> <li>Vulnerabilidad en el recurso agua de las zonas hidrológicas de México ante el cambio climático global.</li> <li>Impactos del cambio climático en la agricultura en México.</li> <li>Impactos, vulnerabilidad y adaptación en México.</li> <li>Evaluación de la vulnerabilidad en los</li> </ul>	<p>Computadora, Internet y proyector.</p>	<p>8 horas</p>

		<p>ecosistemas forestales.          Posibles efectos del cambio climático en algunos componentes de la biodiversidad de México.          Los asentamientos humanos y el cambio climático global.          Impactos, vulnerabilidad y adaptación en México.          La variabilidad climática en los registros instrumentales de México.          Evaluación de la vulnerabilidad en zonas industriales.          Evaluación de la vulnerabilidad a la desertificación.          Impactos, vulnerabilidad y adaptación en México.          Sequía meteorológica.          El sector pesquero.          El cambio climático global y la economía mexicana.          El pasado es la llave del futuro.          El holoceno medio y tardío. Los interglaciares observados en este periodo pueden utilizarse para prever los cambios del clima observados.</p> <p>Para la parte escrita debes entregar un ensayo con las siguientes características.</p> <p>Portada que tenga el nombre de la facultad, el curso, el título del trabajo y el nombre de cada uno de los integrantes del equipo. El escrito deberá ser de 5 a 8 cuartillas. Las tablas, figuras y literatura citada, deberán ser referidas como Figura 1, Figura 2,...Tabla 1, Tabla 2...etc., y no se contabilizarán en la extensión del escrito, éstas deberán anexarse al final del escrito, es decir, la extensión mínima para un ensayo será de 5 hojas más la hoja de portada, de literatura citada y las hojas con tablas y figuras que se requieran. En el escrito deberán presentarse variedad en el tipo de párrafos, aunque los párrafos explícitos con la idea principal al inicio de éstos deberán predominar. El tamaño de la letra del título será de 14 puntos en negrita; para los subtítulos de la</p>		
--	--	---	--	--

		<p>introducción, cuerpo, conclusión y literatura citada se utilizará letra de 12 puntos en negrita. Se deberá usar 1.5 de separación entre líneas y un tamaño de letra de 12 puntos.</p> <p>Para la parte oral, los miembros del equipo tendrán que hacer una presentación de 20 minutos sobre el tema.</p> <p>La presentación deberá presentar diapositivas con información equilibrada entre texto y figuras.</p>		
--	--	---	--	--

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

En las clases de teoría y laboratorio se hace uso del pizarrón y de materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la asignatura de manera clara y breve, procurando ilustrar dichos conocimientos mediante ejemplos sencillos.

En el laboratorio, se proporcionan 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 por realizar en esa sesión. Para ello, se hace uso de pizarrón, el material audiovisual y de los ordenadores disponibles en las mesas del laboratorio.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

Investigación documental, lecturas de comprensión, grupos de discusión, trabajo colaborativo para resolver problemas, exposición individual y redacción individual de un tema de investigación sobre el clima.

### **Recomendaciones:**

Se pondrá énfasis en el empleo de las siguientes herramientas metodológicas:

1. Exhortar entre los alumnos la investigación documental mediante la búsqueda de conceptos y problemas físicos en la bibliografía que está disponible tanto en la biblioteca como en Internet
2. Plantear la resolución de problemas en los que se utilicen argumentos visuales, algebraicos y numéricos que ayuden a clarificar su resultado.
3. Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
4. Proponer estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico de Ciencias Ambientales.
5. Introducir el uso de la tecnología (presentaciones en power point, uso de paquetes de cómputo, calculadora gráfica, etc.) tanto en el salón de clase como fuera de él.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

**2 exámenes parciales: 30%.** El primer examen parcial será a la mitad del periodo y atenderá el material cubierto en clase. El segundo examen parcial será una semana antes de los exámenes ordinarios y atenderá la parte del material visto en el curso. Se puede exentar el Examen Ordinario si se tiene promedio igual o mayor a 80.00 en la sumatoria de todos los rubros que comprende el curso. La calificación que se obtenga en el ordinario será la calificación definitiva del curso. Sin embargo, si la calificación del ordinario es menor que el promedio obtenido en el curso, la calificación final se promediará con la del ordinario.

**3 tareas durante el periodo: 20%.** Cada tarea consiste en la lectura de artículos relacionados con la temática del curso y la entrega posterior de un escrito que atiende preguntas específicas sobre las lecturas. Las tareas son individuales.

**Trabajo de investigación: 20%.** Se integran grupos de 2 alumnos. Se atienden temas relacionados con la parte del clima del planeta. Se entrega un ensayo (50%) y se hace una presentación ante el grupo (50%). Para esta parte, cada grupo participa en un sorteo de los temas. Cada tema tiene asignado un número ascendente, numeración que corresponde con el orden de las presentaciones. El ensayo se entregará impreso el día establecido en la hora de clase. **No se aceptarán trabajos en fecha posterior.** No entregar el ensayo completo **descalifica al equipo** de realizar la presentación Power Point y su calificación **será cero para el trabajo de investigación.** Se evaluará la forma y el contenido de cada trabajo; se recomienda que el material que escriban en su ensayo resulte de hacer una revisión de literatura, más allá de lo que dice el libro, y no un simple “copia-pegar”.

Para la parte oral se evalúan, el tamaño de la letra, la ortografía, la claridad y calidad de la presentación. Las presentaciones iniciarán en la fecha establecida la hora de laboratorio y continuarán hasta que todos los grupos hayan hecho sus presentaciones. La asistencia a todas las presentaciones es obligatoria.

**Laboratorio: 25%.** Se integran equipos de 2 alumnos y se entregarán las prácticas que se indiquen en el laboratorio. Se recomienda que aquellos alumnos que puedan cargar con su laptop, la lleven al laboratorio.

**Asistencia: 5%.** La no asistencia al curso comenzará a reducir el porcentaje que cada alumno tiene al inicio del curso.

Resolución de cuestionarios utilizando revistas especializadas de diferentes equipos meteorológicos que registran información relacionada con variables climáticas, en distintas escalas espaciales y temporales.

Redacción y presentación ante el grupo y el docente, de un ensayo sobre los

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

<b>Básicas</b>	<b>Complementarias</b>
<p>Ahrens, D. 2009. Meteorology today. An introduction to weather, climate and the environment. 9th edition.</p> <p>Moran Morgan. 1997. Meteorology. The atmosphere and the science of weather. Fifth edition. [Clásico].</p> <p>William F. R. 2014. Earth's climate. Past and future. New York : W.H. Freeman and Company,</p>	<p>Steve, N. 1987. Oceanography. Perspective on a fluid earth. [Clásico].</p> <p>Riera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G.J. Villalobos-Zapata. 2010. Cambio Climático en México: un enfoque costero y marino. Universidad Autónoma de Campeche, CETYS-Universidad. Gobierno del Estado de Campeche. 944 p.</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Física, Oceanología, Meteorología, Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales y exactas, con experiencia probada en el área de meteorología y climatología. Deberá ser proactivo y tolerante con las opiniones de los alumnos.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Técnicas de Análisis de Problemáticas Ambientales
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
María Concepción Arredondo García  
José Luis Ferman Almada  
Alejandro García Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 18 de noviembre de 2015

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura tiene como propósito proporcionar al estudiante los marcos metodológicos y técnicas para realizar diagnósticos e identificar estrategias en torno a la problemáticas ambientales en los distintos niveles geográficos, asociado al análisis de políticas públicas, desarrollando la habilidad de análisis crítico en problemáticas ambientales actuales.

Técnicas de Análisis de Problemáticas Ambientales , es una unidad de aprendizaje obligatoria, que se imparte en la etapa disciplinaria de la carrera de Ciencias Ambientales

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Examinar los conceptos de la política ambiental y sus instrumentos, mediante la revisión del marco jurídico y el uso de métodos y técnicas de actores involucrados, círculo expansivo y selección de oportunidades, para el análisis de la problemáticas socioambientales y ecológicas en torno a la utilización de los recursos, con una actitud crítica y compromiso social.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presentar un portafolio de evidencias, que contenga los resúmenes de lecturas, tareas, mapas mentales, cuadro sinópticos y un estudio de caso en formato de reporte técnico y presentación, que contenga el análisis de la identificación de la problemática ambiental, la descripción metodológica, la técnica de diagnóstico y el marco metodológico del modelo seleccionado, el cual será presentando ante sus el grupo y el docente.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Evolución de la Política Ambiental

**Competencia:**

Examinar los elementos que han impulsado la política ambiental latinoamericana y mexicana, mediante el análisis de los marcos conceptuales de sus políticas ambientales, con el fin de identificar en el ámbito internacional y nacional, los tipos de herramientas que promueven, restringen, orientan o inducen a la consecución de la problemática ambiental, con una actitud crítica y ordenada.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 1.1. Marco Conceptual asociado a la Política Ambiental
- 1.2. La política ambiental en Latinoamérica
- 1.3. Génesis, Desarrollo y Perspectivas de la Política Ambiental en México
- 1.4. La influencia de las agencias internacionales y la banca multilateral en la política ambiental

## UNIDAD II. Instrumentos de la Política Ambiental

### Competencia:

Interpretar disposiciones jurídico-administrativas en materia ambiental, mediante el contraste de los instrumentos de la gestión ambiental, con el fin de reconocer las herramientas, que promueven, restringen, orientan o inducen a la consecución de la problemática ambiental dentro del marco de la política ambiental nacional, con una actitud crítica y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 2.1. Marco Jurídico y Administrativo de la Aplicación de la Política Ambiental y sus instrumentos
- 2.2. Acuerdos, Convenios y Tratados Internacionales
- 2.3. Instrumentos de Comando-Control y los Esquemas Voluntarios
- 2.4. Problemas de la aplicación de instrumentos ambientales-la integralidad y transversalidad de la política ambiental mexicana

### UNIDAD III. Los Problemas Ambientales en México

**Competencia:**

Distinguir las causas de las problemáticas ambientales de micro y macro escala, mediante la identificación de las causas y consecuencias de la contaminación del aire, agua y suelo, con el fin de identificar sus efectos en la salud pública, con una actitud crítica y propositiva.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 3.1. Salud Ambiental en México
- 3.2. Causas y Consecuencias de la Contaminación del Aire
- 3.3. Causas y Consecuencias de la Contaminación del Agua
- 3.4. Causas y Consecuencias de la Contaminación del Suelo

## UNIDAD IV. Técnicas para el Análisis de los Problemas Ambientales

### Competencia:

Aplicar las herramientas cualitativas y cuantitativas del análisis de los problemáticas ambientales, mediante la utilización de los instrumentos de gestión ambiental, con el objeto de reconocer las técnicas de selección de herramientas que caracterizan la identificación de soluciones a la problemática ambiental, con una actitud crítica y responsabilidad con en el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 4.1. Importancia del Análisis de Problemáticas Ambientales y su Evaluación
- 4.2. Técnicas para Definir el Problemática Ambiental: Círculo Expansivo- Modelo de Sistemas, Redes Causales
- 4.3. Técnicas para identificación de Actores Involucrados y las Redes Sociales
- 4.4. Medidas, Diseño de Objetivos y Técnica Sistemas de Análisis funcional
- 4.5. Técnicas para Selección de Medios-Alternativas : Método multicriterio, Costo-Beneficio, FODA

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los forma de aprovechamiento del recurso agua en el acuífero del Valle de Guadalupe, mediante le uso de las técnicas de actores y redes sociales, con el fin de caracterizar las problemáticas ambientales derivadas del uso y aprovechamiento del recurso natural, con objetividad y sensibilidad social.	<p>Caracteriza, identifica y resuelve los que se pide en siguientes dos casos:</p> <p>Caso 1. Problemática del Sector Pesquero en el Golfo de México.</p> <p>A partir del Caso de Estudio, los estudiantes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollaran un modelo expansivo en torno el problema de interés.</li> <li>2. Posteriormente elaborarán un diagrama de sistemas (entrada-proceso-salida) en relación a un problema central.</li> <li>3. Contrastaran las ventajas y desventajas de ambas técnicas.</li> </ol> <p>Caso 2. Problemática en el Acuífero de Guadalupe, Ensenada.</p> <p>A partir del Caso de Estudio, los estudiantes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificarán actores involucrados en el aprovechamiento del Acuífero Guadalupe.</li> <li>2. Elaborarán una red de actories en torno a la problemática del agua</li> </ol> <p>Anota tus resultados presenta y discute ante el grupo y el docente.</p>	Hojas blancas, lápiz, pluma, colores, computadora, Internet y proyector.	8 horas
2	Identificar las externalidades positivas en mercado verde de las empresas, mediante la aplicación del modelo de sistemas, para diseñar un	<p>Diseña un diagrama de sistemas de análisis funcional del siguiente caso bajo los siguientes objetivos que se señalan.</p> <p>Caso 3. Análisis de las externalidades positivas en mercado verde de las empresas.</p>	Hojas blancas, lápiz, pluma, colores, computadora, Internet y proyector.	4 horas

	<p>diagrama de sistemas de análisis funcional, con una actitud crítica y compromiso con el medio ambiente.</p>	<p>A partir del Caso de Estudio, los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificarán medidas de entrada, proceso y salida dentro del Modelo de Sistema</li> <li>2. Diseña una serie de objetivos medible de las acciones y estrategias tomadas por las empresas y su relación con el desarrollo sustentable.</li> </ol> <p>Anota tus resultados presenta y discute en clase</p>		
3	<p>Caracterizar la participación pública en las áreas naturales protegidas, mediante la aplicación del método de análisis multicriterio, con el fin de construir una propuesta de instrumentación de un Geoparque en México, con sensibilidad social e imparcialidad.</p>	<p>Caso 4. Participación pública en áreas naturales protegidas en Latinoamérica</p> <p>A partir del Caso de Estudio, los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollarán un análisis multicriterio para la instrumentación de Geoparque en México.</li> </ol> <p>Desarrollarán un análisis FODA en torno a la implementación de Geoparques en America Latina.</p>	<p>Hojas blancas, lápiz, pluma, colores, computadora, Internet y proyector.</p>	4 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas que comprenden las cuatro unidades de trabajo del curso, para ello, realizará demostración de las actividades a realizar en los talleres, en estos, se visualizarán los estudios de caso, el docente ocupará medios audiovisuales. Durante las exposiciones, el profesor hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

En el laboratorio el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregará una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Se elaborará un proyecto final individual o en equipo en el cual se pongan en práctica los métodos y técnicas vistas en el transcurso de la unidad de aprendizaje.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de Acreditación:

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación:

- 2 exámenes escritos.....	30%
- Reportes de lectura.....	40%
- Evidencia de desempeño..... (Portafolio de Evidencias)	30%
<b>Total.....</b>	<b>100%</b>

El portafolio deberá entregarse en la fecha acordada ante el grupo, para que sea considerada la calificación.

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Fischer, David. 1999. Técnicas para la formulación de políticas en zonas costeras. Universidad Autónoma de Baja California. 243p. ISBN: 9709051105. Biblioteca Central de Ensenada. GB458.85 F58 [Clásico]</p> <p>Lezama, J.L. y B. Graizbord,. 2010 .Coordinadores. Los grandes problemas de México. El Colegio de México, México. ISBN 978-607-462-112-9 (volumen IV). 429 p</p> <p>Subirats, Joan, et.al. 2008. Análisis y gestión de políticas públicas. Editorial Ariel. 178p. Disponible en internet: [https://www.academia.edu/234911/Analisis_y_gestion_de_politicas_publicas_Parte_1_See_parte_2_http_igop.uab.es}</p> <p>Tamayo Sáez. Manuel. El Análisis de las Políticas Públicas. 2007. En: Bañon, R. Y E. Carrillo (comps): La Nueva Administración Pública. Aliazan Editorial , S.A. Madrid. ISBN: 84-206-8162-8</p>	<p>Guevara Sanginés A. (2005). Política ambiental en México: Génesis, Desarrollo y Perspectivas. Informacion Comercial Española -Monthly Edition-, 821, 163. Disponible en internet: [http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_821_163-175__7AB46E07D38B71D230F5086ECF0F9887.pdf]</p> <p>Pérez Calderón, Jesús. (2010). La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos. El Cotidiano, Julio-Agosto, 91-97. Disponible en internet: <a href="http://www.redalyc.org/pdf/325/32513882011.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/325/32513882011.pdf</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer licenciatura en Ciencias Ambientales o afin y preferentemente estudios de maestría y/o posgrado. Deberá contar con experiencia docente en el área y ser una persona responsable y propositiva.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Gestión Integral del Agua
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Mariana Villada Canela  
Walter Daesslé Heuser  
Leopoldo Mendoza Espinosa

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 17 de noviembre de 2015

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

La unidad de aprendizaje tiene como propósito identificar los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para la construcción de alternativas de solución a problemas vinculados al uso y manejo del agua, mediante metodologías y técnicas de distintas disciplinas de las ciencias naturales y sociales.

La importancia del curso radica en que le permite al estudiante proponer soluciones a las cuestiones asociadas al manejo y uso del recurso hídrico. Se recomienda que el estudiante haya cursado asignaturas como Medio Ambiente y Sociedad y Geomorfología de suelos. Gestión Integral del Agua es un curso obligatorio de la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Formular estrategias de solución a los problemas de la gestión del agua ,mediante el análisis y discusión de los fundamentos del manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos, para tener una visión integral de la relación agua-sociedad de la conservación de los recursos hídricos y el transito al desarrollo sustentable, con actitud crítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Portafolio de evidencias que contenga los ejercicios participativos desarrollados en taller y en clase, el conjunto de propuestas teóricas, documentales, prácticas y análisis de casos vistos en clase de la gestión integral del agua.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Generalidades sobre el Agua**

**Competencia:**

Contrastar los elementos de la gestión del agua, el balance natural del agua en el planeta y el ciclo hidrológico, mediante la revisión de los principios e historia del uso y manejo del agua y el cálculo de balances hídricos, con el fin de comprender el vínculo agua-sociedad en el contexto local y nacional, con actitud crítica y propositiva.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 1.1. Principios de la gestión integral del agua
- 1.2. El agua en la historia del mundo y de México
- 1.3. Balance y ciclo hidrológico: agua superficial y agua subterránea
- 1.4. La cuenca como unidad de gestión

**UNIDAD II. Gestión del Ciclo Urbano-Rural y Usos del Agua**

**Competencia:**

Analizar los elementos que componen el ciclo urbano-rural del agua, mediante el reconocimiento de las etapas del ciclo, con el fin de comprender la complejidad de la gestión de los recursos hídricos, con actitud crítica y propositiva.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 2.1. Agua para distintos usos: urbanos, domésticos, agrícolas, pecuarios e industriales
- 2.2. Captación, abastecimiento y almacenamiento del agua potable
- 2.3. Conducción y distribución del agua potable.
- 2.4. Disposición y sistemas de tratamiento de aguas residuales
- 2.5. Reúso del agua residual

### UNIDAD III. Marco Jurídico y Arreglos Institucionales de Administración del Agua

**Competencia:**

Visualizar la gestión de proyectos hídricos en forma multidisciplinaria, mediante la revisión de acuerdos e instrumentos jurídicos nacionales, para analizar la política hídrica vigente en el país, con actitud crítica y de conciencia.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Ley de Aguas Nacionales
- 3.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- 3.3. Normas Oficiales Mexicanas vinculadas al agua
- 3.4. Actores, instituciones y competencias respecto al agua
- 3.5. Participación social y gobernanza en temas de agua
- 3.6. Conflictos por el agua

### UNIDAD IV. Calidad y Contaminación del Agua

**Competencia:**

Identificar la calidad de los recursos hídricos, a través del contraste de las propiedades, características, parámetros y formas de contaminación del agua, con el fin de vincular la calidad del agua con la normatividad vigente, con una actitud responsable y ética.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 4.1. Características y calidad del agua para distintos usos
- 4.2. Tipos y fuentes de contaminación
- 4.3. Parámetros físicos del agua
- 4.4. Parámetros biológicos del agua
- 4.5. Parámetros químicos del agua

## UNIDAD V. Transporte de Contaminantes hacia los Acuíferos

### Competencia:

Identificar fuentes y contaminantes del agua subterránea mediante el uso de equipos de medición y modelos de procesos elementales, con el fin de estimar sus efectos en el medio ambiente y en la salud humana, con una actitud crítica y responsable ante los problemas y retos del sector hídrico.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 5.1. Transporte de contaminantes al agua subterránea
- 5.2. Conceptos fundamentales de hidrogeología
- 5.3. Modelos de transporte de contaminantes
- 5.4. Aplicación de un modelo de migración de contaminantes
- 5.5. Simulación de un escenario para la toma de decisiones

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar el balance natural del agua en el planeta y el ciclo hidrológico, mediante la discusión de los principios y la historia del uso y manejo del agua, para comprender el vínculo agua-sociedad y plantear soluciones acordes al contexto, con actitud crítica y propositiva.	Observa los documentales Home y Oro Azul, anota tus observaciones y discútelos en clase.	Proyector, Equipo de cómputo, Internet, bocinas, plumones y pizarrón	6 horas
2	Estimar el balance hidrológico de una cuenca, mediante el cálculo integral y el uso de datos hidrometeorológicos, con el fin de plantear soluciones acordes al contexto de Baja California, con actitud crítica y propositiva.	Realiza un balance del ciclo hidrológico e identifica la importancia de la cuenca como unidad de gestión del agua, anota tus resultados y discútelos en clase.	Proyector, equipo de cómputo, plumones y pizarrón	4 horas
3	Analizar los diferentes elementos que componen el ciclo urbano-rural del agua potable, mediante la discusión e identificación de sus etapas y el uso de modelos conceptuales, con el fin de diferenciar la complejidad de la gestión de los recursos hídricos, con actitud crítica y propositiva.	Identifica las etapas de captación, abastecimiento y almacenamiento, tratamiento, conducción y distribución del agua potable en el aprovechamiento del agua, anota tus resultados, presentalos y discútelos en clase.	Proyector, equipo de cómputo, plumones y pizarrón	6 horas
4	Analizar los diferentes elementos que componen el manejo y disposición del agua residual, mediante la caracterización de los tipos de tratamiento y formas de reúso, con el fin de identificar los retos y oportunidades del aprovechamiento del agua residual tratada, con actitud crítica y propositiva.	Taller de análisis de las etapas del manejo del agua residual y residual tratada: disposición y sistemas de tratamiento de aguas residuales y reúso del agua residual	Proyector, equipo de cómputo, plumones y pizarrón	4 horas

5	Reconocer la gestión de proyectos hídricos en forma interdisciplinaria, mediante la aplicación de herramientas de percepción social, con el fin de analizar la política hídrica vigente en el país, con actitud crítica y empatía.	Elabora una encuesta sobre la percepción del uso y aprovechamiento del agua en Ensenada	Proyector, equipo de cómputo, plumones y pizarrón	6 horas
6	Visualizar la gestión de proyectos hídricos en forma multidisciplinaria, mediante la realización de un foro de toma de decisiones, para analizar la política hídrica vigente en el país, con conciencia, tolerancia y justicia.	Realiza en conjunto con el grupo y el docente, un foro de toma de decisiones en el taller, sobre la calidad y la escasez del agua en Baja California.	Proyector, equipo de cómputo, plumones y pizarrón	2 horas
7	Caracterizar la calidad del agua para distintos usos, a través del contraste de las propiedades, características, parámetros y formas de contaminación, con el fin de vincular los tipos y características de calidad del agua, con responsabilidad y ética.	Revisa las características y calidad del agua para distintos usos, de casos de estudio, así como los tipos y fuentes de contaminación del agua, anota tus resultados, presentalos y discútelos ante el grupo y el docente.	Proyector, equipo de cómputo, casos de estudio de calidad de agua, plumones y pizarrón	6 horas
8	Contrastar los distintos parámetros de calidad del agua, mediante la revisión de las normas jurídicas vigentes y casos de estudios, con el fin de vincular la calidad del agua y la normatividad vigente, con responsabilidad y ética.	Revisa la normatividad de los estándares de parámetros físicos, químicos y bacteriológicos de calidad del agua nacionales y comparalos con los internacionales, anota tus resultados, presentalos y discútelos en clase	Proyector, equipo de cómputo, casos de estudio de calidad de agua, plumones y pizarrón	4 horas
9	Contrasta el destino de los contaminantes hacia el agua subterránea, mediante el análisis de sus fundamentos y modelos, con el fin de estimar sus efectos en el medio ambiente y en la salud humana, con una actitud crítica y responsable ante los problemas y retos del sector hídrico.	Análiza las bases del transporte de contaminantes al agua subterránea, utiliza modelos y conceptos de hidrogeoquímica proporcionados por el docente, anota tus resultados, presentalos y discútelos en clase	Proyector, equipo de cómputo, casos de estudio de calidad de agua, plumones y pizarrón	6 horas

10	Identifica los movimientos de los contaminantes hacia el agua subterránea, mediante el uso de modelos de migración, con el fin de elaborar un escenario para la toma de desiciones en el manejo del recurso hídrico, con una actitud crítica y responsabilidad con el medio ambiente..	Taller de aplicación de un modelo de migración de contaminantes y simulación de un escenario para la toma de decisiones	Proyector, equipo de cómputo, casos de estudio de calidad de agua, plumones y pizarrón	4 horas
----	--	---	--	---------

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar una parte del ciclo urbano del agua, con el fin de asimilar la complejidad de la gestión de los recursos hídricos, mediante una visita a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y una de potabilización, con actitud crítica y propositiva.	Visita a una PTAR y una de potabilización en la ciudad de Ensenada, Baja California, anota tus resultados y elabora un reporte.	Vehículo de la UABC, Libreta, pluma, cámara fotográfica.	4 horas
2	Analizar la construcción de los problemas vinculados al agua, mediante su discusión con expertos en el tema, para analizar la política hídrica vigente en el país, con conciencia, tolerancia y justicia	Asistencia a conferencias y pláticas con especialistas en temas de agua: sequía, contaminación o reúso, fuera de las instalaciones de la Facultad de Ciencias Marinas, anota tus resultados y elabora un reporte.	Vehículo de la UABC, Libreta, pluma, cámara fotográfica.	4 horas
3	Identificar las diferentes técnicas analíticas de la calidad del agua y su relación con la normatividad en la materia, mediante una práctica y la visita a un laboratorio de calidad del agua, para conocer el estado de calidad del agua, con responsabilidad, orden y respeto al medio ambiente.	Visita a un laboratorio de calidad del agua, anota tus resultados y elabora un reporte.	Vehículo de la UABC, Libreta, pluma, cámara fotográfica.	4 horas
4	Examinar los fundamentos de la hidrogeoquímica, mediante una práctica de campo a una zona vulnerable a la contaminación del agua subterránea, con el fin de contrastar los problemas y retos del sector hídrico, con una actitud crítica y respeto al medio ambiente.	Visita de campo a una zona vulnerable a la contaminación del agua subterránea, anota tus resultados y elabora un reporte.	Vehículo de la UABC, Libreta, pluma, cámara fotográfica.	4 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposición el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregará una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán Investigación: recopilación y análisis de documentos científicos o especializados, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante, realizarán grupos de discusión y visitas de campo a zonas con problemas respecto al uso y manejo del agua. Visitas de campo a zonas con problemas respecto al uso y manejo del agua.

Los reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los modelos, métodos o instrumentos utilizados, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 80 (Ochenta) o la calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

Dos exámenes parciales.....**50%**

(25 % c/u).

Portafolio de evidencias que contenga

tareas (10 %), prácticas de taller que incluya

las estrategias a aplicar en cada caso (10 %),

exposiciones y participaciones (20%) y s

alidas de campo (10%).....**50 %**

Las practicas de taller deberán contener: Título, antecedentes, fundamentos teóricos, justificación, objetivos general y específicos, metodología: datos empleados, análisis de datos, resultados, discusión y conclusiones, letra Times, tamaño 12, espaciado 1.5, márgenes 3 cm.

Las prácticas de campo deberán contener: Título, antecedentes, fundamentos teóricos, justificación, objetivos general y específicos, metodología: ecosistema o medio a trabajar, materiales, equipo, reactivos, análisis de datos, resultados, discusión y conclusiones. Letra Times, tamaño 12, espaciado 1.5, márgenes 3 cm

Los resúmenes y tareas deberán responder a lo asiguiente: El propósito principal de la lectura (video) es:, La pregunta clave que se hace el autor o autores es:, La información más importante de la lectura (video) es:, Las conclusiones más importantes son:, Los conceptos clave para entender la lectura (video) son:, Las implicaciones (ambientales, económicas, políticas, sociales, tecnológicas) de lo descrito en la lectura (video) son:, Los principales puntos de vista son:, Las ideas de desarrollo de soluciones, ciencia y tecnología ambientales son:, Mis ideas para desarrollar propuestas, ciencia y tecnología ambientales son:, Mi propia reflexión final de la lectura (video) es:, Resumen: 2 hojas, letra Times, tamaño 12, espaciado 1.5, márgenes 3 cms

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Cecilia Tortajada, Vicente Guerrero, Ricardo Sandoval. [compiladores]. Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas / 1a ed. México, D.F.: Cámara de Diputados, LIX Legislatura: Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua: M. A. Porrúa, 2005. 461 p. [Clásico].</p> <p>Carabias, J. y Landa, R. Agua, medio ambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México. Ed. UNAM/El Colegio de México/Fundación Gonzalo Río Arronte. 2006. [Clásico].</p> <p>Clair N. Sawyer, Perry L. McCarty, Gene F. Parkin. Química para ingeniería ambiental. 2001. [Clásico].</p> <p>Jiménez Cisneros, Blanca E. La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada / Blanca E. Jiménez Cisneros. México, D.F.: Colegio de Ingenieros Ambientales de México: Universidad nacional Autónoma de México, Instituto de Ingeniería: Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales, 2008. 925 p.</p> <p>Literatura de diferentes organismos e instituciones en el ámbito nacional e internacional.</p> <p>Marco jurídico en materia de agua en México.</p> <p>Tchobanoglous, George. Wastewater engineering: treatment and reuse. McGraw-Hill, 2003.</p>	<p>Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): Instituto de Investigaciones Económicas: Juan Pablos Editor. Agua subterránea: Gestión y participación social en Guanajuato / Boris Marañón Pimental, coordinador. 1a ed. México, D.F.: 2010. 208 p.</p> <p>Klein, M., Hosang, J., Schafer, H., Erzgraber, B. y Ressler H., 2002. Comparing and evaluating pesticide leaching models Results of simulations with PELMO. 19 p. [Clásico].</p> <p>REFERENCIAS EN LÍNEA</p> <p><a href="http://www.gwpforum.org">www.gwpforum.org</a>  <a href="http://www.iowater.org">www.iowater.org</a>  <a href="http://www.watervision.org">www.watervision.org</a>  <a href="http://www.unesco.org.uy/phi/index1.htm">www.unesco.org.uy/phi/index1.htm</a>  <a href="http://www.worldwatercouncil.org">www.worldwatercouncil.org</a>  <a href="http://www.eclac.org/#top">www.eclac.org/#top</a> (CEPAL)  <a href="http://www.i-s-w.org">www.i-s-w.org</a>  <a href="http://www.shared.de/gwp/international.htm">www.shared.de/gwp/international.htm</a></p>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín o posgrado de ciencias naturales o sociales en cuestiones ambientales, o experiencia probada en el área. Deberá ser responsable y tolerante con las opiniones de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Economía Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**

Claudia Adriana Michel Villalobos  
Alejandro Garcia Gastelum

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 18 de noviembre de 2015

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

El propósito de la unidad de aprendizaje Economía Ambiental, es que el alumno adquiera conocimientos relacionados con las herramientas de economía ambiental y economía ecológica para abordar los problemas de tipo ambiental, así como reconocer los instrumentos económicos que permiten regular el aprovechamiento de los recursos naturales, y la valoración económica de los servicios ecosistémicos. Esta unidad se imparte en la Licenciatura en Ciencias Ambientales, es de carácter obligatorio y se ubica en la etapa disciplinaria.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar los fundamentos de la economía ambiental y ecológica, así como las herramientas de la política ambiental, mediante la revisión de los instrumentos económicos que regulan el aprovechamiento de los recursos naturales, con el propósito de realizar la valoración económica de los servicios ecosistémicos como propuesta de soluciones a la problemática del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Entrega un trabajo final escrito y oral, abordando un tema de interés o caso de estudio concerniente a la valoración económica de los servicios ecosistémicos.  
Realiza la presentación de un seminario individual en el cual exponga un tema relacionado con los instrumentos económicos que regulan el aprovechamiento de los recursos naturales en el cual se exponga mediante la utilización de power point o prezi la teoría y su aplicación a un caso de estudio en específico.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Estrategia e Instrumentos Económicos de Política Ambiental

**Competencia:**

Identificar las técnicas que mitigan la degradación ambiental, a través del contraste de las estrategias, los instrumentos y los criterios propuestos por los economistas, para determinar los diversos métodos por medio de los cuales se pueden regular los daños al ambiente, con una actitud de responsabilidad y compromiso con el medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 12 horas

- 1.1. Economía de Recursos naturales
- 1.2. Las propuestas de los economistas ecológicos
- 1.3. Introducción a la economía ambiental
- 1.4. Externalidades
- 1.5. Incentivos económicos vs comando y control
- 1.6. Los mercados verdes
- 1.7. Fiscalidad ambiental
- 1.8. Financiando la conservación: los instrumentos financieros de la política ambiental
- 1.9. Ronald Coase y los derechos de propiedad
- 1.10. Los mercados de derecho
- 1.11. Otros instrumentos económicos

## UNIDAD II. Valoración Económica de los Servicios Ecosistémicos.

### Competencia:

Determinar los métodos para la valoración económica de los servicios ecosistémicos ,por medio de la revisión de los marcos teóricos, la discusión y aplicación de los modelos a casos de estudio ,para relacionarlos a problemas específicos de la sociedad y el medio ambiente ,con actitud crítica y objetiva.

### Contenido:

**Duración:** 12 horas

- 2.1. Introducción a los servicios ecosistémicos
- 2.2. Formas de expresar valores
- 2.3. El valor económico total de un ecosistema
- 2.4. Estimaciones basadas en costos
- 2.5. Estimaciones basadas en la función de producción
- 2.6. Estimaciones basadas en la revelación de preferencias
- 2.7. Estimaciones basadas en la expresión de preferencias
- 2.8. Otros indicadores de valor

### UNIDAD III. Evaluación Económica de Programas y Proyectos con Implicaciones Ambientales

**Competencia:**

Examinar los programas y proyectos con implicaciones ambientales ,mediante el manejo de las herramientas de evaluación económica ,para poder apoyar en la toma de decisiones públicas ,de manera objetiva y responsable.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 3.1. Los programas y proyectos de desarrollo
- 3.2. El estudio de factibilidad
- 3.4. El análisis beneficio-costos
- 3.5. Efectividad de costos
- 3.6. Los estudios de impacto económico
- 3.7. Otros métodos de evaluación económica

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar la utilidad del cálculo de la huella ecológica, por medio de la exploración de su huella personal ,para identificar la diferencia con la expresión monetaria de la economía ambiental ,de manera objetiva.	Calcula la huella ecológica, con la visita virtual a diferentes sitios de Internet disponibles, emplea tu propio criterio para elegir la página web que consideres proporciona el cálculo con mayor precisión. Contesta un cuestionario proporcionado en clase en el cual ingresa los datos obtenidos, anota los resultados del cálculo de la huella ecológica analizando los diferentes estilos de vida.presentalos y discútelos en clase	Sala de cómputo con acceso a internet, cuestionario, proyector.	4 horas
2	Analizar el caso de la tragedia de los bienes comunes, por medio de la revisión de los antecedentes históricos ,para aplicarlos a casos de estudio ,con objetividad y control.	Lee el caso de “La tragedia de los bienes comunes” analizando el caso de estudio de San Quintín, anota tus observaciones especificando las razones por las cuales existe la crisis en San Quintín y las causas de la misma, presentalos y discútelos en clase.	Material de lectura proporcionado por profesor. Aula de cómputo. proyector y aula para exposiciones.	4 horas
3	Identificar las externalidades relacionadas con el caso de estudio SEMPRA ENERGY, por medio de la revisión de los antecedentes periodísticos y medio de comunicación, para relacionar las publicaciones con los problemas ambientales y sociales generados, de manera responsable y con compromiso socio-ambiental.	Realiza una investigación en la cual recolecten información acerca del caso SEMPRA y los daños ambientales y a la sociedad provocados a través del tiempo. Identifica y clasifica las diferentes externalidades generadas. Contesta el cuestionario proporcionado en clase y realiza serie de actividades que le permitan concretar el concepto y aplicarlo.	Aula de cómputo con acceso a internet. Cuestionario y listado de actividades proporcionados por el profesor, proyector.	6 horas
4	Aplicar el concepto del “costo de	Realiza un ejercicio de analisis un	Material de caso de estudio	6 horas

	viaje” ,mediante la identificación de un caso de estudio ,para resolver una problemática socio-ambiental, con objetividad y disciplina.	caso de estudio y aplica el método de costo de viaje para determinar los valores, anota los resultados del análisis, presentalos y discútelos en clase	proporcionado por profesor. Formatos para la aplicación del método de costo de viaje proporcionado por el profesor, computadora, Internet y proyector.	
5	Revisar las dimensiones sociales y ambientales de un caso de estudio local ,mediante la aplicación de la valoración contingente, con el fin de determinar los valores económicos de los servicios ecosistémicos, con conciencia clara de las necesidades locales y regionales.	Realiza un ejercicio de análisis de un caso de estudio y aplica el método de valoración contingente, anota los resultados de los valores obtenidos, presentalos y discútelos en clase	Material de caso de estudio proporcionado por profesor. Formatos para la aplicación del método de costo de viaje proporcionado por el profesor, computadora, Internet y proyector.	6 horas
6	Aplicar el concepto de los precios de mercado, por medio del análisis de un caso de estudio local, para determinar valores en el mercado de bienes naturales ,con responsabilidad y compromiso con el desarrollo sostenible del entorno local y regional.	Realiza un ejercicio de revisión de un caso de estudio y aplica el método de los precios de mercado para determinar los valores, anota los resultados de los valores obtenidos, presentalos y discútelos en clase	Material de caso de estudio proporcionado por profesor. Formatos para la aplicación del método de costo de viaje proporcionado por el profesor, computadora, Internet y proyector.	6 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposición el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregará una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los modelos, métodos y/o instrumentos utilizados, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

El profesor empleará presentaciones (PPT) con información referente a cada uno de los temas que comprenden las tres unidades de trabajo del curso, para explicar a fondo cada uno de los temas a tratar. En las dinámicas grupales a realizar las instrucciones, así como el material necesario serán proporcionados por el profesor.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

### **Criterios de evaluación**

Dos evaluaciones parciales .....**40%**  
20 % c/u

Exposiciones orales (**20%**).

Con apoyo visual de power point o prezii con una longitud de exposición frente a grupo de 15 minutos, debe incluir introducción breve al tema a tratar, antecedentes de la aplicación del tema, el método manejado y el caso de estudio que se aborda para ejemplificar la aplicación del tema a la realidad local

Trabajo final escrito y oral, abordando un tema de interés o caso de estudio concerniente a la valoración económica de los servicios ecosistémicos (**40%**), que comprende una un escrito extenso con introducción al tema, la importancia del tema, la aplicación en la valoración de los servicios ecosistémicos y una conclusión. Para complementar el trabajo final se realizara una presentación oral frenteal grupo con el apoyo de power point o prezii.....**60 %**

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Azqueta, D. 2007. Introducción a la economía ambiental. McGraw-Hill / Interamericana de España. Madrid.

**No hay ninguna fuente en el documento actual.**

Field, Barry C. 1995. Economía ambiental-Una introducción. McGraw-Hill Interamericana de España. Madrid.

Pearce, D.W. y Turner, R.K. 1995. Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Celeste Ediciones. Madrid.

Prada, A. 2001. Economía ambiental y sociedad. Consello da Cultura Galega. España.

Riera, P. 2008. Manual de economía ambiental y de los recursos naturales. Paraninfo, International Thomson Editors. España. Madrid.

### Complementarias

INE-SEMARNAP. 2002. Instrumentos Económicos y Medio Ambiente, México, D.F. 105 pp.

## X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente docente con título en Economía y especialidad en Economía ambiental o Licenciatura en Ciencias ambientales con Maestría en Manejo de ecosistemas o recursos naturales y experiencia en el área afin. Deberá ser propositivo y tolerante con los alumnos.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Contaminación del Aire y Agua
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 00 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 08**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Fisicoquímica

**Equipo de diseño de PUA**  
Sergio Raúl Canino Herrera

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 25 de noviembre de 2015

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

La unidad de aprendizaje de Contaminación del Aire y Agua tiene como propósito el adquirir los conocimientos básicos en los temas de contaminación del agua y la atmósfera, así como, las herramientas necesarias que le permitan entender los procesos biológicos, químicos y físicos que alteran la especiación y concentración de contaminantes en estos medios ambientes. Así mismo, que comprenda las interrelaciones entre los ambientes atmosférico y acuático, de tal manera que pueda proponer alternativas de solución a la problemática ambiental prevaleciente. La asignatura es de carácter obligatorio de la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Ciencias Ambientales..

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Evaluar las condiciones físicas, químicas y biológicas del medio ambiente natural correspondiente a la atmósfera y los recursos hídricos, a partir del conocimiento de los diferentes contaminantes que ingresan a estos medios ambientes, sus posibles transformaciones y formas de transporte aplicando herramientas estadísticas e índices, con la finalidad de determinar su nivel de contaminación química ,con una actitud de responsabilidad, trabajo individual y en equipo.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Reporte de proyecto final del curso, que incluya una descripción general, objetivos, metas, desarrollo metodológico, resultados obtenidos en las muestras analizadas durante el curso y el diagnóstico ambiental del medio ambiente estudiado, deberá incluir la memoria de los cálculos realizados y las gráficas desarrolladas en el análisis de sus resultados.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Contaminacion Atmosférica**

**Competencia:**

Contrastar los procesos de transporte, transformación e intercambio de los contaminantes atmosféricos en los diferentes medios ambientes, a partir de la determinación del nivel de afectación de éstos sobre el entorno, con el fin de proponer alternativas de solución, con actitud de responsabilidad y honestidad.

**Contenido:**

**Duración:** 10 horas

- 1.1. Estructura y composición química
- 1.2. Contaminantes (Gases y partículas)
- 1.3. Transporte de contaminantes
- 1.4. Vida media biológica de un contaminante
- 1.5. Técnicas de muestreo y análisis., en el medio natural, fuentes fijas y móviles
- 1.6. Sistemas de tratamiento de emisiones en la atmósfera

**UNIDAD II. Contaminación del Agua.**

**Competencia:**

Evaluar los diferentes contaminantes que integran las aguas residuales municipales, a partir de la caracterización de sus posibles transformaciones y formas de transporte en los diferentes medios ambientes, con el fin de seleccionar el sistema de tratamiento más adecuado y determinar las mejores formas de confinamiento, con actitud honesta y responsabilidad con el medio ambiente.

**Contenido:**

**Duración:** 11 horas

- 2.1. El ciclo hidrológico y la composición del agua
- 2.2. Aguas superficiales, subterráneas y costeras
- 2.3. Evaluación de calidad del agua
- 2.4. Indicadores de contaminación e interpretación de valores
- 2.5. Disposición de aguas residuales
- 2.6. Sistemas de tratamiento de aguas

### UNIDAD III. Evaluacion de Riesgos Ambientales.

**Competencia:**

Valorar los daños ambientales, a partir del conocimiento de algunas herramientas estadísticas, índices ambientales, criterios ecológicos y métodos de evaluación de riesgos ambientales y ecológicos, con la finalidad de establecer escenarios ambientales en una zona costera determinada, con una actitud de equidad y responsabilidad.

**Contenido:**

- 3.1. Términos y conceptos
- 3.2. Métodos de evaluación de riesgos ambientales
- 3.3. Métodos de evaluación de riesgos ecológicos

**Duración:** 11 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los aspectos que deben considerarse en el muestreo de fuentes generadoras, a través de la ensayo del protocolo de muestreo en laboratorio, con el fin de caracterizar los niveles de contaminates del medio ambiente atmosférico, con actitud crítica y responsabilidad.	Realizar un ensayo de colecta de muestras y la preparación de materiales para muestreo de la atmósfera, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	3 horas
2	Evaluar el contenido de óxidos de nitrógeno en fuentes de emisiones a la atmósfera, mediante la aplicación de la técnica analítica, con el fin de caracterizar los niveles de contaminates de óxidos de nitógeno en el medio ambiente atmosférico, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Determina los niveles de contaminación de una fuente de emisión de NOx en muestras de aire, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	3 horas
3	Evaluar el contenido de óxidos de carbono en fuentes de emisiones a la atmósfera, mediante la aplicación de la técnica analítica, con el fin de caracterizar los niveles de contaminates de óxidos de carbono en el medio ambiente atmosférico, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Determina los niveles de contaminación de una fuente de emisión de COx en muestras de aire, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	3 horas
4	Evaluar el contenido de óxidos de carbono en fuentes de emisiones a la atmósfera, mediante la aplicación de la técnica analítica, con el fin de caracterizar los niveles de contaminates de óxidos de azufre	Determina los niveles de contaminación de una fuente de emisión de SOx en muestras de aire, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	3 horas

	en el medio ambiente atmosférico, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.			
5	Evaluar el contenido de Partículas Suspendidas Totales (PST) en emisiones a la atmósfera ,mediante la aplicación de la técnica analítica, con el fin de caracterizar los niveles de contaminates de PST en el medio ambiente atmosférico, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Determina los niveles de contaminación por PST en muestras de aire, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	3 horas
6	Evaluar el contenido de materia orgánica oxidable en muestras de agua, mediante la aplicación de la técnica de medición de la Demanda Química de Óxigeno (DQO), con el fin de caracterizar los niveles de contaminates de materia orgánica en el medio ambiente salobre, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Determina el contenido de materia orgánica e inorgánica oxidable en muestras de aguas residuales y salobres por medio de la DQO, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	3 horas
7	Evaluar el contenido de materia orgánica biodegradable en muestras de agua ,mediante la aplicación de la técnica de medición de la Demanda Bioquímica de Óxigeno (DBO), con el fin de caracterizar los niveles de contaminantes de materia organica en muestras de agua, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Determina el contenido de materia orgánica e inorgánica oxidable en muestras de aguas residuales y salobres por medio de la DBO, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	3 horas
8	Evaluar los nutrientes en muestras de agua ,mediante la aplicación de la técnica de medición de nutrientes nitrogenados, con el fin de caracterizar la calidad en muestras de agua, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Determinación del contenido de nutrientes derivados del nitrógeno en muestras de aguas residuales y salobres por medio del análisis de amonio, nitritos y nitratos, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	3 horas
9	Evaluar detergentes en muestras de agua ,mediante la aplicación de la técnica de	Determinación del contenido de detergentes aniónicos en	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de	6 horas

	medición de colorimétrica, con el fin de reconocer la calidad de una muestra de agua, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	muestras de aguas residuales y salobres por medio del análisis SAAM, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	laboratorio, libreta.	
10	Evaluar hidrocarburos en muestras de agua ,mediante la aplicación de la técnica de medición por fluorescencia, con el fin de evaluar la calidad de una muestra agua, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Determinación del contenido de hidrocarburos totales en muestras de agua por medio de la aplicación de la técnica de fluorescencia, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	6 horas
11	Evaluar metales en muestras de agua, mediante la aplicación de la técnica de medición por voltametría, con el fin de evaluar la calidad de una muestra agua, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Determinación del contenido de metales totales en muestras de agua por medio de la aplicación de la técnica de voltametría, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	6 horas
12	Evaluar de cloro residual en muestras de agua, mediante la aplicación de la técnica de medición colorimétrica, con el fin de evaluar la calidad de una muestra agua, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Determinación del contenido de cloro residual en sus diferentes formas químicas mediante la aplicación de la técnica colorimétrica de la DPD, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, bata de laboratorio, libreta.	6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar muestreos de la atmosfera y fuentes generadoras de contaminantes ,mediante el desarrollo del protocolo de muestreo en diferentes fuentes de contaminates de la ciudad, con el fin de evaluar la calidad de una muestra agua, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Colecta de muestras de puntos critico en fuentes generadoras de contaminación atmosférica en la ciudad de ensenada y anota tus resultados	Van, chofer, materiales y equipo de laboratorio, manual del curso, libreta de campo, gps.	6 horas
2	Aplicar colecta de muestras de agua en diferentes puntos de muestreo en la zona costera de la bahía, mediante el desarrollo del protocolo de muestreo, con el fin de evaluar la calidad del agua en la zona costera, con honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Colecta de muestras de agua (zona costera), etiquétalas y llevalas a laboratorio para su posterior análisis.	Van, chofer, materiales y equipo de laboratorio, manual del curso, libreta de campo, gps.	10 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los laboratorios con un máxima capacidad de cuatro equipos de tres estudiantes, se analizan los diversos contaminantes en las muestras de aire y agua, durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el laboratorio el docente promueve el orden y respeto.

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de laboratorio de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de laboratorio deberran incluir una descripción general, objetivos, metas, desarrollo metodológico, resultados obtenidos en las muestras analizadas durante el curso y el diagnóstico ambiental del medio ambiente estudiado, deberá incluir la memoria de los cálculos realizados y las gráficas desarrolladas en el análisis de sus resultados, discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a la calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

### **Criterios de evaluación**

Teoría ..... (50 %)

4 exámenes parciales..... (35 %)

Tareas..... (15 %)

Reportes de laboratorio..... (25 %)

Reporte final\* .....(25 %)

Laboratorio.....(50 %)

Reporte de proyecto final del curso, que incluya una descripción general, objetivos, metas, desarrollo metodológico, resultados obtenidos en las muestras analizadas durante el curso y el diagnóstico ambiental del medio ambiente estudiado, deberá incluir la memoria de los cálculos realizados y las gráficas desarrolladas en el análisis de sus resultados.

La entrega de tareas y los reportes de las prácticas de laboratorio, elaboradas hasta ese momento, son un requisito indispensable para tener derecho a la aplicación de los exámenes ordinarios.

**Total** ..... 100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Apha-awwa-wpcf, 2012. Standard methods for the examination of water and wastewater. 22A Ed. American Public Health association, Washington, D.C. 1600 p.</p> <p>Jacobson, M.Z., 2012. Air Pollution and Global Warming. History, Science and Solutions. Second Edition. Cambridge University Press. 360 p.</p> <p>Metcalf y Eddy, 2012. Wastewater Engineering, Treatment and resource Recovery. Fifth edition. AECOM press.</p> <p>Weis, Judith S., 2014. Marine Pollution. What everyone needs to know. Oxford University Press. 273 p.</p>	<p>Chrompton, T.R., 2013. Organic Compounds in soils, sediments and sludges. CRC Press. 255 p.</p> <p>ClarK, R.B., 2001. Marine Pollution. Fifth edition, Oxford University Press. 245 p. [Clásico].</p> <p>Grasshoff, K., M.Ehrhardt, K.Kremling, 2007. Methods Of Seawater Analysis. 3a. Ed. Verlag-Chemie, Germany.</p> <p>Ley General del Equilibrio Ecologico y la Proteccion al Ambiente, 1991. 5a. Edición Ed. Porrúa, México, D.F. p. 503</p> <p>Ming-Ho Yung, H. Tsunoda y M. Tsunoda, 2011. Environmental Toxicology. Third Edition, CRC Press. 350 p.</p> <p>Parsons, T.R., Maita Y. and Carol L.M., 1984. A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon press, p. 173. [Clásico].</p> <p>Rodier,J., 2011. Analisis de las aguas. 9 edicion. Ed. Omega. Barcelona, España. p. 1057.</p> <p>Snoeyink, V.L., D. Jenkins, 2017. Quimica del agua. Ed. Limusa, México, p. 508</p> <p>Turk, J. and J.T. Wittes y T. Janet. 2004. Ecologia contaminacion medio ambiente. Primera edición. Editorial Interamericana, México, D.F. [Clásico].</p> <p>Warren, C.F., 1971. Biology and water pollution control. W.b. sounders Co., p. 434. [Clásico].</p>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Oceanología, Ciencias Ambientales, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo,  
Haga clic aquí para escribir texto.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ecología del Paisaje
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ecología

**Equipo de diseño de PUA**  
Jesús Ramón Serrano López  
Alejandro García Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 15 de septiembre de 2014

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

El propósito de la unidad de aprendizaje aprendizaje es descubrir los temas y problemáticas ambientales de la región y del país desde el marco conceptual de las ciencias del paisaje, con el fin de promover en el alumno el proceso de análisis crítico y resolución de problemáticas ambientales. Ecología del Paisaje es una unidad de aprendizaje de carácter obligatoria de la etapa disciplinaria de la Licenciatura de Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar métodos, técnicas y conceptos de ecología del paisaje, mediante la consideración de los elementos bióticos, abióticos y culturales del entorno, su configuración espacial, sus características, procesos, dinámica y representación espacial en diferentes escalas de aproximación, para promover el cuidado y conservación de los diferentes sistemas que conforman el contexto ambiental, con una actitud de investigación, colaboración y comunicación.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Entrega un análisis paisajístico en un sitio de interés utilizando alguna especie animal o vegetal o proceso que guíe la comprensión o resolución de problemáticas ambientales y presenta en una de las siguientes modalidades: a) presentación power point tipo congreso científico y reporte técnico, b) presentación de cartel científico y reporte técnico, o c) documental científico y guión de divulgación.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Ecología del Paisaje y el Concepto Crítico de la Escala**

**Competencia:**

Analizar el origen de las ciencias del paisaje y profundizar en la importancia del concepto de la escala espacio temporal de los problemas ambientales, a partir de la revisión la historia ecológica del paisaje y conceptos, con el fin de formular preguntas y soluciones apropiadas a diversos temas ambientales de interés, con capacidad de análisis e interés.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Historia de la Ecología del Paisaje
- 1.2. Conceptos básicos
- 1.3. El concepto crítico de la Escala
- 1.4. Identificando la Escala correcta
- 1.5. Extrapolación: problemas y soluciones

**UNIDAD II. Paisaje, Teoría y Modelos: Bases de la Ecología del Paisaje**

**Competencia:**

Contrastar las diferentes aproximaciones científicas que brindan un marco sólido a los temas del paisaje, utilizando aproximaciones metodológicas manuales estandarizadas, con el fin de familiarizar sobre la manera en la que diversas formas de vida responden desde su perspectiva a los cambios ambientales, con una actitud de investigación y creatividad.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Definición formal de Paisaje
- 2.2. Percepción del Paisaje Ecológico
- 2.3. Rol y Descripción del Paisaje
- 2.4. Sistemas de Clasificación del Paisaje Ecológico
- 2.5. Paisaje Cognoscitivo
- 2.6. Teorías que sustentan a la Ecología del Paisaje  
(jerarquía, biogeografía de islas, metapoblaciones, percolación fractales, perturbaciones, fuente-sumidero)

### UNIDAD III. Análisis de las Estructuras del Paisaje

**Competencia:**

Examinar los elementos del paisaje, nombrarlos y clasificarlos de acuerdo a la nomenclatura internacional estandarizada, a travez de la utilizacion de métodos y paquetería internacional, con el fin de reforzar el sentido ecológico a los resultados cartográficos y numéricos, con una actitud de investigación y creatividad.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 3.1. Introducción a las estructuras del Paisaje
- 3.2. Los elementos del Paisaje
- 3.3. Tamaño y número de parches
- 3.4. La forma de los parches
- 3.5. Funciones ecológicas de las formas y cálculos
- 3.6. Los Corredores
- 3.7. Los atributos de los corredores

### UNIDAD IV. Nociones básicas sobre Aproximaciones Cuantitativas

**Competencia:**

Explicar la importancia del concepto de mosaico paisajístico y de las aproximaciones cuantitativas de la fragmentación, conectividad o heterogeneidad, a partir de la utilización de métodos y programas computacionales, para desarrollar un sentido crítico en temas de planeación del territorio y el manejo adecuado de los recursos ,con actitud de investigación y comunicación.

**Contenido:****Duración:** 5 horas

- 4.1. Mosaico paisajístico
- 4.2. La organización espacial de los mosaicos
- 4.3. Las dimensiones de los mosaicos
- 4.4. Atributos estructurales y funcionales de las redes
- 4.5. Estructura e Identificación de la Matriz
- 4.6. Conectividad
- 4.7. Fragmentación
- 4.8. Cómo estimar la fragmentación
- 4.9. El estado del arte de los Índices del paisaje

## UNIDAD V. Bases de la Dinámica del Paisaje

### Competencia:

Interpretar los fundamentos del paisaje como resultado de procesos complejos multi escalares ,a través de métodos y técnicas selectas ,con el fin de valorar al humano como un actor clave en la determinación de la estructura y carácter futuros de los mosaicos paisajísticos al considerar los componentes sociales, políticos y económicos en sinergia con los procesos y recursos naturales, con una actitud critica y de colaboración.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 5.1. Los paisajes como entidades dinámicas
- 5.2. Respuesta de los paisajes a estrés natural o inducido por el hombre
- 5.3. Estabilidad en los sistemas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Ilustrar las diferencias conceptuales entre los aspectos principales de la escala, examinado los efectos del cambio en el grano y extensión en la colecta de datos e interpretación de los resultados, con el fin de reconocer el nivel de organización adecuado en el que debe desarrollarse un estudio ambiental, con actitud crítica y honestidad.	Examina los datos de colectas en campo a dos escalas diferentes y reconoce los efectos del cambio del tamaño de grano y extensión, realiza una mesa de discusión para homogeneizar conceptos con respecto a la escala y la jerarquía, apoyate en la guía metodológica, anota los resultados, Ilustra y explica las implicaciones de la teoría jerárquica en ecología del paisaje.	Computadora, Internet, plumones, pizarrón, proyector y guía metodológica.	4 horas
2	Determina los cambios de paisaje en un conjunto de especies con diversos requerimientos de hábitat, mediante la valoración de la respuesta de las especies a los cambios de patrones de distribución, con el fin de evaluar los efectos en la percepción del hábitat e historia de vida, con actitud crítica y honestidad.	Cartografía la distribución de cinco especies en el paisaje, con el apoyo de la guía metodológica, anota tus resultados y discútelos en clase	Computadora, Internet, plumones, pizarrón, proyector, imágenes de satélite y guía metodológica.	4 horas
3	Identifica la forma de terreno y orientación de laderas, mediante métodos cartográficos, con el fin de determinar la influencia en la viabilidad de los hábitats y la influencia del patrón del paisaje en la distribución de especies y recursos, con actitud crítica y honestidad.	Cartografía la distribución de especies de árboles y los rasgos topográficos asociados, con el apoyo de la guía metodológica, anota tus resultados y discútelos en clase	Computadora, Internet, plumones, pizarrón, proyector, imágenes de satélite y guía metodológica.	4 horas
4	Describir cuantitativamente el “vecindario del paisaje” que rodea a	Con el apoyo de la guía metodológica, cartografía los sitios	Hojas blancas, lápiz, borrador y calculadora o computadora y guía	4 horas

	un sitio específico de diversas especies de interés, a partir de pruebas estadísticas sencillas, para determinar si las características del paisaje vecino están correlacionadas con la estructura de la comunidad local, con actitud crítica y responsabilidad.	de muestreo y utiliza estadística descriptiva, anota tus resultados y discútelos en clase	metodológica.	
5	Identificar la influencia de los procesos ecosistemas y la estructura del paisaje en los organismos a la escala del paisaje, mediante el uso de estadística descriptiva, con el fin de discriminar entre las relaciones positivas y negativas que crean y mantienen la heterogeneidad espacial, con responsabilidad y actitud crítica.	Analiza los estudios de caso proporcionados en clase, la influencia de los procesos ecosistémicos y la estructura del paisaje. Analiza la influencia de los organismos en la dinámica de los ecosistemas en escalas amplias, con el uso de estadística descriptiva y la guía metodológica.	Hojas blancas, lápiz, regla, estudios de caso, borrador y calculadora o computadora, proyector, Internet y guía metodológica.	4 horas
6	Modelar los procesos ambientales a la escala de paisaje, con uso de modelos de paisaje, con el fin de inferir las implicaciones de la heterogeneidad y las razones de ocurrencia de los procesos en los ecosistemas, con actitud crítica y honestidad.	Utiliza modelos de paisajes sencillos utilizando programas convencionales (Excel) y con el apoyo de la guía metodológica, modela los procesos ambientales a escala de paisaje, anota tus resultados y discútelos en clase	Hojas blancas, lápiz, regla, estudios de caso, borrador y calculadora o computadora, proyector, Internet y guía metodológica.	4 horas
7	Analizar patrones de paisaje, utilizando una versión simplificada de un Programa de Sistemas de Información Geográfica (SIG), para proponer y contestar preguntas de tipo espacial, con una actitud crítica y responsable.	Utiliza la herramienta de SIG con el apoyo de la guía metodológica y con el estudio de caso proporcionado en clase, analiza los patrones de paisaje, contesta las preguntas proporcionadas en clase, anota tus resultados y discútelos durante la sesión	Computadora, papetería y Sistemas de Información Geográfica, estudios de caso, Internet, proyector, guía metodológica.	4 horas
8	Explorar, a través de ejercicios cartográficos básicos los efectos en la biodiversidad de los paisajes forestales conforme ocurre el	Utiliza la herramienta de SIG con el apoyo de la guía metodológica y con el estudio de caso proporcionado en clase, mide los efectos de la	Computadora, papetería y Sistemas de Información Geográfica, estudios de caso, Internet, proyector, guía	4 horas

	proceso de fragmentación ,para contestar a la pregunta: ¿Hay un escenario posible en el que las actividades humanas y la conservación de los recursos sea un hecho?, con actitud responsable y propositiva.	fragmentación del paisaje, contesta la preguntas propocionadas, anota tus resultados y discútelos en la sesión.	metodológica.	
--	---	---	---------------	--

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.	Integrar las bases conceptuales sobre la relación que guardan los procesos ecológicos en los patrones de distribución de los recursos y especies en los sistemas ambientales ,a través de la participación individual y grupal ,para propiciar el intercambio adecuado de ideas y reforzar el conocimiento adquirido ,con actitud critica.	Se desarrollarán lecturas, mesas redondas, presentación de invitados a lo largo de la unidad de aprendizaje, realiza ejercicios individuales así como trabajos en grupos pequeños, para favorecer la participación de éstos y propiciar que se comparta en el grupo lo aprendido individualmente en la clase teórica y en las sesiones de laboratorio. El profesor orientará el proceso a través de asesorías y la facilitación de la información clave y los recursos.	Publicaciones Selectas Hojas de ejercicios Calculadora Proyector Material didáctico Plumones y pizarrón Laptop o tableta con Internet	16 horas

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Integrar los conceptos teóricos de ecología del paisaje ,a partir de la percepción directa de los componentes del paisaje, para la	Visita a diversos sitios de interés de ecología del paisaje, observa y anota las características de los diversos paisajes presentes en el área.	Binoculares, GPS, Libreta de campo, lápices, Guías de campo de Flora y Fauna.	4 horas

	identificación en campo de las relaciones que existen entre la configuración espacial de los elementos del paisaje y la distribución de especies de flora y fauna, con actitud de responsabilidad.			
2	Diseñar la estrategia de muestreo de datos en campo, utilizando los métodos de ecología, para coleccionar los datos necesarios y pertinentes para la elaboración apropiada del proyecto final, con actitud de compromiso.	Realiza diversas vistas (de prospección, toma de datos y corroboraciones), en el sitio que elegiste para desarrollar tu proyecto final	GPS, Libreta de campo, lápices, guías de campo, cintas métricas, cuadrantes	12 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres y laboratorios, durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En los talleres y laboratorios el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Portafolio de evidencias que incluya los análisis de preguntas rápidas planteadas en clase y taller, así como los ensayos de temas vistos en taller o derivados del análisis de publicaciones científicas selectas, reportes de prácticas en investigación

Se harán lecturas de publicaciones científicas selectas y se aplicarán cuestionarios abiertos y dirigidos que les permitan profundizar en el entendimiento de lo leído. Siempre que sea conveniente se trabajará en equipos y los resultados se socializarán. Se utilizará interrogatorio dirigido y generación de ejemplos y contraejemplos cuando esto sea pertinente. En los talleres pertinentes se explorarán los programas computacionales disponibles para la visualización y cálculo de estadística y descriptores del paisaje. Se elaborará un proyecto final individual o en equipo en el cuál se pongan en práctica algunos de los temas vistos en el transcurso de la unidad de aprendizaje, para ello se realizarán salidas de campo, tanto de exploración y reconocimiento como de colecta de datos y corroboración con el fin de culminar con éxito el proyecto final.

Las sesiones de clase serán con todo el grupo; las sesiones de taller se tienen separadamente con el grupo dividido en subgrupos de no más de ocho alumnos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

La forma de evaluación será sumativa con un valor máximo de 100.

2 exámenes parciales .....**40%**

**Portafolio de Evidencias** Que contendrá, **Campo** La asistencia es obligatoria y se calificará con reportes de campo a manera de ensayo (**10%**) reportes técnicos que incluyan Portada, Introducción, Objetivos, Metodología, Análisis de Resultados, Discusiones, Conclusiones y Bibliografía citada (**30 %**). en orden cronológico, los trabajos presentados a lo largo de la unidad de aprendizaje tanto en clase teórica como en taller.

Análisis paisajístico en un sitio de interés utilizando alguna especie animal o vegetal o proceso que guíe la comprensión o resolución de problemáticas ambientales y presenta en una de las siguientes modalidades: a) presentación power point tipo congreso científico y reporte técnico, b) presentación de cartel científico y reporte técnico, o c) documental científico y guión de divulgación (**20%**).

El cual puede ser presentado en alguna de las siguientes modalidades: **a)** presentación power point tipo congreso científico y reporte técnico (Portada, Introducción, Objetivos, Área de estudio, Metodología, Análisis de Resultados, Discusiones, Conclusiones, Referencias y Anexos (si aplica); **b)** presentación de cartel científico y reporte técnico, o **c)** documental científico y guión de divulgación.....**60 %**

**Total**.....100%

## IX. REFERENCIAS

<b>Básicas</b>	<b>Complementarias</b>
<p>Burel F y J. Baudry. 2002. Ecología del paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones. Ediciones Mundi-Pensa. 353 pp. [Clásico].</p> <p>Gergel E. Sarah y M. G. Turner. 2002. Learning landscape Ecology. A practical guide to concepts and techniques. 315 pp. [Clásico].</p> <p>Turner, G. M. &amp; R. H. Gardner &amp; R. V. O'Neill. 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice. Pattern and Process. Springer. New York. 401 pp. [Clásico].</p>	<p>Dramstad E. W., J. D. Olson &amp; R. T. T. Forman. 1996. Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning. Harvard Univ. G.S.D., Island Press &amp; A. S. L. A. 80 pp. [Clásico].</p> <p>Farina A. 2006. Principles and Methods in Landscape Ecology: toward a science of landscape. Chapman &amp; Hall. London. 235 pp. [Clásico].</p> <p>Forman, T. T. R. 1995. Land Mosaics. The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge Univ. Press. 632 pp. [Clásico].</p> <p>Gutzwiller, J. K. 2002. Applying Landscape Ecology in Biological Conservation. Springer. 518 pp. [Clásico].</p> <p>Naveh, Z &amp; A. S. Lieberman. 1994. Landscape Ecology. Theory and Application. Springer-Verlag. New York. [Clásico].</p> <p>Publicaciones selectas de revistas internacionales como Landscape Ecology.</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Ecología, Biología, Ciencias Ambientales ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Derecho Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Jesús Antonio Franco Ruiz  
Alejandro Garcia Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 13 de noviembre de 2015

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

Reconocer la estructura del derecho ambiental y su interpretación, obteniendo conocimientos básicos sobre la legislación ambiental. Esto capacitará al alumno para asociar la política normativa en el marco de los proyectos ambientales.

La asignatura se ubica en el la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con carácter de obligatoria, y es útil para los alumnos como marco básico para las actividades a desarrollar en los cursos de contaminación del agua y aire, auditoría ambiental y contaminación del suelo y en sus futuras actividades profesionales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar las bases del derecho en materia de política ambiental y de recursos naturales, mediante la interpretación de la legislación mexicana y las estrategias de cumplimiento en la gestión de los recursos ambientales, con el fin de caracterizar los procesos administrativos del ambiente en el marco del respeto a los derechos humanos y honestidad y fundada en el bien común.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y presenta de forma oral y escrita, un ensayo que contenga un tema de investigación relacionado con un caso práctico, como la gestión de una autorización en la materia ambiental y de recursos naturales. El ensayo contendrá al menos: Introducción, Antecedentes, fundamento legal, experiencia en la gestión, conclusiones y recomendaciones.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Características de las Normas Jurídicas.**

**Competencia:**

Examinar los procesos que hacen de una norma jurídica obligatoria para su cumplimiento, mediante la descripción de sus características en el sistema mexicano, para su aplicación en materia de gestión ambiental, con actitud crítica y responsabilidad.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Que son las normas jurídicas
- 1.2. Que características tienen
- 1.3. Como se hacen

**UNIDAD II. La Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos como Norma Fundamental en México.**

**Competencia:**

Identificar los derechos y obligaciones en materia de gestión ambiental, mediante la revisión de la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos, con el fin de aplicarlo en proyectos de carácter ambiental, con objetividad y responsabilidad social

**Contenido:**

**Duración:** 8 horas

- 2.1. La constitución y el medio ambiente
- 2.2. Conservación de los recursos naturales (Art. 27)
- 2.3. Prevención y control de la contaminación ambiental (Art. 73)
- 2.4. Cuidado del medio ambiente (Art. 25)

### UNIDAD III. La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

**Competencia:**

Analizar la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, mediante la revisión e interpretación de los derechos y obligaciones en materia de gestión ambiental, con el fin de identificar la política ambiental en la materia y de desarrollo sustentable, con objetividad y responsabilidad con el medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 3.1. Aspectos generales de la legislación ambiental
- 3.2. Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental
- 3.3. Reglamento de la LGEEPA en materia de autorregulación y auditoría ambiental

### UNIDAD IV. La Ley de Aguas Nacionales

**Competencia:**

Examinar la Ley de Aguas Nacionales, mediante la revisión e interpretación de los derechos y obligaciones en materia de gestión ambiental, con el fin de identificar la política ambiental en la materia y de desarrollo sustentable, con sentido crítico y responsabilidad con el medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 4.1. Objeto y alcance
- 4.2. Administración del Agua
- 4.3. Derechos de Explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales
- 4.4. Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental

## UNIDAD V. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

### Competencia:

Identificar la filosofía de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, mediante la revisión e interpretación de los derechos y obligaciones en materia de gestión ambiental, con el fin de identificar la política ambiental en la materia y de desarrollo sustentable, con ética y responsabilidad con el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 5.1. Manejo de residuos sólidos
- 5.2. Residuos de manejo especial
- 5.3. Manejo de residuos peligrosos
- 5.4. Almacenamiento y transporte de residuos peligrosos

## UNIDAD VI. El Sistema Gubernamental de Administración del Ambiente

### Competencia:

Distinguir las entidades facultadas en materia de aplicación de la normatividad en aspectos ambientales y de recursos naturales, mediante la interpretación de la normatividad jurisdiccional, con el fin de que lo aplique en su proyecto de gestión ambiental, con actitud analítica y responsabilidad con la sociedad.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 6.1. Ordenamiento Jurídica del Territorio
- 6.2. Instrumentos económicos
- 6.3. Regulación ambiental de los asentamientos humanos
- 6.4. Evaluación del impacto ambiental
- 6.5. Normas Oficiales Mexicanas
- 6.6. Autorregulación y auditorías ambientales

## UNIDAD VII. Proceso de Inspección

### Competencia:

Discutir el proceso de inspección de la autoridad a los particulares, para garantizar el cumplimiento de las normas de carácter ambiental y de recursos naturales, mediante la revisión del proceso administrativo y las características de los recursos legales aplicables, con objetividad y responsabilidad con la sociedad.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 7.1. Requisitos que debe cumplir la autoridad
- 7.2. Derechos y obligaciones del inspeccionado
- 7.3. Emplazamiento
- 7.4. Recursos legales

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Examinar las distintas lecturas relativas en materia de legislación ambiental y su relación con el desarrollo sustentable, mediante el trabajo individual y en grupo, con el fin de fortalecer los temas vistos en clase, con ética y responsabilidad con la sociedad.	Se desarrollarán lecturas, mesas redondas, presentación de invitados a lo largo de la unidad de aprendizaje, en las cuáles los alumnos analizaran casos de estudio de forma individual así como trabajos en grupos pequeños, para favorecer la participación de éstos y propiciar que se comparta en el grupo lo aprendido individualmente en la clase teórica.	Proyectos y casos de estudio selectos Hojas de ejercicios Proyector Material didáctico Plumones y pizarrón Laptop o tableta con Internet	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar la realización de los ejercicios de investigación, motivar a los alumnos a leer sobre los aspectos y marcos legales de las problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los estudiantes adquieren conocimientos traduciendo a casos de estudio lo expresado en las leyes que se presentan. Mediante el acercamiento del estudiante a las dependencias públicas para validar el cumplimiento de la filosofía de las leyes revisadas en el curso, comparando con la realidad.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a la calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

Dos exámenes escritos **60% (30 % c/u)**

Ensayo que contenga un tema de investigación relacionado con un caso práctico, como la gestión de una autorización en la materia ambiental y de recursos naturales. El ensayo contendrá al menos: Introducción, Antecedentes, fundamento legal, experiencia en la gestión, conclusiones y recomendaciones **40 %**

**Total..... 100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (05 de febrero de 1917). Última reforma 15 de septiembre de 2017. Diario Oficial de la Federación. Disponible en <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf</a></p> <p>De Icasa Aneiros, Carlos and Villaverde Galvez Jessica, Garcia-Cuellar, Aiza y Enriquez, S.C., 2014, Environmental law and practice in México: Overview. Practical Law. Multi-jurisdictional Guide 2013/2014.</p> <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (28 de enero 1988). Última reforma 24 de enero de 2017. Diario Oficial de la Federación. Disponible en <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_240117.pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_240117.pdf</a></p> <p>Ley de Aguas Nacionales. (1 de diciembre de 1992). Última reforma 24 de marzo de 1992. Diario Oficial de la Federación. Disponible en <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf</a></p> <p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (8 de octubre de 2003). Última reforma 22 de mayo de 2015. Diario Oficial de la Federación. Disponible en <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf</a></p> <p>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (25 de febrero de 2003). Última reforma 24 de enero de 2017. Diario Oficial de la Federación. Disponible en <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259_240117.pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259_240117.pdf</a></p> <p>Ley de Vida Silvestre. Forestal Sustentable. (03 de julio de 2000). Última reforma 19 de diciembre de 2016. Diario Oficial de la Federación. Disponible en <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_191216.pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_191216.pdf</a></p>	<p>Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En material de impacto ambiental.</li> <li>- En material de materiales y residuos peligrosos.</li> <li>- En material de emisiones a la atmósfera.</li> <li>- En materia de auditoría ambiental.</li> </ul>

Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables. (25 de julio de 2007).  
Última reforma 19 de junio de 2017. Diario Oficial de la  
Federación. Disponible en  
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS\\_190617.p  
df](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS_190617.pdf)

Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección  
al Ambiente. Disponibles en  
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

Rowley, Anne. 1994. Mexico's Legal System of Environmental  
Protection. Environmental Law Reporter. **24 ELR 10431**. [Clásico].

#### **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura en Derecho, o posgrado del área ambiental, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Manejo de Recursos Naturales
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Bernardino Ricardo Eaton González

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 18 de noviembre de 2015

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

El curso de Manejo de Recursos Naturales, tiene como propósito comunicar los principales conceptos y herramientas para el manejo de los recursos naturales, con el fin de que el alumno pueda aplicarlos en la identificación, descripción y sugerencia de solución a problemas locales y regionales relacionados con el manejo y conservación de los recursos naturales, se busca que el curso desarrolle en el alumno una actitud de compromiso con el desarrollo sustentable local y regional y que se perciba como un agente de cambio ante la conservación de los recursos naturales.

Este curso es de carácter obligatorio en la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar conceptos y herramientas de manejo de los recursos naturales, mediante el desarrollo y transferencia del conocimiento científico con un enfoque interdisciplinario, con el fin de proponer alternativas de solución a los problemas ambientales derivados de la relación sociedad-naturaleza en la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, con objetividad, responsabilidad social y como un agente de cambio para el desarrollo sustentable.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora un plan o programa de manejo de recursos naturales, basado en un reporte escrito formal y una presentación, que contenga el diagnóstico ambiental, social y económico (línea base) y las alternativas de solución planteadas con base en el manejo de los recursos naturales y la visión del desarrollo sustentable. Este deberá de atender una problemática ambiental, social y/o económica existente y deberá vincularse con los usuarios e interesados en la solución del problema identificado.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción al Manejo de los Recursos Naturales.**

**Competencia:**

Examinar los principales conceptos en el manejo de recursos naturales, a través de la investigación en textos especializados y lectura de publicaciones científicas, para concebir un concepto unificado y consensuado del manejo de recursos naturales, con honestidad y responsabilidad social a la solución e innovación en la conservación de los recursos naturales, con actitud constructiva y respetuosa.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Definiciones básicas
- 1.2. Origen y evolución del medio rural y el medio urbano
- 1.3. El desarrollo en el manejo de los recursos naturales: Desarrollo sustentable
- 1.4. Clasificación de los Recursos Naturales

**UNIDAD II. Origen y Evolución del Concepto de Manejo de Recursos Naturales.**

**Competencia:**

Contrastar el concepto unificado de manejo de recursos naturales con los diferentes tipos de manejo ,a través de la investigación documental y la exposición de un caso particular, con el fin de identificar el panorama general del manejo de recursos naturales y describir un caso de estudio, con una actitud crítica y responsable.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 2.1. Origen del concepto
- 2.2. Manejo de poblaciones
- 2.3. Manejo de comunidades y ecosistemas
- 2.4. Manejo holístico
- 2.5. Manejo adaptativo

### UNIDAD III. Tipos, Usos y Usuarios de los Recursos Naturales

**Competencia:**

Identificar los tipos, usos, valores y usuarios de los recursos naturales, mediante la investigación documental y la aplicación del conocimiento adquirido, para identificar los principales problemas que surgen de la percepción y apropiación individual de los recursos naturales de la región ,con una actitud objetiva y crítica constructiva.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Valoración de los recursos naturales: especie
- 3.2. Valoración de los recursos naturales: servicios de los ecosistemas

### UNIDAD IV. Marco Jurídico y Administrativo de los Recursos Naturales.

**Competencia:**

Identificar en la legislación ambiental vigente los principales artículos y apartados que tienen relevancia para el manejo de recursos naturales, a través de una síntesis documental y una exposición oral, con el fin de que los utilice en casos de estudio de gestión de recursos naturales y toma de decisiones con atención al entorno ambiental y social para fomentar el desarrollo sustentable, con una actitud responsable.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 4.1. Leyes y reglamentos ambientales
- 4.2. Normas Oficiales Mexicanas
- 4.3. Dependencias de gobierno y sus atribuciones

## UNIDAD V. Marco Metodológico para el Diagnóstico Socioambiental en el Manejo de los Recursos Naturales.

### Competencia:

Describir los tipos de planes y programas de manejo de recursos naturales, aplicando herramientas de análisis ambiental, social y económico, con el fin de construir la línea base de un plan o programa, con una actitud crítica y honestidad.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 5.1. Teoría ecológica y la toma de decisiones
- 5.2. Diagnóstico de elementos bióticos y abióticos: poblaciones, comunidades y ecosistemas
- 5.3. Diagnóstico social y económico
- 5.4. Línea base

## UNIDAD VI. Participación Social.

### Competencia:

Contrastar las principales herramientas de la participación social en la toma de decisiones, a través del análisis de casos y mesas de discusión, para el manejo de los recursos naturales con objetividad y con base en el compromiso de actuar como agentes de cambio, con una actitud crítica y con honestidad.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 6.1. Planeación participativa
- 6.2. Resolución de conflictos

## UNIDAD VII. Planes y Programas de Manejo de Recursos Naturales.

### Competencia:

Describir el contenido de planes y programas de manejo vigentes de distintos niveles, órdenes y escala de aplicación, a través de la contraste de su contenido y estructura respecto al marco legal ambiental vigente, con el fin de definir el contenido base y determinar las posibles soluciones y alternativas que deben contener los planes y programas de manejo de recursos naturales, con una actitud de responsabilidad.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 7.1. Origen y desarrollo
- 7.2. Tipos de planes y programas de manejo
- 7.3. Contenido de planes y programas de manejo
- 7.4. Contraste de planes y programas para el manejo de recursos naturales

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Relacionar la situación actual de los recursos naturales y los esfuerzos de conservación en México, mediante la revisión de casos de estudio locales y nacionales, con el fin de describir el concepto unificado de manejo de recursos naturales, con actitud proactiva y con responsabilidad social.	Observa los videos de casos de estudio proporcionados el clase y describe la situación ambiental actual, historia, cultura y participación social para el manejo y conservación de los recursos naturales, anota tus resultados, exponlos y discute en clase	Computadora, proyector, bocinas, Internet, Video sobre Borrego Cimarrón en Baja California, Video sobre la Historia de las Cosas, y Videos sobre los ocho objetivos del Milenio.	3 horas
2	Contrastar casos de estudios de manejo de recursos naturales, mediante la revisión de los elementos de la historia y cultura de los sitios en estudio, para reconocer alternativas de manejo y solución a los problemas de conservación de los recursos naturales locales, con una actitud objetiva y de pensamiento crítico.	Compara los sitios de estudio porporcionados en clase, y describe los contextos ambientales similares en los que se localizan. Comprar la cultura, actividades económicas, historia y estado de administración y desarrollo de los recursos naturales, anota tus resultados, exponlos y discute en clase	Computadora, proyector, bocinas, Internet, casos de estudio, , guía del taller.	3 horas
3	Clasificar los tipos, usos, valores y usuarios de los recursos naturales regionales, a través del reconocimiento de los principales problemas que surgen de la percepción y apropiación que tienen los individuos hacia los recursos naturales, para reconocer la complejidad y alternativas de solución al manejo de recursos, con una actitud responsable.	Clasifica los tipos , usos, valores y usuarios de los recursos naturales y servicios de los ecosistemas de los casos de estudio proporcionados en clase, utiliza para el ello el formato del taller, anota tus resultados, exponlos y discute en clase	Computadora, proyector, bocinas, Internet, casos de estudio, guía del taller, formato de clasificación y análisis.	4 horas
4	Contrastar el concepto unificado de manejo de recursos naturales con los diferentes tipos de manejo, a travez de la descripción del panorama general del manejo de recursos naturales, con	Realiza un análisis retrospectivo sobre el manejo, conservación y apropiación sobre los recursos naturales, de los casos de estudio porporcionados en clase, utiliza la guía del taller, anota	Computadora, proyector, bocinas, Internet, casos de estudio, guía del taller.	2 horas

	el fin de reconocer la aplicación en un caso de estudio, con una conciencia clara de las necesidades locales y honesta.	tus resultados, exponlos y discute en clase		
5	Diseñar una encuesta que proporcione información útil en la toma de decisiones, a través de un ejercicio de consenso desarrollando su capacidad de análisis, síntesis y evaluación, para el manejo de los recursos naturales, con una actitud crítica y constructiva.	Elabora un instrumento de consulta (encuesta) para realizar una investigación de índole social sobre la percepción de un sector de la comunidad hacia algún recurso natural de importancia, utiliza la guía del taller, anota tus resultados, exponlos y discute en clase	Computadora, proyector, bocinas, Internet, casos de estudio, guía del taller.	2 horas
6	Aplicar la encuesta elaborada a través del trabajo de campo para obtener resultados sobre la percepción social de algún recurso o problemática de importancia local con una actitud objetiva y de equidad.	Aplicación y análisis de la encuesta.	Encuesta	2 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar la encuesta elaborada, a través del trabajo de campo, para obtener resultados sobre la percepción social de algún recurso o problemática de importancia local, con una actitud objetiva y de equidad.	Aplica el instrumento de percepción social en un sector de la comunidad usuario de recursos naturales, para su posterior análisis de resultados.	Vehículo, Chofer, Encuesta, zapatos cómodos para caminar.	8 horas
2	Integrar una línea base del estado de los recursos naturales, mediante la aplicación en campo las herramientas aprendidas, para el análisis ambiental, con el fin de construir un plan o programa de manejo, con objetividad y visión interdisciplinaria	Realiza un inventario de los aspectos bióticos de una zona de interés elegida durante el curso.	Vehículo, Chofer, formatos para describir y tomar de datos en campo	8 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. El docente aplicará la metodología didáctica constructivista que permita lograr solidez en la asimilación del conocimiento. El docente estará encargado de exponer algunos de los temas contextualizándolos por medio de problemas y aplicaciones. Realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto. Se harán lecturas de publicaciones científicas selectas y se aplicarán cuestionarios abiertos y dirigidos que les permitan profundizar en el entendimiento de lo leído.

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico. Se realizarán salidas de campo.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo tanto de exploración y reconocimiento como de colecta de datos y corroboración con el fin de culminar con éxito el proyecto final.

Los reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los modelos, métodos y/o instrumentos utilizados, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a la calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

El **100%** de la Calificación final del curso se integrará de la siguiente manera:

2 exámenes parciales ( <b>10 %</b> cada uno) .....	<b>20%</b>
Participación en clase.....	<b>5%</b>
Tareas y exposiciones.....	<b>15%</b>
Taller.....	<b>20%</b>

Plan o programa de manejo de recursos naturales, basado en un reporte escrito formal y una presentación, que contenga el diagnóstico ambiental, social y económico (línea base) y las alternativas de solución planteadas con base en el manejo de los recursos naturales y la visión del desarrollo sustentable. Este deberá de atender una problemática ambiental, social y/o económica existente y deberá vincularse con los usuarios e interesados en la solución del problema identificado **40 %**

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Boyce, M., y A. Haney. 1999. Ecosystem Management: Applications for Sustainable Forest and Wildlife Resources. Yale University Press. [Clásico].</p> <p>Cox, G. 1997. Conservation Biology: Concepts and Applications. McGraw-Hill. [Clásico].</p> <p>Dale, V. y M. English. 1999. Tools to Aid Environmental Decision Making. Springer-Verlag. New York Inc. [Clásico].</p> <p>Hunter, M. 2007. Fundamentals of Conservation Biology. Blackwell Science, Inc.</p> <p>Espejel, I. 1998. Diplomado en Manejo de Recursos Naturales. Material didáctico utilizado en el diplomado. SEMARNAP-Gobierno del Estado de Baja California y UABC. [Clásico].</p> <p>Masera, O. 2000. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. Muni- Prensa. [Clásico].</p> <p>McPherson, Guy R. 2003. Applied ecology and natural resource management. [Clásico].</p> <p>Newman, E. 2001. Applied Ecology &amp; Environmental Management. Blackwell Science. [Clásico].</p> <p>Owen, O. 2000. Conservación de Recursos Naturales. Editorial Pax-México. [Clásico].</p> <p>Pickett, S., R. Ostfeld, M. Shachak y G. Likens. 1997. The Ecological Basis of Conservation: Heterogeneity, Ecosystems and Biodiversity. Chapman &amp; Hall. [Clásico].</p> <p>Pullin, A. 2002. Conservation Biology. Cambridge University Press. [Clásico].</p> <p>Toledo, V. M. 2006. Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México: perspectivas desde la investigación científica. [Clásico].</p>	<p>Bingham, Sam. 1990. Holistic resource management workbook. Island Press. [Clásico].</p> <p>Bruce, Mitchell. 1998. La gestión de los recursos y del medio ambiente. S.A. Mundi-Prensa libros. [Clásico].</p> <p>Díaz, F., J. De Miguel y M. Casado. 1998. Diversidad Biológica y Cultural en la Gestión Ambiental del Desarrollo. Ediciones Mundi-Prensa. [Clásico].</p> <p>Feinsinger, P. 2001. Designing Field Studies for Biodiversity Conservation. The Nature Conservancy. [Clásico].</p> <p>Miller, G. Tyler. 1990. Resource conservation and management. [Clásico].</p> <p>Shafer, C. 1990. Nature reserves: Island Theory and Conservation Practice. Smithsonian Institution Press. [Clásico].</p> <p>Soulé, M. y K. Kohm. 1989. Research Priorities for Conservation Biology. Island Press. [Clásico].</p> <p>Wood, P. 2000. Biodiversity and Democracy: rethinking society and nature. UBC Press. [Clásico].</p> <p>Artículos y material diverso proporcionados por el profesor.</p>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, Oceanólogo, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afin o posgrado en el área de ciencias naturales y en manejo o conservación de los recursos naturales, es sugerida la experiencia profesional mínima de dos años probada en el área de gestión y manejo de recursos naturales. Ser responsable y tolerante con las opiniones de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Educación Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Juana Claudia Leyva Aguilera

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 26 de noviembre de 2015

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

Acompañar al estudiante para su introducción en el área de la investigación socioambiental poniendo énfasis en el diseño, desarrollo y evaluación de programas de educación ambiental, integrando de las técnicas de diagnóstico ambiental con las de análisis social y las de comunicación con un enfoque interdisciplinario, donde se considere el principio de complejidad de los problemas ambientales, donde trabajará con problemas reales y estudios de investigación socioambiental de relevancia regional.

La unidad de aprendizaje pertenece a la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la etapa disciplinaria obligatoria.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseñar herramientas de educación ambiental, mediante análisis de los aspectos históricos y culturales de la sociedad contemporánea en relación con el ambiente, con el fin de realizar evaluaciones de la educación ambiental y fomentar la participación activa y bien informada en la gestión ambiental, con honestidad, empatía y de sensibilidad social.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Presenta un proyecto final de educación ambiental de relevancia universitaria, que incluya portada, índice, introducción, desarrollo, diseño de la campaña, la identificación y diagnóstico del problema para el diseño, conclusión y bibliografía

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Antecedentes Históricos del Enfoque Educativo Ambientalista**

**Competencia:**

Examinar los principios de la Educación Ambiental, mediante la revisión de los fundamentos, conceptos y paradigmas de la formación orientada del medio ambiente, con el fin de interpretar el desarrollo teórico y metodológico de este campo, con una actitud de responsabilidad y tolerancia.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 1.1. Historia de la Educación Ambiental
- 1.2. Conceptos de Educación Ambiental
- 1.3. Debates filosóficos en la Educación Ambiental
- 1.4. Debates económicos sobre sustentabilidad

**UNIDAD II. Cultura, Conducta y Educación en Relación con el Ambiente**

**Competencia:**

Interpretar la problemática ambiental, a través de los enfoques y campos de aplicación de la educación ambiental, para promover la cultura ambiental, con actitud crítica y responsable.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Formas de interrelación ser humano-naturaleza
- 2.2. Ecología y cultura tradicional en México
- 2.3. Tendencias en la Educación Ambiental
- 2.4. Educación para la conservación, para la biodiversidad y para el desarrollo sustentable

### UNIDAD III. Investigación en la Educación Ambiental

**Competencia:**

Contrastar las tendencias de investigación en educación ambiental, mediante la revisión de los enfoques en la materia, para realizar un proyecto de educación ambiental de impacto universitario, con actitud de responsabilidad y proactiva.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Métodos de investigación aplicables a la Educación Ambiental
- 3.2. Investigaciones recientes en Educación Ambiental
- 3.3. Programas centrados en especies, en hábitat y en ecosistemas

### UNIDAD IV. Campos de Aplicación de la Educación Ambiental

**Competencia:**

Diferenciar los campos de aplicación de la educación ambiental, mediante la clasificación de la gestión, divulgación y participación pública, con el fin de emplear sus herramientas en diferentes contextos, con actitud ética y de responsabilidad social.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 4.1. Diagnóstico de la educación formal en Educación Ambiental
- 4.2. Análisis de campañas de educación no formal
- 4.3. Categorías de análisis para la Educación Ambiental
- 4.4. Pautas para la evaluación de programas y planes de Educación Ambiental

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Contrastar los debates conceptuales de la Educación Ambiental ,a través de la identificación de los diferentes autores, con el fin de integrar un enfoque conceptual propio, con actitud crítica y honestidad.	Revisa los artículos de autores que debaten los conceptos de Educación Ambiental por porcionados en clase y obten una definición propia que integre los principales enfoques conceptuales, anota tus resultados, exponlos y discute en clase	Computadora, proyector, Internet, material de estudio, guía del taller.	8 horas
2	Identificar la problemática ambiental, a través de la revisión de casos donde se apliquen instrumentos de educación ambiental, con fin de contrastas las herramientas de educación ambiental mas utilizadas, con actitud crítica y honestidad.	Revisa los diferentes materiales y programas de educación ambiental, proporcionados en clase, describe el uso de herramientas en diferentes contextos, anota tus resultados, exponlos y discute en clase	Computadora, proyector, Internet, material de estudio, guía del taller.	8 horas
3	Distinguir la metodología más adecuada de educación ambiental, mediante la revisión de un estudio de caso, con el fin de proponer una herramienta de educación ambiental, con actitud crítica y honestidad.	Coteja un caso de estudio proporcionado en clase y clasifica las herramientas de educación ambiental, anota tus resultados, exponlos y discute en clase	Computadora, proyector, Internet, material de estudio, guía del taller.	16 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar la problemática ambiental de un sitio, mediante la revisión de campo, con el fin de identificar una estrategia educación ambiental, con actitud crítica y honestidad.	Identifica los problemas ambientales, las causas de un sitio en la localidad, determina la viabilidad de la aplicación de la educación ambiental en la solución del problema anota tus resultados.	Transporte, guía metodologica de la práctica de campo.	8 horas
2	Distingue la metodología más adecuada de educación ambiental, mediante la revisión de un estudio de caso ,con el fin de proponer una herramienta de educación ambiental, con actitud crítica y honestidad.	Evalua la aplicabilidad de una herramienta de educación ambiental de acuerdo a las características ambientales y sociales del sitio.	Transporte, guía metodologica de la práctica de campo.	8 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el docente estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante. Realizaran exposición de avances en la investigación del trabajo final y recibirán asesorías para la terminación de la investigación asignada.

Los reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los modelos, métodos y/o herramientas utilizados, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a la calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

Dos exámenes parciales..**20%**

Participación activa durante las clases..**10%**

Revisión de avances de investigación..**30%**

Proyecto final de educación ambiental de relevancia universitaria, que incluya portada, índice, introducción, desarrollo, diseño de la campaña, la identificación y diagnóstico del problema para el diseño, conclusión y bibliografía ..**40%**

Criterios para evaluar y asignar calificación al reporte final de investigación:

Originalidad.

La inclusión del pensamiento personal y creativo del estudiante.

Manejo de argumentos.

Elementos de todo trabajo escrito (portada, índice, introducción, desarrollo, apartado crítico, conclusión y bibliografía).

Ortografía, Redacción, presentación externa.

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Andelman, Marta (2003). La comunicación ambiental en la planificación participativa de las políticas para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica. En Tópicos en Educación Ambiental, núm. 3, vol. 9, pp. 49- 57.
- Beltrán Casanova, Jenny (2000). Saberes científicos, saberes cotidianos. Claves para la educación ambiental. México: Universidad Veracruzana. [Clásico].
- Breiting, Soren (1996). La nueva generación de la educación ambiental: enfoque sobre la democracia como parte de un paradigma alternativo. En Paradigmas alternativos de investigación en la educación ambiental. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, pp. 225-230.
- Cantrel, Diane C. (1996). Paradigmas alternativos en investigación en educación ambiental: la perspectiva interpretativa. En Paradigmas alternativos de investigación en la educación ambiental. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, pp. 97-124.
- Carlos Guillén, Fedro (1996). Educación, medio ambiente y desarrollo sostenible. En Revista Iberoamericana de Educación, núm. 11, pp. 103-110.
- Castillo, Alicia y Edgar Gonzalez Gaudiano (coord.) (2010) Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México. SEMARNAT-INE-UNAM, 265 pag.
- Castillo, Alicia (2007). Investigación en comunicación de la ciencia: el caso de la ecología en México. En Miradas desde afuera: Investigación sobre divulgación, Susana Biro McNichol

### Complementarias

- Alonso, Jose Antonio. (1998). Metodología. Ed. Edicol. [Clásico].
- Aguilar Rivero M. y G. Pinon Flores. (2005). Educación Ambiental. Fondo de Cultura Económica. 264 pp.
- Olea Franco, Pedro. (2004). Manual de Técnicas de investigación, documental para la enseñanza media. Ed. Esfinge. [Clásico].
- Pardinas, Felipe. (2008). Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales. Ed. Siglo XXI.
- Ramírez Quintana- Karr A.I. (2004). Sociedad y Medio Ambiente: Herramientas de pensamiento y metodologías para sustentar acciones. Universidad de Guadalajara. 99 pp. [Clásico].

(coord.). México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, pp. 136- 151.

Castillo, Alicia (2003). Comunicación para el manejo de ecosistemas. En Tópicos en educación ambiental, vol. 3 núm. 9, pp. 58-71.

Díaz Barriga, Frida (2006). Introducción: ¿Qué significa aprender a aprender? En Universidad de nuestro siglo: la educación entre líneas, no. 15, pp. 18-30. Recuperado en: [redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/enfoques\\_ense.pdf](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/enfoques_ense.pdf)

Elizalde, (2009). ¿Qué desarrollo puede llamarse sostenible en el siglo XXI? La cuestión de los límites y las necesidades humanas. En revista de Educación. Pp. 53-75.

González Gaudiano, Edgar (1997). Educación ambiental: Historia y conceptos a veinte años de Tbilisi. México: Sistemas Técnicos de Edición, S.A. de C.V. (TEXTO COMPLETO). [Clásico].

González Gaudiano, Edgar (1999). Otra lectura de la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. En tópicos de educación ambiental. No. 1, pp. 9-26.

González Gaudiano, Edgar y Bravo Mercado, Ma. Teresa (coord.) (2001). Capítulo 1: Atisbando la construcción conceptual de la educación ambiental en México. Estado de conocimiento. Educación y medio ambiente. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. [Clásico].

Hart, Paul (1996). Perspectivas alternativas para la investigación en educación ambiental: paradigma de una interrogante críticamente reflexiva. En Paradigmas alternativos de investigación en la educación ambiental. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, pp. 125-150.

Lumbreras, C. (2005). PASEA: Senderismo, cultura y naturaleza con

ecologistas en acción. Una propuesta de educación ambiental. En Ecosistemas, vol. XIV, núm 3.

Marcinkowski, Tom (1996). Una revisión contextual del “paradigma cuantitativo” en investigación en la educación ambiental. En Paradigmas alternativos de investigación en la educación ambiental. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, pp. 39-96.

Monroe, Martha C. (1996). Diseñar para el impacto: una perspectiva sobre la investigación en educación ambiental. En Paradigmas alternativos de investigación en la educación ambiental. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, pp. 167-174.

Mrazek, Rick (1996). ¿A través de cuál cristal mirar? Definición de la investigación en educación ambiental. En Paradigmas alternativos de investigación en la educación ambiental. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, pp. 17-28.

Nieto-Caraveo (2001). Modalidades de la educación ambiental. Rima Editora. Brasil. [Clásico].

Sánchez Mora, Carmen (en prensa). En Memoria de Ciencia Pública 2007: Primera reunión sobre la investigación en la comunicación pública de la ciencia. México: DGDC, Plaza y Valdés y UABC.

Ruíz Valero, Caridad (s/f). Diseño de proyectos de educación ambiental. Documento técnico en pdf.

Sánchez Mora, Carmen (en prensa). La secuencia narrativa como instrumento de evaluación previa de una propuesta museográfica. En Memoria de Ciencia Pública, Primera reunión sobre la investigación de la comunicación pública de la ciencia. México: UNAM, Plaza y Valdez, UABC.

Sánchez Vázquez, María Alejandra (2008). La comunicación pública de las ciencias en México: estudios precursores y senderos

posibles. En Nueva Antropología, número 68, pp. 89-112.

Shellenberger, Michael y Nordhaus, Ted (2005) (trad.). La muerte del ambientalismo. Políticas sobre calentamiento global en un mundo post-ambientalista, parte I y II. En GeoTropico, núm. 3 (1), 2005. Recuperado en <http://www.geotropico.org>

Terrón Amigón, Esperanza (2010). Educación ambiental: Representaciones sociales y sus implicaciones educativas. Horizontes Educativos. Serie Educación Ambiental. Universidad Pedagógica Nacional, 310 pag.

#### **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El profesor de este curso, debe poseer un título preferentemente de Licenciado en Ciencias de la Comunicación, Pedagogía, Licenciado en Ciencias de la Educación, Licenciado en Ciencias Ambientales, ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Seguridad e Higiene Industrial
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Jesús Antonio Franco Ruiz.

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 16 de noviembre de 2016

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

El propósito de la unidad de aprendizaje es aplicar las experiencias y conocimientos obtenidos por el alumno en las anteriores etapas de su formación, como son los procesos productivos y la prevención de impactos ambientales adversos, las metodologías de minimización de impactos, el cumplimiento de las obligaciones que impone el estado a través de la normatividad respectiva. Adicionalmente conocerá los medios de control documental y los procesos que culminan con la elaboración y ejecución de una programa de prevención de accidentes laborales y su implementación. La relación de este proceso con diversos sistemas de mejoramiento continuo, las buenas practicas de producción, la minimización de costos por accidentes y el cumplimiento de la normatividad laboral y la Normas Oficiales Mexicanas en la materia. La Unidad de Aprendizaje es de carácter obligatorio de la etapa terminal de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Elaborar un esquema de reducción los riesgos laborales en los procesos de producción industrial, mediante la aplicación de herramientas de prevención de riesgos, con el fin de prevenir daños en el ambiente laboral y dar cumplimiento a la normatividad ambiental en procesos productivos.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Presentación de un trabajo final de un caso de estudio que contenga la identificación de riesgos, el uso de herramientas para su reducción, revisión de la normatividad aplicable vigente, la propuesta de reducción de riesgos, introducción, antecedentes, métodos y herramientas, normatividad aplicable, discusiones, conclusiones y bibliografía consultada.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Definiciones y Conceptos Generales de Higiene y Seguridad Laboral**

**Competencia:**

Contrastar los aspectos básicos de la seguridad e higiene laboral, mediante la revisión del fundamento legal de la prevención de accidentes laborales ,con el fin de reconocer la normatividad legal vigente, con actitud crítica y responsabilidad.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Concepto de riesgo de trabajo
- 1.2. Concepto de higiene laboral
- 1.3. Fundamento legal y definiciones de la normatividad laboral
- 1.4. Concepto de Riesgo laboral

**UNIDAD II. Accidentes de Trabajo**

**Competencia:**

Reconocer los factores humanos, materiales y técnicos que intervienen en los accidentes de trabajo, mediante los métodos de detección de riesgos laborales, con el fin de reconocer los requisitos y ventajas de la operación de una Comisión Mixta de Seguridad e Higiene Laboral, con honestidad y responsabilidad social.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Concepto de accidente de trabajo
- 2.2. Detección de riesgos
- 2.3. Factores Humanos, Materiales y técnicos de un accidente
- 2.4. Elementos e investigación de Accidentes
- 2.5. Comisión Mixta de seguridad e Higiene Laboral

### UNIDAD III. Tipos de Riesgos

**Competencia:**

Categorizar los tipos de riesgos en los procesos laborales, mediante la revisión de las normas legales vigentes aplicables a la materia, con el fin de reconocer las amenazas de los trabajadores en los procesos laborales, con actitud crítica y honestidad

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Riesgos mecánicos
- 3.2. Riesgos químicos
  - 3.2.1. Hoja de seguridad de los materiales (Safety data sheet)
- 3.3. Riesgos eléctricos
- 3.4. Riesgo de manejo de materiales y residuos peligrosos
- 3.5. Riesgo de equipos bajo presión

### UNIDAD IV. Higiene Industrial

**Competencia:**

Reconocer los tipos de riesgos del ambiente laboral, mediante la revisión de las normas legales vigentes aplicables a la materia y su aplicación metodológica, para evaluar y mantener la higiene en las áreas laborales de actividades productivas, con actitud crítica y honestidad.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 4.1. Aspectos básicos de toxicología industrial
- 4.2. Ruido
- 4.3. Vibraciones
- 4.4. Prevención ocupacional y medicina laboral

## UNIDAD V. Programa de Seguridad e Higiene Industrial

### Competencia:

Clasificar la detección de riesgos, mediante la caracterización de la metodología vigente, para la elaboración de un programa de seguridad e higiene industrial, con actitud crítica, responsabilidad y honestidad

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 5.1. Planeación del programa
- 5.2. Detección de riesgos
- 5.3. Verificación de la implantación del programa
- 5.4. Elaboración del programa de capacitación
  - 5.4.1. Organigrama de responsabilidades en cada etapa del programa
  - 5.4.2. Obligaciones y responsabilidades en prevención de accidentes (cadena de mando)
- 5.5. Documentación de control y periodicidad optima del mantenimiento del programa

## UNIDAD VI. Costos y Beneficios de los Accidentes Laborales

### Competencia:

Diferenciar el costo-beneficio de los accidentes laborales, mediante el contraste de la ocurrencia de accidentes laborales y los costos de prevención de accidentes, con el fin de ponderar la promoción de la higiene laboral en una empresa, con responsabilidad y honestidad.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 6.1. Costo de un accidente laboral a la empresa
- 6.2. Costo de una enfermedad por causas laborales
- 6.3. Costo de un sistema de prevención de accidentes
- 6.4. Costo de un sistema de higiene laboral

## UNIDAD VII. Sistemas de Prevención de Accidentes

### Competencia:

Reconocer sistemas de prevención de accidentes, mediante la revisión de los marcos legales y mecanismos de implementación en las empresas, con el fin de contrastar la reducción de los riesgos en materia de seguridad social, con actitud crítica y responsabilidad social

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 7.1. Ley Federal del trabajo
- 7.2. Reglamento de la Ley en materia de seguridad e higiene laboral
- 7.3. Registro de equipos en la Secretaria del Trabajo
- 7.4. Obtención de Licencias para manejo de montacargas
- 7.5. Reducción de la tasa de riesgos en materia de seguridad social

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Caracterizar los tipos de riesgos del ambiente laboral y de los procesos productivos, mediante el contraste de las normas y procedimientos legales vigentes en la materia, con el fin de relacionarlos con casos de estudio la promoción de la higiene, con responsabilidad y honestidad.	Caracteriza los tipos de riesgos involucrados en los casos de estudio de accidentes laborales proporcionados por el docente, con el apoyo de la guía del taller, anota tus resultados presenta y discute ante el grupo y el docente.	Casos de estudio, material de apoyo, guía metodológica, computadora, Internet y proyector.	4 horas
2	Reconocer los diferentes sistemas de prevención de accidentes implementados, mediante la revisión de los casos de estudio, con el fin de identificar la aplicación en la reducción de los riesgos en materia de seguridad social en un caso, con actitud crítica y responsabilidad social.	Caracteriza los casos de estudio y reconoce los diferentes sistemas de prevención aplicados, identifica los marcos legales y mecanismos de implementación en las empresas elige un ejemplo y elabora un programa de reducción de riesgos en materia de seguridad social,	Casos de estudio, material de apoyo, guía metodológica, computadora, Internet y proyector.	12 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
1	Determinar el cumplimiento en materia de seguridad e higiene ambiental de un caso de estudio, mediante la caracterización de los procesos productivos, con el fin de identificar el cumplimiento de la legislación en la materia, con ética y compromiso con el medio ambiente.	Evalúa los procesos productivos en su conjunto, contrasta la legislación ambiental vigente y determina el cumplimiento y fallas en los sistemas de gestión, realiza con tus observaciones una propuesta de mejora o implementación de un sistema de gestión de gestión ambiental.	Transporte, guía metodológica de la práctica de campo.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el docente estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres , durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto.

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilita el aprendizaje en la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas, herramientas, y/o modelos utilizados, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a la calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

### **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%**

Evaluaciones parciales de manera escrita (3) .....**40%**

Presentación de un trabajo final de un caso de estudio que contenga la identificación de riesgos, el uso de herramientas para su reducción, revisión de la normatividad aplicable vigente, la propuesta de reducción de riesgos, introducción, antecedentes, métodos y herramientas, normatividad aplicable, discusiones, conclusiones y bibliografía consultada.. **40 %**

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Mancera Fernández, M., Mancera Ruíz M. T, Mancera Ruíz M. R. y Mancera Ruíz J R. (2005) Seguridad E Higiene Industrial, Gestión de Riesgos. Ed. Limusa..</p> <p>Oviedo A. 2017. Inducción a la Seguridad e Higiene: Seguridad Industrial. Amazon Services.</p> <p>Jananiana A. C. (2007). Manual de seguridad e higiene industrial/Industrial security and hygiene manual. Ed. Limusa Noriega.181. pp.</p>	<p>Diario Oficial de la Federación. Ley Federal del Trabajo. (12 de mayo de 2015). Disponible en <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125_120615.pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125_120615.pdf</a></p> <p>Diario Oficial de la Federación. (13 de noviembre de 2014). Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo. Disponible en <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Ingeniería Industrial, Ciencias Ambientales, Ingeniería Ambiental ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Contaminación del Suelo
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**

Sergio Raúl Canino Herrera

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 26 de noviembre de 2015

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Contaminación del suelo tiene como propósito que el alumno adquiera los conocimientos básicos en la química y procesos de contaminación del suelo, así como, las herramientas necesarias que le permitan entender los procesos biológicos, químicos y físicos que alteran la especiación y concentración de contaminantes en el medio ambiente terrestre. Así mismo, que comprenda las interrelaciones entre los ambientes atmosférico terrestre y acuático, de tal manera que pueda proponer alternativas de solución a la problemática ambiental prevaleciente.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio de la etapa terminal en el programa educativo de Ciencias Ambientales.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las características físicas, químicas y biológicas del medio ambiente terrestre de un área en particular, a través del conocimiento de los diferentes contaminantes que ingresan a estos medios ambientes, sus posibles transformaciones y formas de transporte aplicando algunas herramientas estadísticas e índices, para evaluar los daños ambientales y su nivel de contaminación química, con una actitud de responsabilidad y analítica.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presenta y entrega un proyecto final del curso, que incluya una descripción general, con objetivos, metas, desarrollo metodológico, resultados obtenidos en las muestras analizadas durante el curso, el diagnóstico de la calidad del suelo estudiado, la memoria de los cálculos realizados y las gráficas desarrolladas en el análisis de sus resultados.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. La Química de los Suelos

**Competencia:**

Explicar los procesos naturales de ingreso, transporte y transformación de los constituyentes del suelo, a través del conocimiento de las reacciones químicas que intervienen, con el fin de explicar los principales mecanismos de distribución de sus constituyentes, con actitud de responsabilidad y trabajo colaborativo

**Contenido:****Duración:** 10 horas

- 1.1. Composición química de los suelos
- 1.2. Estabilidad química de los minerales e Intemperismos
- 1.3. Reacciones de oxidación y reducción
- 1.4. Intercambio químico superficial
- 1.5. Procesos de adsorción
- 1.6. Intercambio iónico
- 1.7. La acidificación y salinidad de los suelos

## UNIDAD II. Química de los Suelos.

### Competencia:

Evaluar los diferentes contaminantes que pueden ingresar a los suelos definiendo sus posibles transformaciones y distribución en el suelo y subsuelo, a través de la selección del sistema de tratamiento más adecuado, con la finalidad de realizar un diagnóstico ambiental de la zona bajo estudio y determinar las mejores formas ,con una actitud honesta y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 22 horas

- 2.1. Características de residuos solidos
- 2.2. Gestion de los residuo solidos
- 2.3. Recuperacion y reciclaje
- 2.4. Compostaje
- 2.5. Tratamientos termicos
- 2.6. Vertederos controlados
- 2.7. Plaguicidas
- 2.8. Hidrocarburos
- 2.9. Metales

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Evaluar el contenido de materia orgánica en suelo ,mediante la aplicación de la técnica, con el fin de caracterizar el componente orgánico del suelo, con actitud de responsabilidad.	Determina el conteindo de materia organica total de una muestra de suelo, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	2 horas
2	Evaluar el contenido de metales alcalinos , mediante la aplicación de la técnica colorimétrica ,con el fin de calificar la alcalinidad de suelo, con actitud de perseverancia.	Determina el contenido de metales alcalinos de una muestra de suelo, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	2 horas
3	Evaluar el contenido de metales de transición, mediante la aplicación de la técnica colorimétrica, con el fin de caracterizar el tipo de suelo, con actitud de solidaridad.	Determina el contenido de metales de transición de una muestra de suelo, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	2 horas
4	Evaluar la capacidad de los suelos para adsorber metales, mediante la técnica de evaluación de capacidad de adsorción del suelo, para reconocer su composición, con respeto al medio ambiente.	Determina la capacidad de adsorción de metales de una muestra de suelo, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	2 horas
5	Evaluar la capacidad de los suelos de retención de metales, mediante la técnica de determinación de capacidad de retención de metales en los suelos, con honestidad y responsabilidad.	Determina la capacidad de retención de metales por intercambio iónico de una muestra de suelo, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	2 horas
6	Evaluar la peligrosidad de los residuos sólidos, mediante la aplicación de las técnicas de evaluación de peligrosidad de residuos sólidos, con el fin de caracterizar los residuos peligrosos,	Evalua la corrosividad, reactividad e inflamabilidad de una muestra de residuos peligrosos, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	2 horas

	con honestidad y responsabilidad.			
7	Evaluar las niveles de pH en muestras de suelo, mediante la aplicación de técnicas analíticas, para reconocer el grado de acidez o alcalinidad del mismo, con una actitud de responsabilidad.	Determina la magnitud del pH en muestras de suelo, utiliza las con técnicas colorimétricas y potenciométricas, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	2 horas
8	Evaluar la capacidad de producción del suelo ,mediante la aplicación de la técnica de medición de nutrientes, para determinar la calidad del mismo, con actitud de perseverancia.	Determina el contenido de nutrientes nitrogenados y fosforados en muestras de suelo, con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	2 horas
9	Evaluar el contenido de materia orgánica biodegradable mediante la aplicación la técnica de medición de la Demanda Bioquímica de Oxígeno en muestras de suelo, para determinar del mismo, con actitud de responsabilidad.	Determina el contenido de materia orgánica biodegradable en una muestra de suelo, aplica la técnica de Demanda Bioquímica de Oxígeno con el apoyo del manual del curso, anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	4horas
10	Evaluar el contenido de materia orgánica no biodegradable, mediante la aplicación de la técnica de medición de sustancias húmicas, con el fin de obtener la calidad del suelo, con actitud de responsabilidad con el medio ambiente.	Determina el contenido de material húmico en muestras de suelo y calcula el contenido de materia orgánica no biodegradable, obtén la calidad del suelo con el apoyo del manual del curso y anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	4 horas
11	Determinar el contenido de hidrocarburos totales ,mediante la técnica de medición por fluorescencia, para obtener el grado de contaminación del suelo, con actitud de solidaridad.	Determina el contenido de hidrocarburos totales en muestras de suelo, aplica la técnica fluorescencia y obtén el grado de contaminación del suelo, con el apoyo del manual del curso y anota tus resultados.	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	4 horas
12	Determinación del contenido de la capacidad de liberación de metales en una muestra de suelo, mediante la aplicación de la técnica de liberación de metales en muestras de suelo, con	Determina la fracción de metales lábiles en muestras de suelo, aplica la técnica de liberación de metales en una muestra de suelo y obtén la calidad de la muestra de suelo con el	Manual del curso, materiales y reactivos de laboratorio, muestras a analizar, bata de laboratorio, libreta.	4 horas

	el fin de obtener la calidad del suelo, con una actitud de responsabilidad.	apoyo del manual del curso y anotas tus resultados		
--	---	--	--	--

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los laboratorios con un máxima capacidad de cuatro equipos de tres estudiantes, se analizan los diversos contaminantes en las muestras de aire y agua, durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el laboratorio el docente promueve el orden y respeto.

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de laboratorio de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de laboratorio deberran incluir una descripción general, objetivos, metas, desarrollo metodológico, resultados obtenidos en las muestras analizadas durante el curso y el diagnóstico ambiental del medio ambiente estudiado, deberá incluir la memoria de los cálculos realizados y las gráficas desarrolladas en el análisis de sus resultados, discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a la calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

### **CALIFICACION**

4 exámenes parciales.....	<b>40 %</b>
Tarea.....	<b>10 %</b>
Reportes de laboratorio.....	<b>25 %</b>
Proyecto final del curso, que incluya una descripción general, con objetivos, metas, desarrollo metodológico, resultados obtenidos en las muestras analizadas durante el curso, el diagnóstico de la calidad del suelo estudiado, la memoria de los cálculos realizados y las gráficas desarrolladas en el análisis de sus resultado.....	<b>25 %</b>
<b>Total.....</b>	<b>100%</b>

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Atlas, R.M., R. Bartha. 2002. Ecología microbiana y microbiología ambiental. Addison Wesley, cuarta edición. 677 p. [Clásico].</p> <p>Colomer-Mendoza, F.J., A. Gallardo-Izquierdo. 2013. Tratamiento y gestión de residuos sólidos. Editorial Limusa. Universidad Politecnica de Valencia, España. 319 p.</p> <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1988. (Última reforma 24 de enero de 2017). Disponible en <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_240117.pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_240117.pdf</a></p> <p>Mirsal I.A. 2010. Soil Pollution. Origin, monitoring and remediation. Second edition. Springer-Verlag. 300 p.</p> <p>Snoeyink, V.L., D. Jenkins. 1987. Química del agua. Primera Ed., Ed. Limusa, México. 508 p. [Clásico].</p> <p>Sposito, G. 2008. The chemistry of soils. Universidad de Oxford, USA. Segunda edición. 329 p. [Clásico].</p>	<p>Carter M.R. y E.G. Gregorich. 2008. Soil sampling and Methods of Analysis. Second Edition. CRC Press. 1200 p. [Clásico].</p> <p>Rand, G. M. 2001. Fundamentals of Aquatic Toxicology. Second edition CRC Press 1125 p. [Clásico].</p> <p>Storer D.A. 2005. The chemistry of soil analysis. Terrific Sciences Press. 58 p. [Clásico].</p> <p>Vita M.F. 2014. Introduction to soil chemistry. Analysis and instrumentation. Second edition. John Wiley and Sons. 320 p.</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Oceanología, Ciencias Ambientales, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria o área afín. Preferentemente posgrado en algún área afín. Deberá tener experiencia docente mínima de un año y ser una persona proactiva, responsable y empático.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Elaboración de Proyectos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Claudia Adriana Michel Villalobos

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 26 de noviembre de 2015

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

El propósito de la Unidad de Aprendizaje es guiar al alumno en el diagnóstico, planificación, diseño, gestión y seguimiento de proyectos de desarrollo sustentable, incorporando alternativas económicas para la futura aplicación dentro del área de desempeño del alumno.  
La Unidad de Aprendizaje es de carácter obligatorio y se imparte en la etapa terminal de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseñar y determinar la factibilidad ambiental, económica y social de la inversión de recursos un proyecto, a través del uso y aplicación de herramientas y técnicas de administración, con el fin de recomendar una iniciativa y alternativas que beneficien a la sociedad de forma explícita , con una actitud creativa, responsable y compromiso con el medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Presentar un proyecto ambiental con el diseño, estrategias de implementación y de gestión, selección de indicadores de seguimiento, la factibilidad ambiental, económica y social de la inversión de recursos económicos.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción al Proceso de Elaboración y Evaluación de un Proyecto**

**Competencia:**

Identificar una idea de proyecto, a través de la caracterización de las variables requeridas, para la comparación de alternativas y toma de decisiones, con una actitud crítica y responsable.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Proceso de preparación de proyectos
- 1.2. Definición y decisión sobre un proyecto
- 1.3. Bases para la comparación de alternativas

**UNIDAD II. Conflictos Relacionados a la Implementación de Proyectos: Sectores Sociales, Ambientales y Políticos**

**Competencia:**

Identificar las problemáticas relacionadas con la implementación de proyectos en los sectores sociales, ambientales y políticos, por medio del análisis de los fundamentos teóricos e instrumentos de conservación de la política ambiental, para relacionarlos con un proyecto pertinente a una problemática específica, con una actitud crítica y objetiva.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 2.1. Conservación por restricción
  - 2.1.1. Mecanismos de comando control
- 2.2. Conservación indirecta
  - 2.2.1. Manejo forestal sustentable
  - 2.2.2. Proyectos Integrados a la Conservación y el Desarrollo
  - 2.2.3. Mercados Sociales
- 2.3. Conservación enfocada al mercado
  - 2.3.1. Impuestos ambientales y subsidios
  - 2.3.2. Certificación de productos
  - 2.3.3. Adquisición de tierras para conservación
  - 2.3.4. Pago por Servicios Ambientales

### UNIDAD III. Instrumentos Económicos

**Competencia:**

Analizar los diferentes instrumentos económicos, así como su origen relacionado con la conservación, mediante la revisión de los fundamentos teóricos, para identificar las características de cada uno de los esquemas, con una actitud crítica y responsable.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 3.1. Instrumentos económicos en la regulación ambiental en México
- 3.2. ¿Porque usar instrumentos económicos?
- 3.3. Conservación por restricción
- 3.4. Conservación vinculada a la pobreza
- 3.5. Conservación para la prestación de los servicios ecosistémicos
- 3.6. El origen de los instrumentos económicos para la conservación
- 3.7. Conflictos socioeconómicos relacionados al uso de instrumentos de conservación

### UNIDAD IV. Criterios de Evaluación de Proyectos

**Competencia:**

Relacionar las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto, con los instrumentos económicos ,mediante la revisión de los criterios de evaluación de proyectos, para visualizar las actividades a desarrollar al llevarlo a la práctica y evaluarlo, con una actitud objetiva y responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 4.1. Fases del ciclo de vida del proyecto
  - 4.1.1. Diagnóstico o conceptualización
  - 4.1.2. Planificación
  - 4.1.3. Gestión
  - 4.1.4. Implementación
  - 4.1.5. Resultados
  - 4.1.6. Impactos
- 4.2. Introducción al diseño del sistema de monitoreo

## UNIDAD V. Beneficios de Proyectos

### Competencia:

Relacionar las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto, con los actores directos e indirectos que se ven afectados al llevar el proyecto a la práctica, por medio de la identificación y clasificación de actores ,para visualizar el alcance del proyecto, con una actitud objetiva y de compromiso.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 5.1. Análisis de beneficios sociales
  - 5.1.1. Identificación de tipos de actores
  - 5.1.2. Clasificación de actores
- 5.2. Análisis de beneficios ambientales

## UNIDAD VI. El Marco lógico y el Diseño, Implementación, Seguimiento y Evaluación del Proyecto

### Competencia:

Diseñar un proyecto, analizando los fundamentos teóricos de dos esquemas diferentes ,para implementar el método más adecuado de planeación al proyecto respondiendo a las necesidades sociales y ambientales, con una actitud critica y de compromiso.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 6.1. Enfoques de planificación de proyectos
- 6.2. Manejo Adaptativo
- 6.3. Marco Lógico

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar los fundamentos y conocimientos teóricos de los proyectos de inversión, por medio de la identificación de una problemática específica, para elegir las herramientas adecuadas , con actitud de responsabilidad con la sociedad y el medio ambiente.	Desarrolla los ejercicios proporcionados en clase, identifica los fundamentos de una problemática, elabora y planea la evaluación de un proyecto.	Computadora y acceso a internet. Hojas elaboradas por el profesor con los fundamentos que deben ser aplicados, proyecto.	32 horas

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Determinar la problemática en la implementación de instrumentos de conservación, a través de una evaluación en campo de un esquema de conservación con incentivos económicos ,para valorar el éxito de la ejecución del proyecto con una actitud de empatía, crítica y constructiva.	Evalua la ejecución de algún proyecto productivo en una zona rural utilizando la guía metodologica de la práctica de campo.	Transporte, guía metodologica de la práctica de campo.	8 horas
2	Analizar las problemáticas sociales y ambientales, por medio del estudio de caso de un sitio sin una actividad económica preestablecida ,para identificar el campo de oportunidades dentro de los instrumentos económicos y de política ambiental revisados,con actitud de orden y objetiva.	Realiza un análisis prospectivo de las problemáticas sociales y ambientales del sitio elegido en el curso y en el cual no exista una actividad productiva o económica que sustente de manera estable a la comunidad presente, utilizando la guía metodologica de la práctica de campo.	Transporte, guía metodologica de la práctica de campo.	8 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el docente estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres ,durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto.

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas, modelos, y/o instrumentos utilizados, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

Exámenes, tareas, análisis de lecturas y seminarios.....**30%**

Las tareas y análisis de lecturas serán presentadas

con una introducción, cuerpo de trabajo, discusión y conclusiones así como opiniones personales.

Prácticas (Taller).....**20%**

Los reportes de las practicas serán entregadas al finalizar el curso en una carpeta y deben estar relacionadas con el proyecto final.

Reporte de prácticas de campo.....**10%**

Se debe entregar un reporte de las prácticas de campo que incluya una introducción, cuerpo del trabajo, discusión, conclusiones y opinión personal.

Proyecto final.....**40%**

Que contenga: Diseño, estrategias de implementación y de gestión, selección de indicadores de seguimiento, la factibilidad ambiental, económica y social de la inversión de recursos económicos. La presentación oral del proyecto debe estar complementada por apoyos visuales como posters, folletos o maquetas

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Baca Baca Urbina, G. 2016. Evaluación de proyectos. (8va Ed.). México: McGraw Hill.</p> <p>Instituto Universitario de Desarrollo y Cooperación. 2012. El enfoque del marco lógico: manual para la planificación de proyectos orientada mediante objetivos. (3ra Ed.). Los libros de la Catarata.</p> <p>Mille Galán, J. 2004. Manual Básico de Elaboración y Evaluación de proyectos. España. INEF Galicia, Universidad da Coruña. [Clásico].</p> <p>Rosales Posas, R. 2005. La formulación y la evaluación de proyectos (1er Ed.). Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia. [Clásico].</p>	<p>Roura, H., &amp; Cepeda, H. 199. Manual de identificación, formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural. Santiago, Chile. Disponible en <a href="https://www.cepal.org/es/publicaciones/5557-manual-identificacion-formulacion-evaluacion-proyectos-desarrollo-rural">https://www.cepal.org/es/publicaciones/5557-manual-identificacion-formulacion-evaluacion-proyectos-desarrollo-rural</a></p> <p>Salafsky, Nick Margoluis, Richard Redford, Kent H. Robinson, John G. 2002. Improving the Practice of Conservation: a Conceptual Framework and Research Agenda for Conservation Science Conservation Biology. [Clásico].</p> <p>Wunder, S. 2008. Necessary conditions for ecosystem service payments. Economics and Conservation in the tropics.</p> <p>Wunder, S. 2007. The Efficiency of payments for environmental services in tropical conservation. Conservation Biology. Vol. 21.</p> <p>Wunder, S. 2006. Are direct payments for environmental services spelling doom for sustainable forest management in the tropics? Ecology and Society. [Clásico].</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de Economía y especialidad en Economía ambiental o Licenciatura en Ciencias ambientales ó área afin de preferencia con posgrado de Ciencias Económicas, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Evaluación de Impacto Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**

Carlos Francisco Peynador Sánchez

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 29 de septiembre de 2017

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

El propósito de la unidad de aprendizaje es orientar al alumno hacia el uso de herramientas técnicas y metodológicas interdisciplinarias, para la identificación y valoración de impactos ambientales que le servirán para evaluar la viabilidad de los proyectos en desempeño de su profesión. Es una unidad de aprendizaje obligatoria, que se imparte en la etapa terminal de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, pertenece al área de ciencias aplicadas.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Evaluar los impactos ambientales de proyectos productivos, mediante el contraste de los fundamentos teóricos y técnicas, con la finalidad de identificar y prevenir los posibles daños al ambiente que producirá dicho proyecto, con actitud ética profesional y una visión de responsabilidad social.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elaboración de una manifestación de impacto ambiental que cumpla con todos los requisitos establecidos en la normatividad vigente y se visualice la aplicación de la herramientas y técnicas.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Historia de la Legislación Ambiental y Marco Jurídico de la Protección en México

#### Competencia:

Analizar el origen de la problemática ambiental y los principios de política ambiental en México y su expresión en los diferentes instrumentos jurídicos vigentes, mediante la examinación de documentos técnicos (libros y artículos) y la normatividad vigente; con la finalidad de identificar la evolución y tendencias de la legislación ambiental, con una actitud de perseverancia y responsabilidad.

#### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Los ecosistemas y el bienestar humano
- 1.2. Sistemas socioeconómicos y medio ambiente
- 1.3. El deterioro ambiental
- 1.4. Desarrollo sustentable
- 1.5. Principios generales de impacto ambiental
- 1.6. Historia de la legislación ambiental en el mundo
- 1.7. Historia de la legislación ambiental en México
- 1.8. Evolución y tendencias de la legislación relacionada con impacto ambiental y principios de política ambiental
- 1.9. Instrumentos de política ambiental
- 1.10. El impacto ambiental como instrumento de política ambiental
- 1.11. Distribución de competencias en materia ambiental
- 1.12. Legislaciones ambientales locales

## UNIDAD II. Marco Conceptual para la Evaluación de Impactos Ambientales

### Competencia:

Analizar todos los elementos que conforman el marco conceptual de las evaluaciones de impacto ambiental, mediante la examinación de documentos técnicos (libros y artículos) y la normatividad vigente; con la finalidad de identificar los diferentes elementos del marco conceptual de las evaluaciones de impacto ambiental, con actitud de honestidad y responsabilidad ambiental.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 2.1. Conceptos generales de las evaluaciones de impacto ambiental
- 2.2. Escalas de impacto
- 2.3. Tipos de impacto
- 2.4. Etapas en la elaboración de un estudio de impacto ambiental

## UNIDAD III. Técnicas para la Evaluación de Impacto Ambiental

### Competencia:

Diferenciar las principales técnicas de evaluación de impactos ambientales, mediante el empleo de los métodos de valoración de los impactos en un proyecto productivo de su elección, con la finalidad de determinar los daños o beneficios ambientales de un proyecto, con una actitud crítica y responsabilidad social.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 3.1. Clasificación de técnicas y métodos de evaluación
- 3.2. Técnicas de evaluación de impactos

#### UNIDAD IV. Medidas de Prevención, Mitigación, Remediación y Compensación

**Competencia:**

Clasificar diferentes medidas de atención a los impactos ambientales, mediante la revisión de las mismas, con el fin de prevenir, mitigar, remediar y compensar los posibles daños ambientales, con actitud de perseverancia y responsabilidad social.

**Contenido:**

- 4.1. Medidas de prevención
- 4.2. Medidas de mitigación
- 4.3. Medidas de remediación
- 4.4. Medidas de compensación

**Duración:** 2 horas

#### UNIDAD V. Procedimiento Administrativo de la Evaluación de Impacto Ambiental

**Competencia:**

Caracterizar el procedimiento administrativo de la evaluación de impacto ambiental, mediante la interpretación de documentos técnicos (libros y artículos) y la normatividad vigente, con el fin de identificar la forma administrativa en la que se realiza la evaluación de impacto ambiental en México, con actitud de responsabilidad y respeto.

**Contenido:**

- 5.1. Evaluación de la Manifestación de impacto ambiental
- 5.2. Consulta pública

**Duración:** 2 horas

## UNIDAD VI. Riesgo Ambiental

### Competencia:

Contrastar los fundamentos para la elaboración de estudios de riesgo ambiental, mediante el contraste de las metodologías de análisis de los riesgos ambientales, con el fin de caracterizar las formas de evaluación y los tipos de riesgo ambiental, con humildad y responsabilidad social.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 6.1. Condicionantes de riesgo
- 6.2. Secuencia de elaboración de estudios de riesgo ambiental
- 6.3. Metodologías para el análisis de riesgo

## UNIDAD VII. Evaluación Ambiental Estratégica

### Competencia:

Categorizar las políticas, planes, programas y conceptos generales de la evaluación ambiental estratégica, mediante la esquematización de los fundamentos teóricos de la misma, con el fin de contrastarla con la evaluación de impacto ambiental, con actitud de perseverancia y responsabilidad social.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 7.1. Políticas, planes y programas
- 7.2. Conceptos generales de la evaluación ambiental estratégica
- 7.3. Diferencias entre la evaluación ambiental estratégica y la evaluación de impacto ambiental de proyectos

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Discutir el proceso la evaluación de impacto ambiental, mediante la clasificación de documentos técnicos normativos, con el fin de caracterizar la normatividad vigente de la legislación ambiental, con actitud de honestidad y respeto.	Realiza lecturas proporcionadas por el docente, organízate en mesas redondas, y los ejercicios individuales de grupo, anota tus resultados, presentalos y discútelos ante el grupo y el docente.	Publicaciones Selectas Hojas de ejercicios Proyector Plumones y pizarrón Laptop o tableta con Internet	12 horas
2	Contrastar un proyecto productivo, mediante la revisión de un caso de estudio, con la finalidad de identificar las técnicas y métodos de evaluación de impactos ambientales, con perseverancia y compromiso.	Revisa un proyecto productivo, identifica el marco conceptual y aplica diversas técnicas de evaluación de impactos que se utilizaron, anota tus resultados y presentalos y discútelos en clase.	Publicaciones Selectas Caso de estudio Hojas de ejercicios Proyector Plumones y pizarrón Laptop o tableta con Internet	12 horas
3	Clasificar las diferentes medidas de prevención, mitigación remediación y compensación de impactos ambientales, mediante la identificación de los riesgos ambientales de un caso de estudio con el fin de categorizar los distintos tipos de medidas aplicables en los proyectos productivos, con actitud crítica, honestidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Determina las medidas de prevención, mitigación, remediación o compensación de los impactos ambientales identificados, en el caso de estudio, anota tus resultados, presentalos y discútelos en clase.	Publicaciones Selectas Plumones y pizarrón Laptop o tableta con Internet	12 horas
4	Describir el procedimiento administrativo de la evaluación de impacto ambiental, mediante la clasificación de documentos técnicos y la normatividad vigente, con la finalidad de caracterizar el procedimiento administrativo establecido para la evaluación de impacto ambiental en México, con actitud crítica y responsable.	Identifica los principales puntos del procedimiento administrativo de evaluación de impacto ambiental, en las lecturas proporcionadas por el docente y discute las fallas del procedimiento y las posibilidades de mejora del mismo, anota tus resultados, presentalos y discútelos en clase.	Publicaciones Selectas Normatividad vigente Plumones y pizarrón Laptop o tableta con Internet	12 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el docente estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los modelos, métodos y/o instrumentos utilizados, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

Tres evaluaciones escritas .....**(40%)**

Tres ensayos escritos..... **(20%)**

Trabajo Final :Elaboración y presentación oral y escrita de una manifestación de impacto ambiental que contenga y cumpla con todos los requisitos establecidos en la normatividad vigente y se visualice la aplicación de las herramientas y técnicas

.....**(40%)**

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Aburto-Oropeza, O., E. Ezcurra, G. Danemann, V. Valdés, J. Murray y E. Sala. 2008. Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. PNAS. 105(30):10456-10459.</p> <p>Bojórquez-Tapia, L.A., E. Ezcurra y O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of Environmental Management. 53:91-99. [Clásico]</p> <p>Canter, L and Sadler, B. 1997. A Tool Kit of Effective EIA Practice - A Review of Methods and Perspectives on their Application: A Supplementary Report of the International Study of the Effectiveness of Environmental Assessment, IAIA, Environmental and Groundwater University of Oklahoma, Oklahoma, USA. [Clásico]</p> <p>Canter, L.W. y J. Kamath, 1995. Questionnaire checklist for cumulative impacts. Environmental Impact Assessment Review. 15:311-339. [Clásico]</p> <p>Duinker, P.N. y G.E. Beanlands. 1986. The significance of environmental impacts an exploration of the concepts. Environmental Management. 10(1):1-10. [Clásico]</p> <p>Gómez Orea, Domingo. 2003. Evaluación de impacto ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2da Edición revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 2003. 749 pp. ISBN: 84-8476-084-7. [Clásico]</p> <p>Gómez Orea, Domingo. 2007. Evaluación Ambiental Estratégica: Un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de planes y programas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid 2007. 360 pp. ISBN 13: 978-84-8476-310-9. ISBN 10: 84-8476-310-2.</p>	<p>Espinoza, Guillermo. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Centro de Estudios para el Desarrollo (CED). Chile. 2001. 186 pp. [Clásico]</p> <p>Partidário, Maria Rosário. 2012. Strategic Environmental Assessment (SEA): Current practices, future demands and capacity-building needs. Course manual. International Association for Impact Assessment (IAIA) Training Courses. 75 pp.</p>

Instituto Nacional de Ecología [INE]. 2000. La evaluación de Impacto Ambiental, Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000. México, 2000. [Clásico]

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. [Clásico]

Pastakia, C.M.R. 1998. The Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). A New Tool for Environmental Impact Assessment. [Clásico]

#### **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Sociología, Antropología, Ciencias Ambientales, Ecología ó área afin de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Planificación Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Alejandro García Gastelum  
María Concepción Arredondo García

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 12 de noviembre de 2015

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

El propósito de la unidad de aprendizaje es proveer al estudiante el marco de la planificación como la aplicación de un paradigma del orden, que le permitan realizar procesos de planificación, que incorpore la dimensión ambiental desde el contexto de las funciones y servicios que prestan los ecosistemas a la sociedad con el fin de promover en el alumno un proceso de análisis crítico de los retos de la universalidad racional moderna. Planificación Ambiental es una unidad de aprendizaje de carácter obligatorio que se imparte en la etapa terminal de la Licenciatura de Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Examinar los fundamentos teóricos y prácticos de la planificación ambiental del territorio mediante el análisis de la literatura especializada, casos de estudio para tener una visión integral de la planificación física y socioeconómica asociada al territorio y sus recursos con una actitud crítica y responsabilidad socioambiental

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora un proyecto final de un caso de estudio de planificación territorial, que contenga portada, introducción, objetivos, área de estudio, metodología, análisis de resultados, discusiones, conclusiones, referencias y anexos, deberá ser presentado ya sea en presentación power point tipo congreso científico o presentación de cartel científico

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. La Política Ambiental y sus Interrelaciones con los Procesos de Gestión y Planificación

**Competencia:**

Examinar los aspectos generales que han impulsado la política ambiental latinoamericana y mexicana mediante el análisis de literatura especializada con el fin de identificar las interrelaciones con los procesos de Gestión y Planificación con una actitud crítica y responsabilidad social.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 1.1. Gestión Ambiental
- 1.2. Política, Gestión, Planificación Ambiental y Desarrollo
- 1.3. Interrelación entre la Gestión y la Planificación
- 1.4. La planificación para desarrollo
- 1.5. La planificación Ambiental

### UNIDAD II. El Medio Ambiente como Objeto de Planificación y Gestión

**Competencia:**

Distinguir los diversos marcos filosóficos y metodológicos, mediante la caracterización de los instrumentos de gestión ambiental, con el fin de identificar los marcos de referencia sobre los cuales se construyen y orientan la planificación ambiental del territorio, con una actitud crítica y propositiva

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 2.1. El medio ambiente desde una visión sistémica
- 2.2. Los sistemas ambientales Naturales: ecosistemas y geoecosistemas
- 2.3. Características de los sistemas ambientales

### UNIDAD III. Fundamentos y Principios de la Planificación Ambiental

**Competencia:**

Distinguir los marcos filosóficos y metodológicos del planeación del territorio, distinguiendo los fundamentos y principios metodológicos y geoecológicos de los instrumentos de gestión ambiental, con el fin de diferenciar los marcos de referencial sobre el cual se construye y orientan la planificación ambiental a partir del medio ambiente con una actitud crítica y propositiva

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 3.1. Fundamentos Estratégicos de la Planificación Ambiental
- 3.2. Principios metodológicos generales de la planificación ambientales
- 3.3. Principios geoecológicos de la planificación ambiental

### UNIDAD IV. Niveles de la Planificación Ambiental

**Competencia:**

Distinguir las estructuras jerárquicas de los niveles de la planificación territorial, mediante el análisis del marco normativo de los diferentes niveles jerárquicos, para reconocer el carácter adaptativo del fenómeno de interdependencia con una visión holística, crítica y propositiva

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 4.1. El Ordenamiento Ecológico y Territorial
- 4.2. La Evaluación Ambiental de Proyectos
- 4.3. La Evaluación Ambiental Estratégica
- 4.4. La Gerencia Ambiental de Empresas
- 4.5. Evaluación Ambiental de Productos

## UNIDAD V. Fases de la Planificación Ambiental

### Competencia:

Clasificar los diferentes niveles de planificación ambiental del territorio, mediante el análisis de los terminos de referencia de cada fase con el fin de caracterizar los retos que involucran el desarrollo de los programas de la planificación del territorio con una actitud crítica y propositiva

### Contenido:

- 5.1. Fase de Formulación
- 5.2. Fase de Análisis
- 5.3. Fase de Diagnóstico
- 5.4. Fase de Pronóstico
- 5.5. Fase de Ejecución

**Duración:** 8 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Elaborar una propuesta de planificación ambiental, mediante la aplicación de las estrategias de la planificación ambiental y participación con el fin de elaborar el marco metodológico de un caso de estudio, con una actitud de trabajo en equipo, comprometido y autogestor.	Desarrolla las fases de la planificación ambiental en un caso de estudio, considera las de formulación, de diagnóstico y propositiva, integra las herramientas, técnicas y metodológicas adquiridas en la teoría.	Hojas blancas Lápiz, pluma Caso de estudio Bases de datos del sitio Computadora Internet Proyector	32 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el docente estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los modelos, métodos y/o instrumentos utilizados, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a la calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

2 exámenes parciales..(40 %)

Reportes de Talleres ..(25%)

Se elaborarán reportes técnicos de cada práctica

que incluyan Portada, Introducción, Objetivos, Análisis de Resultados, Discusiones, Conclusiones y Bibliografía citada.

Proyecto final..(35%)

Comprende la elaboración un caso de estudio de planificación territorial, que contenga portada, introducción, objetivos, área de estudio, metodología, análisis de resultados, discusiones, conclusiones, referencias y anexos, debiera ser presentado ya sea en presentación power point tipo congreso científico o presentación de cartel científico.

Total .....100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Fischer, David. 1999. Técnicas para la formulación de políticas en zonas costeras. Universidad Autónoma de Baja California. 243p. ISBN: 9709051105. Biblioteca Central de Ensenada. GB458.85 F58. [Clásico].</p> <p>Gómez Orea, D. 2011. Evaluación ambiental estratégica: un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de planes y programas. Eds. Mundi-Prensa. ISBN 9788484763109. 366 p. [Clásico].</p> <p>INE-SEMANART. 2007. Manual del proceso de ordenamiento ecológico. México, D.F. 336p. Disponible en internet: [http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=540&amp;tipo_file=pdf&amp;filename=540]</p> <p>INE-SEMARNAT. 2000. El Ordenamiento Ecológico del Territorio: logros y retos para el desarrollo sustentable. México. D.F. ISBN 968-817-464-5. Disponible en internet: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/254.pdf]</p> <p>Lezama, J.L. y B. Graizbord. 2010. Coordinadores. Los grandes problemas de México. El Colegio de México, México. ISBN 978-607-462-112-9 (volumen IV). 429 p.</p> <p>Mateo Rodríguez, J.M. 2014. Planificación Ambiental. Ministerio de Educación Superior. Universidad de La Habana. 96 p.</p> <p>Sánchez Salazar, M.T., J.M. Casado Izquierdo y G. Bocco Verdinelli. 2013. La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica. Reflexiones sobre sus avances y retos a futuro. México. D.F. 758p. ISBN 968-817-464-5. Disponible en internet: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/254.pdf]  <a href="http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/699/politica.pdf">http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/699/politica.pdf</a></p>	<p>Arredondo García María Concepción. 2006. Modelo multi-escalar de indicadores como herramienta para la planificación ambiental en la región del Golfo de California. Tesis Doctoral- UABC. Ix,127 p. Biblioteca Central Ensenada GE140 A77 2006</p> <p>Nieves Cardoso Carolina. 2008. Análisis crítico del proceso de ordenamiento ecológico [recurso electrónico] Disponible biblioteca Central Ensenada. QH541 N54 2008</p> <p>Pérez Calderón, Jesús. 2010. La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos. El Cotidiano, Julio-Agosto, 91-97. Disponible en internet: [PDF: http://www.redalyc.org/pdf/325/32513882011.pdf]</p> <p>Poncela Rodríguez Lorena. 2009. Análisis de los procesos de ordenación del territorio en México y España [recurso electrónico]. Disponible biblioteca Central Ensenada HT243 .M6 P65 2009</p>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Geología, Biología, Ciencias Ambientales ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Bases de Ingeniería Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Felipe Correa Díaz

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidades Académicas**    **Firma**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 11 de noviembre de 2015

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

Proveer al estudiante los conocimientos necesarios para analizar los procesos que implican daños al medio ambiente, así como de las herramientas para estimar dicho perjuicio, con el fin de poder prevenir o reducirlo y para mejorar los ecosistemas.  
La Unidad de Aprendizaje es de carácter obligatorio de la etapa terminal de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Evaluar las interacciones de los procesos sociales con el medio ambiente, aplicando las bases técnicas de operaciones unitarias y el diseño de sistemas para reducir fuentes de contaminación y los niveles de impacto, con actitud de responsabilidad social y honestidad.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Trabajo final de modelos y simuladores del efecto del cambio de condiciones del medio ambiente, que contengan portada, introducción, resultados, la estimación dinámica los resultados y sus efectos, discusión y memoria de cálculo en formato de hoja electrónica.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Medio Ambiente y Sustentabilidad**

**Competencia:**

Identificar el estado actual de la relación medio ambiente-sociedad, mediante la caracterización del concepto de desarrollo sustentable y los marcos legales, con el fin de distinguir el contexto y las ventajas del cuidado del medio ambiente, con actitud de responsabilidad y solidaridad social.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Introducción Medio Ambiente y Sociedad
- 1.2. Ejemplos en la naturaleza
- 1.3. Conceptos básicos de la Ingeniería Ambiental
- 1.4. Marco legal
- 1.5. Aspectos Ambientales

**UNIDAD II. Balance de Materia y Energía**

**Competencia:**

Analizar los principios de balance de materia y energía, mediante la evaluación de los procesos de ingeniería aplicada al medio ambiente, para generar una resolución numérica de optimización del uso de los recursos naturales, con una actitud de disciplina y responsabilidad.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 2.1. Procesos continuos y discontinuos
- 2.2. Diagramas de flujo
- 2.3. Balance de materia
- 2.3. Formas de energía
- 2.4. Balance de energía; rendimientos y componentes
- 2.5. Ahorro de energía y medio ambiente

### UNIDAD III. Transporte y Cantidad de Movimiento

**Competencia:**

Analizar los procesos de transporte de materia, mediante la aplicación de las ecuaciones de trabajo y energía, para calcular los consumos de energía en los flujos de materia y en la eliminación de contaminantes del medio ambiente, con actitud de honestidad y respeto a la naturaleza.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 3.1. Viscosidad, ley de Newton
- 3.2. Ecuación de Bernoulli en el balance de materia y energía
- 3.3. Bombas
- 3.4. Flujo en canales abiertos
- 3.5. Transporte de energía
- 3.6. Transporte de materia

### UNIDAD IV. Procesos de Abastecimiento de Agua

**Competencia:**

Analizar los procesos que permitan garantizar el abastecimiento de agua, con las adecuadas condiciones de distribución, calidad y disponibilidad, mediante la evaluación de herramientas de diseño para estimar el recurso y modelar los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación, con una actitud de solidaridad y eficiencia

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 4.1. Demanda de agua
- 4.2. Captación de agua
- 4.3. Conducción y distribución
- 4.5. Potabilización
- 4.6. Control de calidad del agua
- 4.7. Depuración

## UNIDAD V. Tratamiento de Residuos Sólidos y Recuperación de Recursos.

### **Competencia:**

Analizar los procesos de administración de los residuos sólidos que genera la sociedad, mediante la aplicación de herramientas de evaluación y estimación de la tasa de generación, la composición y propiedades, con el fin de reducir su generación, fomentar el reúso de materiales y su aprovechamiento como fuente de energía con el fin de reducir a un nivel no significativo los riesgos ambientales y de salud pública, asociados a esta actividad, con una actitud de honestidad y solidaridad.

### **Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 5.1. Los Residuos Sólidos
- 5.2. Fuentes, Composición y Propiedades
- 5.3. Manipulación y Transporte
- 5.4. Recuperación y reciclaje de Materiales
- 5.5. Reducción de Emisiones
- 5.6. Rehabilitación de Rellenos

## UNIDAD VI. Cambio Climático

### **Competencia:**

Caracterizar las fuentes de información que indican la presencia de una tendencia global de cambio climático, mediante el análisis de datos históricos de clima modelos de simulación, con el fin de proyectar sus efectos en el país, con una actitud de honestidad y responsabilidad

### **Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 6.1. Introducción al Cambio Climático
- 6.2. El clima en el Pasado
- 6.3. Simulación del Clima
- 6.4. Detección de Cambio Climático
- 6.5. Escenarios e Impacto Global
- 6.6. El Cambio Climático en México

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Evaluar la concentración y dilución de un contaminante en una zona natural, mediante la modelación de los flujos de masa y el análisis de las ecuaciones de balance de masa, con el fin de prevenir impactos negativos al medio ambiente, con una actitud crítica y responsable.	Realiza el balance de masa y determina la de concentración de contaminante en una descarga, con los datos proporcionados por el docente, con el uso de la guía metodológica del taller, anota tus resultados y discútelos en clase	Equipo de Computo, hoja de cálculo, ejercicios del taller, electrónica, guía metodológica del taller, Internet, proyector.	6 horas
2	Calcular los flujos de energía en una planta termoeléctrica, mediante el análisis de las ecuaciones de cambio de energía, para estimar, eficiencia de generación, consumo de combustible, control de emisiones y calor residual por disipar y atenuar su impacto al medio ambiente, con una actitud responsable y crítica.	Obten el balance y flujos de energía en una planta termoeléctrica, con los datos proporcionados en clase, con el uso de la guía metodológica del taller, anota tus resultados y discútelos en clase	Equipo de Computo, hoja de cálculo, ejercicios del taller, electrónica, guía metodológica del taller, Internet, proyector.	6 horas
3	Estimar los parámetros de conducción de agua, mediante el análisis de las ecuaciones de Caudal, Velocidad y Diámetro de Tubería, para indicar el material y bases de diseño de una conducción, con una actitud responsable.	Obten el caudal, velocidad y diámetro de tubería de conducción de agua de un caso de estudio, con los datos proporcionados en clase, con el uso de la guía metodológica del taller, anota tus resultados y discútelos en clase.	Equipo de Computo, hoja de cálculo, ejercicios del taller, electrónica, guía metodológica del taller, Internet, proyector.	6 horas
4	Diseñar un sistema de conducción de agua, mediante la aplicación de la ecuación energética de Bernoulli para estimar potencia, consumo de energía y diseño eficiente, con una actitud crítica y responsable.	Calcula el consumo de energía y potencia de bombeo para conducción de agua de un caso de estudio, con los datos proporcionados en clase, con el uso de la guía metodológica del taller, anota tus resultados y discútelos en la clase.	Equipo de Computo, hoja de cálculo, ejercicios del taller, electrónica, guía metodológica del taller, Internet, proyector.	6 horas
5	Calcular la configuración y capacidad de un sistema de potabilización o depuración de agua, mediante el	Calcula el procesos de sedimentación de un caso de estudio, utiliza la ecuación de Stokes, con los datos	Equipo de Computo, hoja de cálculo, ejercicios del taller, electrónica, guía metodológica del taller, Internet,	6 horas

	análisis de la ecuación de Stokes y las velocidades de sedimentación de partículas en un fluido, para aportar las bases de diseño y capacidad de un sistema de tratamiento	proporcionados por el docente, con el uso de la guía metodológica del taller, anota tus resultados y discútelos ante el docente y el grupo.	proyector.	
6	Estimar las ventajas ambientales y económicas de reciclar residuos sólidos, mediante la estimación de los costos de recuperación de material, transporte, disposición en rellenos y las emisiones, para reducir residuos y emisiones, con actitud crítica, honestidad y compromiso con el medio ambiente.	Calcula las toneladas métricas de carbón equivalente, que se reducen del reciclaje de residuos, con los datos proporcionados por en clase, con el uso de la guía metodológica del taller, anota tus resultados y discútelos en clase.	Equipo de Computo, hoja de cálculo, ejercicios del taller, electrónica, guía metodológica del taller, Internet, proyector.	6 horas
7	Analizar las variaciones del clima bajo diferentes escenarios, mediante programas de simulación ,para estimar su efecto, con honestidad y compromiso con el medio ambiente.	Realiza una simulación de clima, con los datos proporcionados en clase, con el uso de la guía metodológica del taller, anota tus resultados y discútelos en clase.	Equipo de Computo, hoja de cálculo, ejercicios del taller, electrónica, guía metodológica del taller, Internet, proyector.	6 horas
8	Estimar los resultados en la sociedad, bajo diferentes escenarios de cambio climático, para plantear medidas preventivas, con honestidad y compromiso con el medio ambiente.	Obten escenarios de impacto de cambio climático, con los datos proporcionados en clase, con el uso de la guía metodológica del taller, anota tus resultados y discútelos en clase.	Equipo de Computo, hoja de cálculo, ejercicios del taller, electrónica, guía metodológica del taller, Internet, proyector.	6 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el docente estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres laboratorios, durante la exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

En el (taller – laboratorio) el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los modelos, métodos y/o instrumentos utilizados, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

**80%** de asistencia para tener derecho a examen ordinario y **40%** de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

Entrega de modelo de simuladores(3parciales).....70%

Trabajo final de modelos y simuladores del efecto del cambio de condiciones del medio ambiente, que contengan portada, introducción, resultados, la estimación dinámica los resultados y sus efectos, discusión y memoria de cálculo en formato de hoja electrónica.

Actividades de taller (entrega modelos y simuladores De medio ambiente, memoria de hoja de cálculo y ensayo).....20%

Reporte de visitas técnicas.....10%

Total.....100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Davis, M.L. (2005). Ingeniería y Ciencias Ambientales. Ed. McGraw Hill. México. [Clásico].	Baruth, E. (2005). Water Treatment Plant Design. Ed McGraw-Hill ISBN: 0-07-141872-5. [Clásico].
Griskey, R. G. (2006). Transport Phenomena and Unit Operations a Combined Approach. Ed John Wiley & Sons, Inc. [Clásico].	Crittenden, J.C., Trussell, R.R., Hand, D.W., Howe, K.J., Tchobanoglous, G. (2005). Water treatment: principles and design (2nd ed.) John Wiley & Sons, Inc.: New Jersey, 1948
Masters, G.M, & Ela, W.P. (2008). Introducción a la Ingeniería Medio Ambiental. Ed Pearson Prentice Hall. ISBN 978-84-8322-444-1. [Clásico].	2015. Environmental Engineering. Disponible en <a href="http://www.bae.ncsu.edu/academic/environmental_work.ph">http://www.bae.ncsu.edu/academic/environmental_work.ph</a>
Medina Ross. J.A. (2011). Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos. Semarnat. ISBN 9688174971	2015 International Journal on Energy and Environmental Engineering. En <a href="http://www.springer.com/engineering/energy+technology/journal/40095">http://www.springer.com/engineering/energy+technology/journal/40095</a>
Mihelcic, J.R. & Zimmerman, J.B. (2012). Ingeniería Ambiental, Fundamentos, Sustentabilidad, Diseño. Ed Alfaomega. Ebook.	Martínez-Sifuentes V.H., Alonso-Dávila P.A., López-Toledo J., Salgado-Carbajal M., Rocha-Uribe J.A. (2000). Simulación de procesos en Ingeniería Química. Ed. Plaza & Valdez. ISBN: 968-856-755-8. [Clásico].
Nirmalakhandan, N. (2002). Modeling tools for environmental engineers and scientist. Ed. CRC Press. [Clásico].	Nigro, N. & Storti, M. (2007). Métodos Numéricos en Fenómenos de Transporte. Ed. CIME. [Clásico].
Salvato, J., Nemerow, N.L. & Agardy, F. (2009). Environmental Engineering. Ed. Wiley & Sons. ISBN: 0-471-41813-7. [Clásico].	Scenna, N. (1999). Modelado, Simulación y optimización de procesos químicos. ISBN: 950-42-0022-2. [Clásico].
Weiner, R.F & Matthews, R.A. (2003). Environmental Engineering. Ed. Butterworth-Heinemann. ISBN: 0750672943. [Clásico].	Wathern, P. (2013). Environmental Impact Assessment, theory and practice. Ed. Routledge, ISBN: 0-203-40997-3.

## X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín o posgrado de ciencias naturales, ingeniería ambiental o experiencia probada en el área afín. Deberá de ser una persona metódica y organizada.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Auditoria Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Jesús Antonio Franco Ruiz  
Alejandro Garcia Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidades Académicas**

**Firma**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 03 de marzo de 2016

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

El propósito de la unidad de aprendizaje de auditoría ambiental, es aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos de materias como derecho ambiental, contaminación física del ambiente y otras, aplicándolas en un proyecto de auditoría ambiental de un proceso productivo, en la que el alumno obtendrá conocimientos que aplicara en su actividad profesional, para resolver problemáticas ambientales.

La Unidad de Aprendizaje es de carácter obligatorio y se encuentra en la etapa terminal del programa de Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Elaborar un proyecto de auditoría ambiental aplicado a un proceso productivo real a través de estrategias de gestión y auditoría fiscal ambiental para resolver problemáticas ambientales en la actividad profesional, con un actitud ética, responsable y con visión social

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora un proyecto final aplicado a un proceso productivo real a través de estrategias de gestión y auditoría fiscal ambiental, que será expuesto y entregado al docente.

Reporte escrito y seminario, donde exponga un tema relacionado al curso con un caso práctico, como la gestión de una autorización en la materia ambiental y de recursos naturales

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. La Auditoría Ambiental**

**Competencia:**

Caracterizar el concepto de auditoría ambiental, mediante la clasificación, categorización del fundamento normativo, ventajas y desventajas, con el fin de reconocerla como un instrumento del medio ambiente., con ética y responsabilidad con el medio ambiente.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Concepto
- 1.2. Objetivos de la Auditoria Ambiental
- 1.3 Características de la Auditoria
- 1.4 Fundamento jurídico
  - 1.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
  - 1.4.2 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Auditoria Ambiental

**UNIDAD II. Procedimiento de Auditoria en Materia de Agua**

**Competencia:**

Identificar los procesos físicos, químicos que en materia hídrica se deben analizar en el desarrollo de una auditoría ambiental, a través de la caracterización del uso y disposición del agua en los procesos industriales y las estrategias de gestión, con el fin de aplicarlo en un caso de estudio, con ética y responsabilidad social.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 2.1. Suministro
- 2.2. Proceso de utilización
- 2.3. Aguas residuales
- 2.4. Tratamiento de aguas residuales
- 2.5. Descarga de aguas residuales
- 2.6. Permisos, concesiones y autorizaciones en materia de aguas

### UNIDAD III. Emisiones a la Atmósfera

**Competencia:**

Identificar los procesos físicos, químicos que en materia de emisiones a la atmósfera, se deben analizar en el desarrollo de una auditoría ambiental, a través de la caracterización de las emisiones, sus formas de control e impactos, con el fin de aplicarlo en un caso de estudio, con ética y responsabilidad social.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 3.1. Fuentes
- 3.2. Composición de las emisiones a la atmósfera
- 3.3. Sistemas de control de emisiones a la atmósfera
- 3.4. Monitoreo de las emisiones a la atmósfera
- 3.5. Monitoreo perimetral para impacto

### UNIDAD IV. Residuos no Peligrosos

**Competencia:**

Identificar los procesos que intervienen y que se deben analizar en el desarrollo de una auditoría ambiental en materia de manejo de residuos no peligrosos, a través de la caracterización de las fases de uso, reúso y disposición de residuos en los procesos industriales, con el fin de aplicarlo en un caso de estudio, con ética y responsabilidad social

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 4.1. Principios de los residuos
  - 4.1.1. Reúso
  - 4.1.2. Reciclaje
  - 4.1.3. Tratamiento
  - 4.1.4. Pirolisis
  - 4.1.5. Disposición final
- 4.2. Residuos de manejo especial
- 4.3. Residuos del tipo doméstico

## UNIDAD V. Residuos Peligrosos

### Competencia:

Clasificar los procesos que intervienen y que se deben analizar en el desarrollo de una auditoría ambiental en materia de manejo de residuos peligrosos, a través de la caracterización de las fases de uso, reuso y disposición final de residuos en los procesos industriales, con el fin de aplicarlo en un caso de estudio, con ética y responsabilidad social.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 5.1. Principios de los residuos peligrosos
  - 5.1.1. Reúso
  - 5.1.2. Reciclaje
  - 5.1.3. Tratamiento
  - 5.1.4. Pirolisis
  - 5.1.5. Disposición final
- 5.2. Registro como generador de Residuos peligrosos
- 5.3. Manifiestos de entrega-transporte-recepción
- 5.4. Informe anual de disposición de residuos peligrosos

## UNIDAD VI. Riesgo Ambiental

### Competencia:

Identificar los procesos y obligaciones de gestión ambiental, que en materia de manejo de Riesgo Ambiental se deben analizar en el desarrollo de una auditoría ambiental, a través de la clasificación de los tipos de riesgos y accidentes, con el fin de aplicar un sistema de reducción de riesgos en un caso de estudio, ética y responsabilidad con el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 6.1 Actividades de alto riesgo
- 6.2 Análisis de riesgo ambiental
  - 6.2.1 Riesgos meteorológicos
  - 6.2.2 Riesgos químicos
  - 6.2.3 Riesgos acumulados
- 6.3 Metodologías y sistemas de reducción de riesgos
- 6.4 Investigación de Accidentes
- 6.5 Plan de contingencias

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los orígenes del agua utilizada en los procesos industriales mediante la clasificación de las fuentes de abastecimiento, con fin de determinar el cumplimiento de la normatividad, con ética y compromiso con el medio ambiente.	Clasifica los requisitos que deben de cumplir los casos de estudios, utiliza la Ley de aguas Nacionales y los formatos de la COFEMER, con un caso de estudio, con el apoyo de la guía metodológica, anota tus resultados, presentalos y discútelos ante el grupo y el docente.	Ley de Aguas Nacionales, manuales de la CONAGUA y formato de COFEMER, casos de estudio, material de apoyo, guía metodológica, computadora, Internet y proyector.	10 horas
2	Describir las características físicoquímicas de las emisiones a la atmosfera, el volumen, el sitio de emisión y las características atmosféricas con el fin de reconocer su impacto, con ética y responsabilidad.	Presenta la revisión de un caso de estudio e identifica los requisitos que debe cumplir, en materia de emisiones a la atmosfera, con un caso de estudio, con el apoyo de la guía metodológica, anota tus resultados, presentalos y discútelos ante el grupo y el docente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, NOM'S, manuales de la SEMARNAT y formatos de COFEMER, material de apoyo, guía metodológica, computadora, Internet y proyector.	10 horas
3	Describir los tipos de residuos no peligrosos, mediante la caracterización de un caso de estudio, con el fin de determinar el tipo y forma de disposición, con ética y compromiso con el medio ambiente.	Presenta la revisión de un caso de estudio e identifica los requisitos que debe cumplir, en materia de residuos no peligrosos, con un caso de estudio, con el apoyo de la guía metodológica, anota tus resultados, presentalos y discútelos ante el grupo y el docente.	Reglamento ambiental del municipio y Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, material de apoyo, guía metodológica, computadora, Internet y proyector.	8 horas

4	Describir los tipos de residuos peligrosos, mediante la caracterización de un caso de estudio, con el fin de determinar el tipo y forma de disposición, con ética y responsabilidad.	Presenta la revisión de un caso de estudio e identifica los requisitos que debe cumplir, en materia de residuos peligrosos, con un caso de estudio, con el apoyo de la guía metodológica, anota tus resultados, presentalos y discútelos ante el grupo y el docente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, NOM'S, manuales de la SEMARNAT y formatos de COFEMER, material de apoyo, guía metodológica, computadora, Internet y proyector.	8 horas
5	Caracterización de un caso de estudio en materia de riesgo ambiental, mediante la identificación de la actividad productiva sujeta a auditoría ambiental, con el fin de proponer un sistema de riesgo ambiental, con ética y compromiso con el medio ambiente.	Se presentaran los proyectos de los alumnos y se analizarán los requisitos que deben cumplir en cada caso, en materia de cumplimiento con la normativa correspondiente, con el apoyo de la guía metodológica, anota tus resultados, presentalos y discútelos ante el grupo y el docente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, NOM'S, manuales de la SEMARNAT y formatos de COFEMER, material de apoyo, guía metodológica, computadora, Internet y proyector.	12 horas

#### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Determinar el cumplimiento en materia de gestión ambiental de un caso de estudio, mediante la caracterización de los procesos productivos, con el fin de identificar el cumplimiento de la legislación en la materia, con ética y compromiso con el medio ambiente.	Evalúa los procesos productivos en su conjunto, contrasta la legislación ambiental vigente y determina el cumplimiento y fallas en los sistemas de gestión, realiza con tus observaciones una propuesta de mejora o implementación de un sistema de gestión de gestión ambiental.	Transporte, guía metodológica de la práctica de campo.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias en auditoria ambiental. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas como fundamentos técnicos, legales y preventivos, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres con la revisión de casos de estudio, durante la exposición el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

En el (taller – laboratorio) el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregará una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

2 Exámenes parciales. ....	40%
Reportes de taller donde exponga un tema relacionado al curso con un caso práctico, como la gestión de una autorización en la materia ambiental y de recursos naturales .....	20%
Reporte salida de campo .....	10 %
Proyecto final aplicado a un proceso productivo real a través de estrategias de gestión y auditoría fiscal ambiental, que será expuesto y entregado al docente.....	30%

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (05 de febrero de 1917). Última reforma 15 de septiembre de 2017. Diario Oficial de la Federación. Disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_150917.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf)

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (28 de enero 1988). Última reforma 24 de enero de 2017. Diario Oficial de la Federación. Disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_240117.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_240117.pdf)

Ley de Aguas Nacionales. (1 de diciembre de 1992). Última reforma 24 de marzo de 1992. Diario Oficial de la Federación. Disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16\\_240316.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf)

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (8 de octubre de 2003). Última reforma 22 de mayo de 2015. Diario Oficial de la Federación. Disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_220515.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf)

Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

- En material de impacto ambiental.
- En material de materiales y residuos peligrosos.
- En material de emisiones a la atmósfera.
- En materia de auditoría ambiental.

### Complementarias

Antúnez Sánchez Alcides Francisco. Environmental Audit, the Friendly Company to the Environment and Sustainable Development in Updating the Cuban Economic Model. Daena: International Journal of Good Conscience. 10(1)103-120. Abril 2015. ISSN 1870-557X .

Calderón Bartheneuf José Luis y Vera Hernández Diácono Raúl.” Mexico Innovation for Competitiveness 2nd Phase”. Elaborado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, julio de 2012.

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Derecho, Ciencias Ambientales, Ingeniería Ambiental ó área afin de preferencia con posgrado en Ciencias Sociales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Integración de Productos Técnicos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Alejandro Garcia Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidades Académicas**      **Firma**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 13 de noviembre de 2015

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

En esta unidad de aprendizaje el estudiante aprenderá a construir un producto técnico de divulgación científica, con los métodos de elaboración de proyectos y de artículos de divulgación y científicos, relacionados con las temáticas ambientales más recientes, la unidad provee los elementos necesarios para que el estudiante, divulgue los resultados de estudios e investigaciones.

Es una unidad de aprendizaje de carácter obligatorio de la etapa terminal de la Licenciatura de Ciencias Ambientales y pertenece al área de ciencias aplicadas.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Construir productos técnicos de las ciencias ambientales con base en la metodología de la elaboración de proyectos, publicaciones de divulgación y científicos, para contribuir a mejorar la calidad del medio ambiente, con actitud crítica, honesta y reflexiva.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega un producto de divulgación técnico, donde atienda a los formatos establecidos para los autores, debe presentarse en forma oral, Exposición y ensayo, individual, de un artículo científico elegido por el estudiante.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Ética profesional**

**Competencia:**

Examinar los fundamentos de la ética profesional, a partir de sus principios y códigos para aplicarla en el proceso de divulgación científica, con actitud crítica, reflexiva y responsable.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 1.1 Definición de Profesión y ética de las profesiones
- 1.2. Principios de ética profesional
- 1.3 Los códigos de ética profesional

**UNIDAD II. Planteamiento del Problema**

**Competencia:**

Diferenciar el planteamiento del problema, a partir de los elementos constitutivos de criterios, objetivos y preguntas de la investigación, para justificar la pertinencia del estudio de investigación, con actitud crítica y responsable.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Criterios de Planteamiento del Problema.
- 2.2. Objetivos de la Investigación.
- 2.3. Preguntas de la Investigación.
- 2.4. Justificación de la Investigación.

### UNIDAD III. Investigación Bibliográfica y Documental

**Competencia:**

Diferenciar la investigación bibliográfica y documental, con base en la perspectiva teórica, organización y construcción del marco teórico de la investigación, con el fin de identificar los avances documentales y científicos de la investigación, con actitud crítica, reflexiva y responsable.

**Contenido:**

- 3.1 Perspectiva teórica
- 3.2. Organización y construcción del marco teórico
- 3.3. Datos cuantitativos y cualitativos.

**Duración:** 4 horas

### UNIDAD IV. El Proyecto y Anteproyecto

**Competencia:**

Contrastar un anteproyecto y de un proyecto de investigación, mediante la identificación de sus componentes de planeación y diseño de investigación para construir un escrito relacionado con las ciencias ambientales, con actitud reflexiva y responsable.

**Contenido:**

- 4.1 Planeación
- 4.2. Diseño de la investigación
- 4.3. Cronograma

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD V. El Artículo Científico y de Divulgación

### Competencia:

Escribir un artículo de divulgación o científico del área de ciencias ambientales, empleando los formatos establecidos a autores por las revistas de publicaciones especializadas en las ciencias ambientales, para aplicarla en la divulgación de un proyecto de investigación, con actitud crítica, ordenada y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 5.1. Información sobre el artículo y los autores
- 5.2. Cuerpo del artículo
- 5.3. Conclusiones
- 5.4. Instrucciones para los autores

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Elaborar un artículo científico o de divulgación, a partir de la integración de los elementos metodológicos, y formatos establecidos por las revistas especializadas en las ciencias ambientales, para contribuir a mejorar la calidad del medio ambiente, con actitud, interés disciplinario, crítica y honestidad.	Identifica los temas en las lecturas, realiza mesas redondas, atiende a la presentación de invitados, realiza los ejercicios proporcionados por el docente de forma individual, presentar ante el grupo y el docente, los avances del escrito de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Publicaciones Selectas</li> <li>•Hojas de ejercicios</li> <li>•Proyector</li> <li>•Material didáctico</li> <li>•Plumones y pizarrón</li> </ul> Laptop o tableta con Internet	32 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas de las formas y tipos de divulgación de la investigación, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposición el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas, en el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, la forma y tipos de divulgación de la ciencia, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar en lecturas y discusiones durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregarán avances escritos del proyecto de investigación.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reportes escritos del trabajo de taller, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los instrumentos de investigación social, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

2 Exámenes parciales. ....	15 %
Reportes de taller .....	10 %
Presentar ante sus compañeros, un presentación oral de una publicación de divulgación o científica de las ciencias ambientales, con los contenidos de objetivos, metodología, resultados, discusiones y conclusiones de los autores. Así como un escrito y presentación oral al profesor con los contenidos metodológicos, y formatos establecidos por las revistas especializadas de un artículo de divulgación o científicos en las ciencias ambientales sobre una temática de investigación.....	75 %
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Corina Schmelkes y Nora Elizondo Schmelkes. (2010). Manual para la presentación de presentación de informes y anteproyectos de investigación. Oxford University Pres. 201 p.</p> <p>Creswell Jhon W. 203. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Fourth Edition. SAGE Publications. 304 p. ISBN-10: 1452226091</p> <p>Hernández Sampieri R, Fernández Collado C y Baptista Lucio P. (2010), Metodología de la Investigación. Quinta Edición. McGraw Hill. 613 pp. Chile. ISBN-10: 9701057538</p> <p>Martin Aluja, Andrea Birke (2004).El papel de la ética en la investigación científica y la educación superior. Fondo de Cultura Económica. Primera Edición. Fondo de Cultura Económica. 367 p. ISBN-10: 968167271</p> <p>Robert A. Day, Barbara Gastel (2011). How to Write and Publish a Scientific Paper, Seventh Ed. Cambridge University Press. 293 p. United Kingdom. ISBN-10: 0313391971</p>	<p>Sánchez Mora Ana María (2008). Pequeño manual de apoyo para redactar textos ambientales. Instituto Nacional de Ecología. <a href="http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=547&amp;tip_o_file=pdf&amp;filename=547">http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=547&amp;tip_o_file=pdf&amp;filename=547</a></p> <p>Olmedo Estrada, J. C. (2011). Educación y divulgación de la ciencia: tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. Revista. Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 8 (2), 137-148.</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Ciencias Ambientales, Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Rinah Milkauri González Barradas  
Adriana Puma Chávez  
Alejandro García Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 13 de noviembre de 2015

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

La unidad de Aprendizaje de Reutilización de Residuos Sólidos Urbanos aborda el tema de la generación de residuos como un problema creciente que genera un grave impacto en el medio ambiente, el conocimiento de la problemática, así como pequeñas acciones locales inician el camino para contribuir en la solución de problemas ambiente-sociedad. Este curso pretende introducir al alumno en el conocimiento básico del manejo integral de los residuos, para que comprenda la importancia de la reutilización de residuos sólidos como parte de este proceso, al aplicar técnicas sencillas y prácticas en cuanto a la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos urbanos comunes para la elaboración de material didáctico que contribuya a la educación ambiental, al mismo tiempo que desarrolla su creatividad y habilidad manual en un ambiente de colaboración y trabajo en equipo. El taller de reutilización y reciclaje de residuos es una unidad de aprendizaje de carácter optativa que se imparte en la etapa básica de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, que integra elementos que pueden complementar otras unidades de aprendizaje de diferentes etapas como educación ambiental, contaminación física y química del ambiente.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseñar y elaborar material de educación ambiental, mediante el reuso de materiales de residuos no peligrosos, con el fin de aplicarlos en talleres y eventos de educación ambiental al público que fomenten la cultura ambiental de la gestión integral de estos residuos en un contexto local y regional de forma creativa, con un sentido de responsabilidad y trabajo en equipo.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elaborar y entregar un reporte escrito y presentación de un proyecto final del taller junto con su material de reúso y/o reciclado, que consiste en material teórico y didáctico para desarrollar un taller de educación ambiental.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Conceptualización y caracterización de los residuos

#### Competencia:

Identificar los conceptos afines a residuos, mediante su asociación con los distintos impactos que estos generan en el medio ambiente en un contexto nacional e internacional, con el fin de clasificar los problemas e impactos que estos generan, con actitud propositiva y responsabilidad con el medio ambiente.

#### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Definiciones: Diferenciación entre basura, desecho y residuo
- 1.2. Criterios para considerar cuándo es un residuo
  - 1.2.1 Clasificación de los residuos
  - 1.2.2.Procedencia de los residuos
  - 1.2.3.Tipos de residuos
- 1.3 Composición de los residuos
  - 1.3.1.Orgánico
  - 1.3.2.Papel y cartón
  - 1.3.3.Plástico
  - 1.3.4.Vidrio
  - 1.3.5.Metal
  - 1.3.6.Textiles
  - 1.3.7.Otros residuos
- 1.4.Problemática que generan
  - 1.4.1.A través de la historia hasta la actualidad
  - 1.4.2.Impactos ambientales
  - 1.4.3.Impactos socioeconómicos

## UNIDAD II. Manejo integral de los residuos sólidos urbanos

### Competencia:

Examinar el proceso que siguen los residuos desde su generación hasta su disposición final a través del reconocimiento de cada etapa para diferenciar una gestión ambientalmente correcta con una participación activa y responsabilidad con un desarrollo sustentable.

### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 2.1. Problemática sobre el destino de la “basura”
  - 2.1.1. Del origen al lugar final: los diferentes caminos que sigue la basura
  - 2.1.2. Actores que intervienen en este proceso
- 2.2. Manejo o gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU): compromiso de todos
  - 2.2.1. Significado e implicaciones del manejo integral de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)
  - 2.2.2. Elementos del manejo integral de los RSU
- 2.3. Las R's del manejo integral
  - 2.3.1. Reducir
  - 2.3.2. Reciclar
  - 2.3.3. Reutilizar
  - 2.3.4. Otras
- 2.4. Recuperación de los residuos
  - 2.4.1. Proceso de recolección: pública y privada
- 2.5. Disposición final adecuada
  - 2.5.1. Relleno sanitario
  - 2.5.2. Recicladoras
  - 2.5.3. Compostaje

### UNIDAD III. Acciones globales para buscar soluciones en la generación y tratamiento de residuos

#### Competencia:

Reconocer las experiencias a nivel mundial para resolver el problema de la basura a través del análisis de la información especializada, con el fin de caracterizar las formas de resolver el problema, con una actitud positiva y de respeto al medio ambiente

#### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 3.1. La basura un problema global
  - 3.1.1. Datos estadísticos sobre lo que sucede en otros países
  - 3.1.2. Los residuos sólidos en América Latina y países desarrollados
- 3.2. Huella ecológica
  - 3.2.1. Significado y aplicación de la huella ecológica
  - 3.2.2. Diferentes test
- 3.3. Acuerdos, convenios y protocolos entre países
  - 3.3.1. Antecedentes históricos: antes del siglo XXI
  - 3.3.2. Río +20
- 3.4. Actores internacionales
  - 3.4.1. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
  - 3.4.2. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
  - 3.4.3. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)
- 3.5. Ejemplos de gestión integral.
  - 3.5.1. En países desarrollados
  - 3.5.2. En países de América Latina

## UNIDAD IV. México en materia de residuos sólidos

### Competencia:

Describir la situación de México en el tema de residuos sólidos urbanos, a través del conocimiento de las leyes que lo rigen y las instituciones que verifican el buen desempeño de estos procesos, para reconocer la relevancia de la educación ambiental . Con interés y tenacidad.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 4.1. Marco jurídico
  - 4.1.1. Leyes federales
  - 4.1.2. Leyes estatales
  - 4.1.3. Normas y reglamentos
- 4.2. Marco institucional
  - 4.2.1. Sector público
  - 4.2.2. Sector privado
  - 4.2.3. Sector social
- 4.3. Políticas, estrategias y planes de manejo de residuos sólidos
  - 4.3.1. Política ambiental
  - 4.3.2. Instrumentos de política ambiental

## UNIDAD V. Acciones regionales y locales

### Competencia:

Identificar las acciones que se realizan a nivel estatal y municipal en el tema de residuos urbanos, mediante consultas de diversas fuentes de información, para distinguir la importancia del impacto local y regional, que ayude a comprender y fomentar la reutilización y reciclaje de residuos de forma colaborativa, creativa y entusiasta.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 5.1. Baja California en el tema de Residuos Sólidos Urbanos
  - 5.1.1. Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California
  - 5.1.2. Reglamento de la LEEPABC\* en materia de prevención y control de la contaminación del agua, el suelo y la atmósfera
  - 5.1.3. Plan Estatal de Desarrollo
  - 5.1.4. Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Manejo Especial del Estado de Baja California
- 5.2. El manejo de residuos sólidos urbanos en Ensenada
  - 5.2.1. Reglamento del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Aseo Público para el municipio de Ensenada, B.C.
  - 5.2.2. Plan de Desarrollo Municipal
  - 5.2.3. Programa Municipal para la Prevención y Gestión de Residuos Sólidos
  - 5.2.4. Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos
- 5.3. La participación de la UABC en el tema de Residuos Sólidos Urbanos.
  - 5.3.1. Elementos administrativos que integran el manejo de residuos sólidos urbanos
  - 5.3.2. Proyectos de investigación
  - 5.3.3. Programas y acciones
    - 5.3.3.1. En la UABC
    - 5.3.3.2. En la Facultad de Ciencias Marinas

\*Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar la generación de residuos domésticos en casa, a través de la separación y cuantificación de los mismos, para reconocer con actitud autocrítica que todos formamos parte de esta problemática.	Elabora una báscula con material de desecho para cuantificar la “basura” producida durante una semana y clasificala, calcula los porcentaje recuperables y extrapolar los datos a diferentes escalas con apoyo de la guía de taller, anota tus resultados y discútelos con la clase y el docente.	Material de desecho para reutilizar, exacto, guía de taller, plumón, cinta.	6 horas
2	Clasificar los residuos domésticos generados, mediante la separación de aquellos que pueden reducirse en el consumo y en su manejo, para dimensionar la importancia de esta actividad y valorar el rol de los actores en esta parte del manejo de residuos con una actitud de compromiso y tolerancia.	Identifica distintas formas de reducción de los residuos de consumo regular, Colecta dos bolsas de residuos depositados en el centro de acopio escolar, revisalas e identifica el material que puede tener otra finalidad distinta al reciclado, llevar un control del peso para poder determinar el porcentaje de reducción del mismo con apoyo de la guía de taller, anota tus resultados y discútelos con la clase y el docente.	Registro de artículos consumidos en cinco días, pizarrón y plumones, bolsas de residuos de plástico y papel, báscula, guía de taller, guantes de látex y contenedores para la separación.	6 horas
3	Caracterizar el reciclaje y/o reutilización de papel y cartón, a través de técnicas sencillas fácilmente reproducibles, con el fin de valorar la importancia del material y su proceso de producción, mostrando interés y entusiasmo.	Elabora hojas de papel reciclado, cuantifica el material y compara con las cantidades utilizadas comercialmente. elaborar artículos diversos de papel y/o cartón de acuerdo a la disponibilidad del material, identifica diferentes tipos de papel y/o cartón y pon a prueba la resistencia del material para su uso en algo práctico y útil con apoyo de la guía de taller, anota tus resultados y discútelos con la clase y el docente.	Papel de desecho, periódico, licuadora, tamices, bastidores, tela y esponja. Papel, cartón colectado pegamento, cinta adhesiva, cinta métrica, navaja, guía de taller.	6 horas
4	Aprender a trabajar e identificar los diferentes tipos de plástico a través de la elaboración de artículos con un uso distinto para el que fue creado, promoviendo la creatividad, la colaboración y el trabajo en equipo.	Elabora en grupos pequeños, un artículo con plástico de acuerdo a la disponibilidad del material, identifica diferentes tipos de plástico, previa elección del diseño y colecta del material para su uso práctico y útil, cuantifica, pesa y calcula el costo del artículo con apoyo de la guía de taller, anota tus resultados y discútelos con la clase y el docente.	Pegamento, silicón, cinta, navaja, tijeras, pintura, pinceles, herramienta diversa, plástico, alambre, y material para decorar y guía de taller.	6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5	Aprender a trabajar estos dos materiales con las herramientas disponibles, para que identifiquen las fortalezas y debilidades de reutilizarlos y valoren la importancia de elegir los productos considerando también el empaque, mostrando compromiso y voluntad de cambio.	Elaborar artículos con metal de acuerdo a la disponibilidad del mismo y de un diseño previo, así como identificar los materiales que funcionen para su decorado y convertirlo en algo práctico y útil, que será parte de su portafolio de evidencia. También identificarán los elementos con los que cuenta la cortadora de vidrio hechiza y aprenderán a usarla para crear diferentes diseños con vidrio con apoyo de la guía de taller, anota tus resultados y discútelos con la clase y el docente.	Colecta de latas o piezas de metal, pinzas, tijeras, navaja, herramienta diversa, cortadora de vidrio, material colectado, lijas, dremel, pintura, cinta y guía de taller.	6 horas
6	Identificar los textiles como un residuo a través de la incorporación en el proceso de manejo, de forma que sea claro el concepto de desecho y la incidencia del consumismo en la problemática de generación de residuos.	Cuantifica el porcentaje de ropa que no es necesaria en un guardarropa y/o se convierte en residuo, grupalmente realiza una extrapolación de los datos. Elaborar un artículo con textiles de acuerdo a la disponibilidad del material y de un diseño previamente elegido, con apoyo de la guía de taller, anota tus resultados y discútelos con la clase y el docente.	Datos de cantidad de prendas y/o peso de ropa que no es necesaria o es desechada. Colecta de textiles, tijeras, aguja e hilo, silicón, herramienta diversa y guía de taller.	6 horas
7	Aprender a trabajar con materiales diversos con las herramientas disponibles, para que identifiquen las fortalezas y debilidades de reutilizarlos, con una actitud responsable y entusiasta.	Elabora en equipo artículos con material diverso previamente colectado y seleccionado el diseño. Identifica las ventajas y/o desventajas para trabajar ese tipo de material, con apoyo de la guía de taller, anota tus resultados y discútelos con la clase y el docente.	Materiales varios como madera, llantas, pvc, etc. y lo que el diseño requiera, herramienta diversa y guía de taller.	6 horas
8	Diseño de un taller lúdico al público en general, a través del bosquejo de la idea y la preparación del material educativo, con el fin de promover la educación ambiental en el tema de manejo integral de los residuos.	Identifica los componentes del diseño de un taller de educación ambiental, complementa cada una de ellas, obtén el material y elabora los artículos necesarios para concretar la idea original, anota tus resultados y discútelos con la clase y el docente.	Pizarrón, plumones, hojas. Material y herramienta para el taller se identificará durante el diseño, herramienta diversa y guía de taller.	6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reconocer la importancia de la generación de residuos urbanos, a través de identificar los impactos que generan para promover el interés y la crítica constructiva sobre la problemática.	Prestará atención a las explicaciones sobre el funcionamiento del lugar, conocerá la disposición de los espacios, y preguntarán datos útiles para elaborar un reporte de salida de campo.	Libreta de campo y/o grabadora de voz  Cámara fotográfica	5 horas
2	Evidenciar la disposición final de los residuos, a través del reconocimiento del rol que tienen estas empresas para diferenciar una gestión ambientalmente correcta de forma respetuosa y responsable.	Prestará atención a las explicaciones sobre el funcionamiento del lugar, conocerá la disposición de los espacios, y preguntarán datos útiles para elaborar un reporte de salida de campo.	Libreta de campo y/o grabadora de voz  Cámara fotográfica	6 horas
3	Participar en una acción local como es la educación ambiental para que pueda distinguir la importancia del impacto que genera en la comunidad a través de actividades lúdicas, con un amplio sentido del trabajo en equipo, respeto y tolerancia.	Se informará sobre la actividad a desarrollar y su rol dentro de la misma para que participe como tallerista o responsable del stand junto con otros compañeros y bajo la supervisión del profesor.	Material educativo	5 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposición el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales derivadas de la generación de residuos, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregará una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los instrumentos de investigación social, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Crterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Crterios de evaluación

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

Exámenes.....	30%
Reporte de salida de campo .....	10%
Tareas.....	5%

### Taller

Reportes que incluya: Portada, introducción  
planteamiento del problema ambiental, objetivo  
material, método, desarrollo detallado de la  
elaboración de su material, resultados (Gráficas,  
imágenes, dibujos, fotos, etc.), discusión  
conclusión y literatura consultada .....

20%

Presentarán un proyecto final grupal

que consiste en material teórico y didáctico

para desarrollar un taller de educación

ambiental .....

35%

Total.....

100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Diario Oficial de la Federación. (2003). Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos. Última reforma publicada 05-11-2013. México.</p> <p>SEMARNAT. (2012). Informe de la situación del Medio Ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave y de desempeño ambiental.</p> <p>Ordáz, Y., Jiménez, I., Mediana, J.A., Aguirre, I., Cebrián, A. (1999). Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos No. 3. México. 203 p. [Clásico].</p> <p>Secretaría de Protección al Ambiente. (s.f.). Programa estatal para la prevención y gestión integral de residuos en el estado de Baja California. Gobierno del Estado de Baja California.</p> <p>Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P.F., Zepeda, F. (1997). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana. [Clásico].</p> <p>Durán de la Fuente, H. (1997). Gestión ambientalmente adecuada de Residuos Sólidos: Un enfoque de políticas integral. [Clásico]. Disponible en <a href="http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/6/4496/P4496.xml&amp;xsl=/tpl/p9f.xsl&amp;base=/tpl/top-bottom.xsl">http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/6/4496/P4496.xml&amp;xsl=/tpl/p9f.xsl&amp;base=/tpl/top-bottom.xsl</a></p>	<p>Saladié, Óscar. (2012). Módulo: Generación y gestión de residuos: un compromiso con la sostenibilidad. En Olivieras, J. y Saladié, O. (2010). Módulos universitarios en Ciencia del Desarrollo Sostenible. Universidad Rovira, Virgili. España.</p> <p>Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). (2015). Latin America and the Caribbean: looking ahead after the Millennium Development Goals. Regional monitoring report on the Millennium Development Goals in Latin America and the Caribbean, 2015 (LC/G.2646), Santiago, Chile, 2015. Disponible en <a href="http://hdl.handle.net/11362/38924">http://hdl.handle.net/11362/38924</a></p> <p>Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos. Disponible en <a href="http://www.ambiente.gob.ar/observatoriorsu/index.html">http://www.ambiente.gob.ar/observatoriorsu/index.html</a></p> <p>Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial Disponible en <a href="http://www.semarnat.gob.mx/temas/residuos-solidos-urbanos">http://www.semarnat.gob.mx/temas/residuos-solidos-urbanos</a></p> <p>UNED. Biblioteca de Ingeniería. (2003). Gestión y Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos. Disponible en <a href="http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm">http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm</a></p>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente de esta asignatura debe poseer un título de licenciatura de Ciencias Ambientales, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Biología, ó área afín, preferentemente con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología, Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Instrumentación Química Básica
- 5. Clave:** \_\_\_\_\_
- 6. HC: 00 HL: 03 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
María del Milagro Ceniceros Ruíz

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector de Unidad Académica**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** Agosto 2017

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

El propósito del curso es proveer al estudiante de aspectos básicos de las técnicas y herramientas necesarias para el desarrollo de los diferentes procesos de trabajo de cualquier laboratorio de química. La utilidad del presente curso para los futuros profesionistas de ciencias marinas es el desarrollo de las habilidades elementales en el uso y manejo de las técnicas de buenas prácticas de laboratorio. Además, le permite al estudiante la integración a un laboratorio formal en el sector privado.

Instrumentación Química Básica es una asignatura de carácter optativa que se imparte en la etapa básica de las licenciaturas de Oceanología y Ciencias Ambientales

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar los instrumentos y materiales químicos básicos en un laboratorio, a través de las técnicas, manuales de laboratorio y ejercicios prácticos para experimentar de manera adecuada su utilidad y manejo; con una actitud analítica y responsable.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y presenta un portafolio de evidencias que integre los ejercicios de taller, laboratorio y la bitácora.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Contenido:

1. Instrumentación y conceptos básicos
2. Medidas y factores de conversión
3. Principales normas de seguridad de laboratorio
4. Unidades químicas
5. Soluciones empíricas
6. Teoría ácido-base
7. Teoría cinética molecular

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Utilizar las reglas del sistema internacional de medidas, aplicando los sistemas métrico e inglés, para establecer el lógico conocimiento de las diferentes medidas de la materia; con una actitud responsable que favorezca el trabajo colaborativo.	Reconocer y manejar las reglas del sistema internacional de medidas, establecer el lógico conocimiento de las diferentes medidas de la materia.	Conceptos teóricos vistos en clase, materiales y equipos de laboratorio, calculadora	8 horas taller 8 horas laboratorio
2	Manejar los conceptos en relación a la masa y la materia, mediante diferentes formulaciones químicas, para determinar la razón de la fórmula empírica de un compuesto; con una actitud responsable que favorezca el trabajo colaborativo.	Determinar la fórmula empírica de un compuesto	Conceptos teóricos vistos en clase, materiales y equipos de laboratorio	8 horas taller 8 horas laboratorio
3	Diferenciar las unidades de concentración, mediante experimentación, para poder preparar soluciones químicas y observar la relación de soluto-solvente de las mismas; con una actitud responsable que favorezca el trabajo colaborativo.	Preparar soluciones químicas y observar la relación de soluto-solvente de las mismas	Conceptos teóricos vistos en clase, materiales y equipos de laboratorio	8 horas taller 8 horas laboratorio
4	Medir la capacidad de potencial hidrógeno, a través de la utilización de equipo especializado y la manipulación de reactivos y sustancias químicas, para constatar el proceso de disociación de las sustancias químicas; con una actitud responsable que favorezca el trabajo colaborativo.	Constatar el proceso de disociación de las sustancias químicas	Conceptos teóricos vistos en clase, materiales y equipos de laboratorio	8 horas taller 8 horas laboratorio

5	Medir los cambios de presión, temperatura y volumen en un proceso químico, a través de la manipulación de reactivos y sustancias químicas, para manejar el proceso de liberación energética de una reacción química específica; con una actitud responsable que favorezca el trabajo colaborativo.	Manejar el proceso de liberación energética de una reacción química específica	Conceptos teóricos vistos en clase, materiales y equipos de laboratorio	8 horas taller 8 horas laboratorio
6	Experimentar el comportamiento de los gases, través de la manipulación de reactivos y sustancias químicas, para determinar los cambios que sufren con respecto a la temperatura y la presión; con una actitud responsable que favorezca el trabajo colaborativo.	Determinar los cambios que sufren con respecto a la temperatura y la presión	Conceptos teóricos vistos en clase, materiales y equipos de laboratorio	8 horas taller 8 horas laboratorio

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Actividades docentes:**

El maestro interviene a través de la exposición de los principales métodos y técnicas analíticas que se harán en el laboratorio con los diferentes medios disponibles (pizarrón, videos, cañón, etc.), resolución de problemas, exposiciones y entrega de tareas). En la parte práctica del 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.

### **Actividades alumnos:**

El alumno examinará previamente los diferentes materiales de apoyo proporcionados por el docente (documentos, escritos, manuales). Así como el desarrollo de trabajo colaborativo en las actividades de laboratorio.

Examinar los procedimientos, herramientas y principales reglas de laboratorio, mediante el empleo de métodos y sistemas vigentes en la Norma Oficial Mexicana (NOM), para el uso de laboratorios con una actitud crítica, receptiva y responsable.

Experimentar el uso y reglas de seguridad de algunos de los materiales y equipo básico de un laboratorio, con una actitud responsable que favorezca el trabajo colaborativo.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

Presentación de portafolio de evidencias que integre:

Ejercicios de taller.....	40%
Laboratorio y bitácora.....	60%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Chang Raymond 2007, Química, ISBN-13:978-0-07-298060-8, Edit., McGraw Hill, Novena edición, 1034 pág. [clásica]</p> <p>Darío Osorio Giraldo Rubén 2009, Manual de Técnicas de laboratorio químico ISBN 978-958-714-265-5, Editorial Universidad de Antioquia [clásica]</p> <p>Hein y Arena, 2005, Fundamentos de química 970-686-435-0, Edit. Thomson [clásica]</p> <p>Rubinson Judith F, Química analítica contemporánea, 2000 ISBN9701703421, Edit. Prentice Hall Hispanoamericana[clásica]</p>	<p>Libros en línea google: American Chemical Society, Roberto Martínez Álvarez, María Josefa Rodríguez Yunta</p> <p>Department of Chemistry and Biochemistry <a href="http://www.sciencedaily.com/terms/solubility.htm">http://www.sciencedaily.com/terms/solubility.htm</a> <a href="http://www.uaf.edu/chem/">http://www.uaf.edu/chem/</a> Science daily</p> <p>Theodore L. Brown, Bruce E. Bursten, Julia R. Burdge - Química, 2004 - 1046 páginas [clásica]</p> <p>Valenzuela Calahorro Cristóbal, 1995, Química general, Introducción a la química teórica, Edit. Salamanca. [clásica]</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer Licenciatura en Oceanología, Ciencias Naturales o área a fin. Preferentemente posgrado. Experiencia en el manejo de equipos y herramientas de laboratorio. Debe ser una persona responsable, metódica y tolerante.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología y Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Técnicas de Muestreo
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 03 HT: 00 HPC: 03 HCL: 00 HE: 00 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** Agosto 2017

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

Técnicas de Muestreo es una unidad de aprendizaje de la etapa básica con carácter de optativa de la Licenciatura de Oceanología y de la etapa disciplinaria con carácter de optativa en la Licenciatura de Ciencias Ambientales que tiene como propósito que el estudiante adquiera las habilidades básicas para implementar y elegir los métodos y técnicas de muestreo más apropiados para realizar análisis en ciencias del mar y medio ambiente

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Identificar las características particulares del ambiente natural, mediante diferentes clasificaciones de técnicas de muestreo, para establecer criterios, métodos y técnicas de muestro de campo con una actitud reflexiva y de cuidado al ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega un ensayo donde se describa las diferentes clasificaciones de técnicas de muestreo, y contenga: estudios de caso, análisis de las muestras, desarrollo y conclusión, el cual deberá ser entregado en tiempo y forma.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

Contenido:

1. El ambiente natural y como abordarlo
2. Métodos por área del conocimiento

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar las diferentes técnicas de muestreo en campo (terrestre y acuático), a través del monitoreo de variables físicas, químicas, geológicas y biológicas para documentar cambios en el ambiente marino o terrestre con responsabilidad y respeto al medio ambiente.	<p>A través del Muestreo de: Bentos con dragas, nucleadores y redes de pesca.</p> <p>Algas mediante el uso de cuadrantes</p> <p>Flora terrestre mediante el uso de métodos no destructivos.</p> <p>Fauna terrestre mediante el uso de métodos no destructivos.</p> <p>Fauna acuática mediante el uso de cuadrantes.</p> <p>Aguas residuales utilizando botellas hidrológicas.</p> <p>Calidad aire utilizando filtros de bolsa y analizando datos en espectrofotómetro.</p> <p>clima adquiriendo datos en una estación meteorológica</p> <p>suelo adquiriendo datos con draga, o nucleadores</p>	publicaciones científicas, dragas, núcleos, fotografías, redes, trampas botellas hidrológicas, filtros de bolsa, espectrofotómetros, estación meteorológica, potenciómetro, horno de secado, tamiz, molino	<p>48 hrs taller</p> <p>48 hrs prácticas de campo</p>
<p><b>Nota. Son 9 prácticas que se llevaran a cabo durante el curso.</b></p>				

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### Encuadre

En el laboratorio y en el campo, 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.

### Estrategias de enseñanza Docente

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

1. Motivar entre los alumnos la investigación mediante la búsqueda de conceptos y problemas (o situaciones) en la bibliografía que está disponible tanto en la biblioteca como en Internet.
2. Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
3. Proponer estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico en oceanografía biológica.
4. Introducir el uso de la tecnología (presentaciones en PowerPoint, uso de paquetes de cómputo, etc.) tanto en el salón de clase como fuera de él.
5. Enfatizar entre los alumnos la importancia de la redacción adecuada de reportes técnico-científicos.

### Estrategias de aprendizaje Alumnos

El estudiante, será responsable de la búsqueda y consulta de la bibliografía diversa que se recomiende en cada una de las unidades del curso, de las prácticas y material de laboratorio, de los temas selectos que se le asignen, del cumplimiento oportuno de las tareas y trabajos complementarios, de su participación activa en talleres, así como de los reportes de prácticas de laboratorio que permitan ejercitar los conocimientos asimilados.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- 3 Exámenes parciales 50%
- Reportes de laboratorio 20%
- Elaboración de reporte y presentación de seminario que contenga: Introducción, antecedentes, justificación, diseño experimental y conclusiones 30%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>BAUTISTA-Zúñiga, F. (ed.) 2011. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. Segunda Edición, UNAM, 790 pp</p> <p>CIFUENTES, J.L., M. del P. Torres García, M. Frías Mondragón. 1986. El Océano y sus recursos. I. Panorama Oceánico. La ciencia desde México, Fondo de Cultura [clásico]</p> <p>ENGLISH, S., C. Wilkinson, V. Baker (eds.). 1997. Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science, 2nd edition, 390 pp. [clásico]</p> <p>GRANADOS Barba, A., V. Solís Weiss, R. Bernal Ramírez (eds.) 2000. Métodos de muestreo en la investigación oceanográfica. 17 capítulos. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México. 448 pp. [clásico]</p> <p>PAZOS, B. 1990. Técnicas de buceo deportivo. Editorial Diana, 11ª impresión, 212 pp. [clásico]</p> <p>SUTHERLAND, W.J. (ed.) 2006. Ecological Census Techniques a handbook. 2nd Edition, Cambridge University Press, 432 pp. [clásico]</p>	<p>Revista Ciencias Marinas</p> <p>Revista Limnology and Oceanography</p> <p>Revista Marine Biology</p> <p>Revista Marine Ecology</p> <p>Ecología Aplicada</p> <p>Ecosistemas</p> <p>Aquatic</p> <p>Hidrobiológica</p> <p>Revista de Zoología</p> <p>Revista Mexicana de Biodiversidad</p> <p>Atmósfera</p> <p>Avances en Recursos Hidráulicos</p> <p>Bases de datos</p> <p><a href="http://biblioteca.uabc.mx/index.php/bases-de-datos">http://biblioteca.uabc.mx/index.php/bases-de-datos</a></p> <p>Elsevier</p> <p><a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></p> <p>Nature</p> <p><a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a></p> <p>Springer</p> <p><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></p> <p>Web of Science</p> <p><a href="http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=1A25pD3Jc2FLp@EnEgi&amp;preferencesSaved=&amp;highlighted_tab=WOS">http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=1A25pD3Jc2FLp@EnEgi&amp;preferencesSaved=&amp;highlighted_tab=WOS</a></p> <p>y revistas electrónicas</p> <p><a href="http://biblioteca.uabc.mx/index.php/revistas-electronicas">http://biblioteca.uabc.mx/index.php/revistas-electronicas</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura de poseer título de licenciatura de Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín y preferentemente posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología y Licenciatura Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Biogeografía
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 00 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Biología

**Equipo de diseño de PUA**  
Arturo Ramírez Valdez  
Alejandro García Gastelum  
Nancy Saavedra Sotelo

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** Enero de 2014

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Biogeografía es una asignatura pertenece a la Licenciatura en Biología se imparte en la etapa terminal con carácter de obligatoria y para la Licenciatura de Ciencias Ambientales se imparte en la etapa disciplinaria con carácter de optativa. Su propósito es que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre los patrones de distribución de las especies sobre la tierra a lo largo del tiempo y los procesos que los generan. Aunado a esto, el alumno conocerá las herramientas que nos permiten identificar los patrones biogeográficos así como la aplicación de los principios y teorías biogeográficas. Esta unidad de aprendizaje será dirigida a la exploración de cómo los factores históricos, ambientales y ecológicos que afectan la distribución presente y pasada de dichos patrones. Las actividades humanas son una fuerza crítica que impacta sobre el resto de las especies, y la influencia del hombre en la distribución pasada, presente y futura de la distribución de las especies será un punto central de la asignatura.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los conceptos y principios básicos en el estudio de la distribución geográfica de los organismos, a través de la caracterización de las principales corrientes de pensamiento dentro de la biogeografía moderna y los métodos de análisis biogeográficos, con el fin de reconocer el papel que desempeñan en los planes de manejo para la conservación, con voluntad y disciplina.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Seminarios y reportes escritos individuales y/o de grupo con temas concernientes al curso.
2. Reporte de laboratorio (talleres).

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

1. Introducción a la biogeografía
2. Geografía física y ambiente
3. Patrones biogeográficos
4. Procesos biogeográficos
5. Biogeografía para la conservación

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reconocer la biogeografía histórica y ecológica, a través de la revisión de los recursos disponibles en Internet, con el fin de identificar su relación con otras disciplinas, con responsabilidad.	Establecer diferencias entre patrones y procesos estudiados desde una perspectiva histórica y ecológica.	-Apuntes del curso -Computadoras -Buscadores de internet	6 horas
2	Identificar la deriva continental, con el uso de las tecnologías de la información, con el fin de identificar los continentes primitivos, responsabilidad y trabajo en equipo.	Utilización del programa Google Earth para digitalizar las áreas correspondientes a Laurasia y Godwana, así como identificar evidencias biológicas que apoyaron la teoría.	-Computadoras -Programa computacional Google Earth -Buscadores de internet	6 horas
3	Caracterizar de distribución de especies mediante el uso de en bases de datos electrónicas, con el fin de relacionarlas con los espacios geográficos, responsabilidad y trabajo en equipo.	Utilización de bases de datos de colecciones científicas disponibles en internet para establecer la distribución de las especies y sus implicaciones.	-Computadoras -Acceso a internet -Bases de datos de colecciones científicas disponibles en la red.	6 horas
4	Identificar la distribución de especies, mediante el uso de las tecnologías de la información, con el fin de reconocer los patrones generales de distribución, con responsabilidad y trabajo en equipo.	Obtención de patrones generales de distribución de especies por medio del programa Google Earth.	-Computadoras -Programa computacional Google Earth -Buscadores de internet	6 horas
5	Identificar áreas de endemismo de especies, mediante el uso de tecnologías de la información, con el fin de relacionarlas con su distribución geográfica, con responsabilidad y trabajo en equipo.	Utilización del programa Google Earth para establecer áreas de endemismo por medio de distribuciones geográficas de las especies.	-Computadoras -Programa computacional Google Earth -Buscadores de internet	6 horas
6	Análisis de riqueza y diversidad de especies	Obtención de análisis de riqueza y diversidad de especies comparativo entre área geográficas mediante el	-Computadoras -Programa computacional ecológico Primer V6	6 horas

		programa Primer V6.	-Buscadores de internet	
7	Analizar las relaciones filogenéticas entre un grupo de especies	Utilización del programa MEGA para realizar reconstrucciones filogenéticas.	-Datos genéticos. -Programa computacional MEGA. -Computadoras.	6 horas
8	Modelado de Nicho Ecológico	Utilización del programa computacional MaxEnt para modelar el nicho ecológico de una especie.	-Datos ambientales y de presencia de una especie -Programa computacional MaxEnt -Computadoras.	3 horas
9	Análisis de la biogeografía de islas	Obtención de análisis de correlación entre el área de las islas frente a la costa de Baja California, y su distancia a la costa con las especies de vertebrados presentes.	-Computadoras -Programa de computo MS Excel -Programa estadístico Estadística	3 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Ubicar a la biogeografía como una ciencia de integración y de síntesis, desde su consolidación científica y derivación disciplinaria hasta sus interacciones con otras ciencias auxiliares, con disciplina y respeto.	Revisa el vocabulario y los conceptos asociados a la biogeografía, relea la lectura de Darwin y Dutton, anota tus resultados y observaciones y discútelas ante el grupo y el docente.	Aula con Acceso a Internet Pintarrón y plumones Proyector Vocabulario Conceptos Lecturas de Evolución de la especie	4 horas
2	Ilustrar los diferentes cambios históricos en la geografía física de la tierra y su correlación con los eventos de diversificación y reducción filética y/o biogeográfica, con respeto al medio ambiente y disciplina.	Revisa los conceptos y modelos de la circulación general atmosférica y oceanográfica, Tectónica de placas e historia tectónica de la Tierra discute las consecuencias biogeográficas de la tectónica de placas, anota tus resultados y observaciones y discútelas ante el grupo y el docente.	Aula con Acceso a Internet Pintarrón y plumones Proyector Modelos de circulación atmosférica y oceánica Modelo de tectónica de placas.	6 horas
3	Identificar los factores causales sobre la distribución actual de las especies, así como sobre la diversidad biológica	Revisa los patrones biogeográficos generales de comunidades en biomas acuáticos y biomas terrestres, a nivel	Aula con Acceso a Internet Pintarrón y plumones Proyector	8 horas

	a diferentes escalas espaciales y temporales, con respeto al medio ambiente y disciplina.	global, en México y Baja California. Realiza medidas de biodiversidad en cada ejemplo, anota tus resultados y observaciones y discútelas ante el grupo y el docente.	Patrones geográficos de México y Baja California.	
4	Analizar los patrones de distribución actual de grupos zoológicos y botánicos selectos, identificando casos de endemismos, disyunciones, amplia distribución geográfica, eventos de vicarianza y teoría de islas, con respeto al medio ambiente y disciplina.	Revisa los conceptos de Evolución, especiación y sus mecanismos, relaciones filogenéticas entre organismos y su reconstrucción y extinción: extinciones de fondo y extinciones en masa, anota tus resultados, discute cuáles son las implicaciones para la conservación y observaciones y discútelas ante el grupo y el docente	Aula con Acceso a Internet Pintarrón y plumones Proyector Mecanismos, conceptos y metodologías de biogeografía.	8 horas
5	Analizar bajo un enfoque ecosistémico los diferentes impactos antropogénicos sobre la distribución y abundancia de las especies, así como identificar las herramientas que nos permitan establecer estrategias de conservación	Revisa las actividades humanas y el cambio biogeográfico reciente: cambio climático, destrucción de hábitat, introducción de especies (invasoras) y extinción de especies, utiliza las herramientas de la biogeografía para la conservación de los recursos, , anota tus resultados y observaciones y discútelas ante el grupo y el docente.	Aula con Acceso a Internet Pintarrón y plumones Proyector Herramientas de la biogeografía para la conservación	6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar la distribución geográfica de los organismos en un sitio en Baja California, mediante la aplicación de los métodos de análisis biogeográficos, para valorar los tipos y estados de los biomas	Realizar una salida de campo a la Sierra de San Pedro Mártir, o a un sitio con biomas terrestres ecológicas sobresalientes.	Camión, chofer, libros guías de campo y equipo de acampar.	16 horas

	terrestres regionales, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.			
--	---	--	--	--

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Actividades docentes:**

En las clases de taller el profesor expondrá las bases de los conocimientos teóricos con abundante material gráfico: esquemas, fotografías, animaciones, dibujos, etc. Igualmente se utilizará la pizarra para la exposición de detalles concretos y para la expresión de los términos de difícil ortografía, así como otros materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la materia de manera clara y breve.

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 los talleres con la práctica a realizar en esa sesión. Para ello, el maestro hará uso del pizarrón o el material audiovisual que necesite.

### **Actividades estudiantes:**

Realizar investigaciones para búsqueda de conceptos y sobre los problemas ecológicos en la Biblioteca y en internet

Trabajar individualmente, de manera grupal y por equipo en el salón de clase participando de la discusión de problemas o resultados.

Revisar estudios de caso que tengan que ver con aspectos prácticos en Ictiología.

Realizar presentaciones en power point, utilizar los paquetes de cómputo y la calculadora gráfica.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Requisitos para acreditar la materia:

Cumplir con el 80% de asistencia en talleres impartidos.

Realizar con empeño las diferentes actividades desarrolladas en el curso, las cuales serán evaluadas mediante los siguientes criterios de calificación:

### **Criterios de evaluación**

3 exámenes parciales.....	30%
Tareas (ejercicios de cada unidad).....	25%
Reportes de Laboratorio.....	25%
Seminarios y reportes escritos con temas concernientes Al curso.....	20%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Bailey, R.G. 2014. Ecoregions: the ecosystem geography of the oceans and continents. Springer, Nueva York.</p> <p>Breckle, S.-W. 2002. Walter's vegetation of the Earth. The ecological systems of the geo-biosphere. Fourth Edition. Translated and enlarged from the original 7th german edition published by E. Ulmer GmbH &amp; Co., Stuttgart, 1999. 4th Edition edition. Springer, Berlin. [Clásico].</p> <p>Cox, C.B., Moore, P D. y Ladle, R.J. 2010. Biogeography: an ecological and evolutionary approach. 9ª ed. Blackwell Science, Oxford.</p> <p>Espinosa, D. y J. Llorente. 1993. Fundamentos de biogeografías filogenéticas. Coord. de Serv. Editoriales-Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM. 133 pp. [Clásico].</p> <p>Groom, M. J., G. Meffe &amp; C. R. Carroll. 2005. Principles of Conservation Biology. Third edition. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachussets. [Clásico].</p> <p>Llorente B. J. y J.J. Morrone. 2001. Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM. México D.F. [Clásico].</p> <p>Lomolino, M.V., Riddle, B.R. y Brown, J. H. 2016. Biogeography. 5ª ed. Sinauer Associates, Sunderland, MA.</p> <p>Luis-Martínez, A., A.N. Castañeda Sortibrán, J.J. Morrone y J. Llorente-Bousquets. 2008. Manual de prácticas de biogeografía. Dep. Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. 244 pp</p> <p>MacArthur, R.H. 1984. Geographical Ecology: patterns in the distribution of species. Harper and Row, New York. [Clásico].</p> <p>MacArthur, R.H. y Wilson, E.O. 1967. The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton.</p>	<p>Darlington Jr., P.J. 1957. Excerpt from Zoogeography: the geographic distribution of animals. Wiley, New York. [Clásico].</p> <p>Darlington Jr., P.J. 1959. Area, climate, and evolution. Evolution 13: 488-510. [Clásico].</p> <p>Diamond, J.M. 1975. The island dilemma: Lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. Biological Conservation 7: 129- 146.</p> <p>Dobzhansky, T. 1950. Evolution in the tropics. American Scientist 38: 209-221. Pianka, E.R. 1966. Latitudinal gradients in species diversity: A review of concepts. The American Naturalist 100: 33-46.</p> <p>Elton, C.S. 2000. Excerpt from The Ecology of invasions by animals and plants. University of Chicago. [Clásico].</p> <p>Fisher, A.G. 1960. Latitudinal variations in organic diversity. Evolution 14: 64-81. Grinnell, J. 1922. The role of the “accidental”. Auk 39: 373-380.</p> <p>Huston, M. 1979. General Hypothesis of Species-Diversity. American Naturalist 113:81-101.</p> <p>MacArthur, R.H. 1972. Excerpt from Geographical ecology: Patterns in the distribution of species. Harper and Row, New York. [Clásico].</p> <p>MacArthur, R.H. and E.O. Wilson. 1963. An equilibrium theory of insular zoogeography. Evolution 17: 373-387. [Clásico].</p> <p>Mayr, E. 1942. Excerpt from systematic and the origin of species. Columbia Univ Press, New York. [Clásico].</p> <p>Platnick, N.I. and G.J. Nelson. 1978. A Method of analysis for historical biogeography. Systematic Zoology 27: 1-16.</p> <p>Simberloff, D.S. &amp; E.O. Wilson. 1969. Experimental zoogeography of islands: The colonization of empty islands. Ecology 50:278-296.</p>

[Clásico].

MacDonald, G. 2003. Biogeography: Introduction to Space, Time and Life. Wiley, New York. [Clásico].

Quammen, D. 1996. The Song of the Dodo: Island Biogeography in an Age of Extinctions. Simon and Schuster, New York. [Clásico].

Rosenzweig, M.L. 1999. Species Diversity in Space and Time. Cambridge University Press, Cambridge. [Clásico].

Zunino, M. y Zullini, A. 2003. Biogeografía: la dimensión espacial de la evolución. Fondo de Cultura Económica, México. [Clásico].

#### **Direcciones electrónicas**

<http://www.gbif.org/>

[http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remib\\_esp.html](http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remib_esp.html)

<http://www.ecologia.edu.mx/index.php/colecciones>

<http://www.izt.uam.mx/mamiferos/busqueda.php>

<http://research.calacademy.org/collections>

<http://manisnet.org/>

[www.iucn.org](http://www.iucn.org) [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

<http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

<http://www.megasoftware.net/>

<http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>

Simpson, G.G. 1940. Mammals and land bridges. Journal of the Washington Academy of Sciences 30: 137-163.

Wilson, E.O. 1959. Adaptive shift and dispersal in a tropical and fauna. Evolution 13: 122-144.

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente de esta asignatura deberá poseer licenciatura de Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente posgrado y/o doctorado. Debe contar con experiencia probada en el área y ser una persona comprometida, proactiva y tolerante con las opiniones de los alumnos.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología y Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:** 2017-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Botánica Económica
- 5. Clave:** 028243
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
José Delgadillo Rodríguez

**Firma**

**Vo.Bo. Subdirector**  
Alberto Leopoldo. Morán y Solares

**Firma**

**Fecha:** 12 de enero de 2017

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

El curso de Botánica Económica es de tipo integrador y por su carácter disciplinario optativo para el programa de la Licenciatura en Biología y para la Licenciatura en Ciencias Ambientales se imparte en la etapa disciplinaria optativa. Se requieren conocimientos previos a través de biología vegetal, flora y aspectos básicos de química y bioquímica, con el propósito de que el estudiante tenga la iniciativa valorar la importancia de las plantas y uso por el hombre.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar la relación hombre-plantas a través de los procesos de domesticación, usos, evidencias en los tres grandes temas, botánica económica, etnobotánica y etnofarmacología, para un uso sostenible de las plantas, tanto domesticas como silvestres, con una actitud crítica, objetiva, de colaboración y respeto.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega de un proyecto de investigación derivado de su conocimiento teórico y práctico donde se demuestre el uso de las plantas para beneficio del hombre.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Origen y domesticación de las plantas cultivadas

#### Competencia:

Analizar el origen y domesticación de las plantas cultivadas, mediante teorías de sus posibles centros de origen y domesticación, para contrastar el uso histórico de las plantas cultivadas en las diferentes culturas, con objetividad y actitud crítica.

#### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 1.1. Introducción y definición de Botánica Económica
- 1.2. Historia de la interacción entre las diversas culturas y las plantas
  - 1.2.1 Domesticación
  - 1.2.2 Centro de origen
  - 1.2.3 Teoría de Nicolae Vavilov
  - 1.2.4 Ley de Series Homologas
  - 1.2.5 Recursos genéticos
  - 1.2.6 Conservación in situ y ex situ

## UNIDAD II. Etnobotánica

### Competencia:

Analizar uso de las plantas por las etnias de México, en particular las de la región norte de Baja California, mediante la transmisión oral de la información y disponible, para interpretar de forma sistemática las categorías de uso de las plantas, siempre con respeto y actitud crítica.

### Contenido:

**Duración:** 10 horas

#### 2.1. Introducción a la Etnobotánica

- 2.1.1 El conocimiento de las plantas en las culturas tradicionales
- 2.1.2 Clasificación y nomenclatura popular y científica
- 2.1.3 Valor descriptivo de los nombres populares
- 2.1.4 Enotaxonomía
- 2.1.5 Organización del conocimiento popular
- 2.1.6 Las etnias de Baja California
- 2.1.7 Metodología del trabajo etnobotánico

#### 2.2. Historia del uso medicinal de las plantas

- 2.2.1 Sistema de medicina tradicional
- 2.2.2 Diversidad de los sistemas de medicina tradicional
- 2.2.3 Uso y propiedades terapéuticas
- 2.2.4 Estudios farmacológicos, toxicológicos y fitoquímicas

### UNIDAD III. Plantas medicinales

**Competencia:**

Analizar conocimiento del uso medicinal de las plantas por las diferentes culturas, principalmente por las comunidades indígenas, mediante la información disponible y recabada de las exploraciones científicas para explicar el potencial que representan las plantas en la búsqueda de activos biológicos en seres vivos, con respeto y actitud crítica.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

## 3.1. Las plantas medicinales en México y Baja California

3.1.1 Herbolaria mexicana

3.1.2 Farmacopea

3.1.3 Las plantas en la medicina alternativa y complementaria

### UNIDAD IV. Etnofarmacología

**Competencia:**

Analizar el interés farmacéutico en el conocimiento real y potencial de las plantas en la medicina popular, mediante la información disponible y recabada sobre la propiedad legal de los activos biológicos, para a través de la información disponible, con actitud crítica y de trabajo interdisciplinario.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

## 4.1 Concepto y objetivos de la etnofarmacognosia

4.2 Bioprospección

4.3. Propiedad del conocimiento tradicional

4.4. Recolección

4.5. Productos naturales

4.6. Mercado global

4.7. Tratados internacionales

4.8. Biopiratería

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar métodos para la obtención de datos etnobotánicas en campo a través de informantes, con actitud de respeto al informante.	Entrevistas orales abierta, así como encuestas escritas.	Libreta de campo, grabadora, cámara y equipo de campo.	4 horas
2	Organizar datos etnobotánicos para valorar las investigaciones e interpretar sus resultados, con actitud de respeto.	Discriminar datos etnobotánicos y crear bases de datos	Libreta de campo y computadora	6 horas
3	Integrar una colección científica para crear un herbario con plantas de interés etnobotánica y sustentar la información, con actitud crítica y respeto al ambiente.	Técnicas de recolecta de muestras plantas	Libreta de campo, GPS, prensa botánica y equipo de campo.	6 horas
4	Identificar taxonómicamente plantas de uso medicinal a través de los centros botánicos, con actitud objetiva y de respeto a los informantes.	El material botánico se coloca en el estereoscopio, o lupas, para su identificación.	Estereoscopio, guías de identificación, fragmentos de plantas, estuche de disección.	8 horas
5	Analizar triturados de Té (herboristería) para validarlos taxonómicamente, a través de la compra en mercados del material, con actitud crítica y objetiva.	Las bolsitas (o material suelto), se dispone en una mesa y sus fragmentos son analizados para reconocer las estructuras de la planta y así poder aplicarles la guía de identificación.	Bolsas de Té, estereoscopio, estuche de disección, guías de identificación.	8 horas

**VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO**

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
1	Aplicar métodos para la obtención de información y recolecta de plantas de interés etnobotánico, a través de informantes en campo, con actitud de respeto a los informantes y al ambiente.	Entrevistas orales abierta, así como encuestas escritas. Recolecta de plantas indicadas por los informantes y puestas en prensas botánicas.	Libreta de campo, grabadora, cámara, prensa botánica y equipo de campo.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Actividades docentes:**

Laboratorio de Botánica (C4):

Se aplicarán diversas técnicas de aprendizaje, especialmente dinámica de grupo. Se dejará a los estudiantes que generen preguntas problema con el propósito de que desarrollen criterios propios a partir de sus respuestas.

### **Actividades estudiantes:**

Apoyo didáctico

- Trabajo en herbario y campo
- Recolección de material botánico
- Entrevistas sobre plantas de interés etnobotánica en herbolarias y mercados
- Entrevistas a miembros de comunidades indígenas
- Interacción con profesores y estudiantes de la carrera de farmacología
- Uso de material fresco de plantas
- Uso de video, multimedia e Internet

Campo:

- El estudiante realizará prácticas relacionadas con los temas, para ello se requiere hacer una salida de campo.

Reportes de prácticas de campo debidamente documentados donde discuta sus hallazgos y los relacione con la explotación y manejo de del uso de las plantas, e.g. medicinales.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

### Criterios de evaluación

Exámenes parciales de la teoría (4).....	50%
Proyecto de Investigación y reporte de práctica de campo*.....	50%
Total calificación ordinaria.....	100%

\*La investigación debe de contener introducción, antecedentes, objetivo, métodos, resultados, discusión, conclusión, bibliografía y anexos, además se considera el formato de presentación.

- A. La calificación final ordinaria será el total obtenido en la evaluación de las actividades semestrales y estará en base a la escala 0-100, siendo la mínima aprobatoria de 60.
- B. La calificación mínimo aprobatoria de los exámenes que se apliquen, parciales y laboratorio, será de 60.
- C. Es requisito indispensable aprobar tres (3) de los cuatros (4) exámenes parciales para considerar el 50% y,
- D. Aquellos que no cumplan el requisito anterior, presentaran el (los) examen (s) durante el periodo de fechas de los exámenes ordinarios, y su calificación final será la suma de la misma con el resto de actividades semestrales.

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>BEBEL, M., J. TREASURE &amp; D. MCKEE. 2008. Herb, nutrient and drug interactions: clinical implications and therapeutic strategies. Mosby Elsevier. St. Louis MO. 902 pp. [clásico]</p> <p>COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD. 2012. Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal, 2012-2030. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. (disponible en: <a href="http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/emcv/pdf/EMCV_Completa_Baja.pdf">http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/emcv/pdf/EMCV_Completa_Baja.pdf</a>).</p> <p>COPER, R. &amp; F. KRONENBERG (Eds.). 2009. Botanical medicine. Mary Ann Liebert, Inc. Pub. NY. [clásico]</p> <p>CORTÉS-RODRÍGUEZ, E. 2013. Conocimiento tradicional herbolario pa ipai y perspectiva de desarrollo local en Santa Catarina, Baja California, México. Tesis de doctorado, Facultad de Arquitectura e Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B. C., México. 130 pp.</p> <p>Secretaría de Salud. 2013. Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Salud-FEUM.</p>	<p>AYERZA, R. &amp; W. COATES. 2007. Chia: rediscovering a forgotten crop of the Aztecs. University of Arizona Press, Tucson, AZ. 215 pp. (CLASICO)</p> <p>BERNAL, H.Y.; GARCÍA, M.H. Y QUEVEDO, S.F. 2011. Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia: Estrategia nacional para la conservación de plantas. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 232 pp. (disponible en: <a href="http://www.humboldt.org.co/component/k2/item/393-pautas-para-el-conocimiento-conservacion-y-uso-sostenible-de-las-plantas-medicinales-nativas-en-colombia-estrategia-nacional-para-la-conservacion-de-plantas">http://www.humboldt.org.co/component/k2/item/393-pautas-para-el-conocimiento-conservacion-y-uso-sostenible-de-las-plantas-medicinales-nativas-en-colombia-estrategia-nacional-para-la-conservacion-de-plantas</a>).</p> <p>KESSELER, R. &amp; W. STUPPY. 2014. Seeds: time capsules of life. 4<sup>th</sup> edition, Royal Botanic Garden Kew &amp; Papadakis.</p> <p>LAGOS-WITTE, S., O.L. SANABRIA, P. CHACON &amp; R. GARCIA (eds). 2011. Manual de Herramientas Etnobotánicas relativas a la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Vegetales. Red Latinoamericana de Botánica, OEA/FEMCIDI. <a href="http://www.ibiologia.unam.mx/gela/manualetnobot.pdf">http://www.ibiologia.unam.mx/gela/manualetnobot.pdf</a>).</p> <p>REBMAN, P.J. &amp; N.C. ROBERTS. 2012. Baja California: plant field guide. 3<sup>rd</sup> ed. San Diego Natural History Museum &amp; Sunbelt Publications, California. 451pp.</p> <p>LIBROS EN RED</p> <p>ROYAL BOTANIC GARDENS KEW. 2016. State of the world's plants. 84 PP. <a href="https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf">https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf</a></p> <p>CHACÓN, P., S. LAGOS-WITTE, A. MORA &amp; M. MORAES. 2011. Manual para la implementación de la “Estrategia Global para la</p>

Conservación de las Especies Vegetales” (EGCEV) en América Latina. Red Latinoamericana de Botánica.  
<http://www.ibiologia.unam.mx/gela/manualimplementacion.pdf>.

LIGAS DE INTERNET

ECONOMIC BOTANY

<http://www.econbot.org/publications/index.php?sm=01>

SISTEMA REGIONAL DE INFORMACIÓN EN LÍNEA PARA REVISTAS CIENTÍFICAS DE AMÉRICA LATINA, EL CARIBE, ESPAÑA Y PORTUGAL LATINDEX  
[www.latindex.org](http://www.latindex.org).

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA (2000). PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE SEGURIDAD DE LA BIOTECNOLOGÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA: TEXTO Y ANEXOS.  
<https://www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-es.pdf>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer licenciatura de Biólogo, área afín, o preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área. Respetuoso de la naturaleza y tolerante con los comentarios de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Historia Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Carlos Figueroa Beltrán  
Alejandro García Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**

Victor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 16 de noviembre de 2016

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

Historia ambiental es una unidad de aprendizaje, que proporciona al alumno el reconocer los orígenes y antecedentes de la historia ambiental, examinar sus bases teórico-metodológicas, Le servirá al estudiante para identificar como es la articulación de la problemática ambiental local, regional y nacional en el marco del desarrollo sustentable.

Es una unidad de aprendizaje de carácter optativa que se imparte en la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Ciencias Ambientales

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Reconocer las metodologías de la historia ambiental en el análisis de diversas problemáticas socio-ambientales de la actualidad, mediante el reconocimiento del contexto histórico y la memoria documental de los problemas ambientales, con la finalidad de explicar de manera crítica su origen y con compromiso social determinar posibles soluciones y alternativas, con actitud crítica y responsabilidad.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

- Diseño de una propuesta de historia ambiental relativa a tres problemáticas regionales.
- Desarrollo de una propuesta de articulación de la historia ambiental en una investigación en curso de nuestro campus.
- Presentación de los trabajos en diversos foros académicos y de difusión.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Génesis de la Historia Ambiental**

**Competencia:**

Llevar a cabo un ejercicio de discusión, a través del análisis de las lecturas especializadas relativas al surgimiento de la historia ambiental, para llevar a cabo el intercambio de ideas en un ámbito de tolerancia y libertad, con actitud crítica y propositiva.

**Contenido:**

- 1.1 Sociedad y naturaleza
- 1.2 Antecedentes y surgimiento de la Ecología
- 1.3 El crecimiento como problemática
- 1.4 El papel de la historia ambiental en el desarrollo sustentable

**Duración:** 2 horas

**UNIDAD II. Precursores de la Historiografía Ambiental**

**Competencia:**

Examinar las aportaciones de los principales pioneros de la historia ambiental, mediante el análisis de los materiales bibliográficos especializados, con la finalidad de que el estudiante defina el panorama de su evolución en el marco de la historia de las ciencias, con actudes objetiva y responsable.

**Contenido:**

- 2.1 La Escuela de las Annales
- 2.2 La historia y el clima de Le Roy Ladurie
- 2.3 La environmental history norteamericana
- 2.4 La historia ambiental en América Latina

**Duración:** 2 horas

### UNIDAD III. Historia Ambiental: Su Historia Naturaleza: Construcciones y Teóricas

**Competencia:**

Examinar las aproximaciones teóricas de la historia ambiental, mediante la identificación de las aportaciones de otras ciencias, con el fin de debatir su actual estado, de forma constructiva, responsable y propositiva.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 3.1 Definiciones y conceptos
- 3.2 El aporte de la geografía en la historia ambiental
- 3.3 Las ciencias antropológicas en la historia ambiental
- 3.4 Territorio, sociedad y estado

### UNIDAD IV. La Construcción de la Historia Ambiental

**Competencia:**

Identificar las metodologías y fuentes empleadas en la historia ambiental, a través de la revisión de las ciencias que los originan, con el objeto de reconocer su aporte, con actitud propositiva al servicio de la sociedad y el medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 4.1 Fuentes escritas
- 4.2 La memoria oral
- 4.3 La cartografía y la fotografía
- 4.4 Evidencia de campo

## UNIDAD V. Temas y Tesis de la Historia Ambiental: Problemáticas Regionales, Historia Ambiental y Desarrollo Sustentable

### Competencia:

Reconocer la aplicación de metodologías empleadas en desarrollo sustentable en la historia ambiental, mediante la identificación del panorama histórico-ambiental de tres problemáticas socio-ambientales a nivel local y regional , con el fin de clasificarlas, con independencia y objetividad en el marco de su factibilidad.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 5.1 La problemática socio-ambiental y su re-construcción histórica
- 5.2 Las pesquerías y sus impactos
- 5.3 Cambio climático y paisaje
- 5.4 Ocupación del suelo y prevención de desastres en Ensenada

## UNIDAD VI. Aproximaciones Actuales e Importancia de la Historia Ambiental en el Manejo de Recursos y en el Ordenamiento Territorial

### Competencia:

Reconocer las aproximaciones actuales de la historia ambiental, a partir de lecturas, videos y expositores, para valorar su uso potencial en el manejo sustentable de recursos y en el ordenamiento del territorio, con una actitud crítica y de servicio.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 6.1 Problemáticas en el ordenamiento del territorio
- 6.2 La historia ambiental en el manejo de recursos
- 6.3 Las líneas de base históricas
- 6.4 El shifting baseline syndrome de Daniel Pauly

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Caracterizar el surgimiento de la historia ambiental, mediante la revisión de lecturas especializadas, con el fin de reconocer su importancia y aporte a el desarrollo sostenible, con responsabilidad y ética.	Discute de forma grupal y con el docente sobre las lecturas del surgimiento de la historia ambiental, con apoyo de la guía de taller y anota tus observaciones.	Pintarron, plumones, proyector, guía de taller y material del taller.	6 horas
2	Identifica los precursores de la historia ambiental, mediante la revisión de lecturas especializadas, con el fin de reconocer su importancia en su desarrollo, con responsabilidad y ética.	Discute de forma grupal y con el docente sobre las lecturas de los pioneros de la historia ambiental, con apoyo de la guía de taller y anota tus observaciones.	Pintarron, plumones, proyector, guía de taller, acceso a Internet, y material del taller.	6 horas
3	Contrastar las aproximaciones teóricas, mediante la revision documntal de las distintas ciencias involucradas, con la finalidad de reconer el estado actual de la historia ambiental, con asertividad y compromiso.	Revisa las aproximaciones utilizadas en la historia ambiental, debatelas ante el grupo y el docente, con apoyo de la guía de taller y anota tus observaciones.	Pintarron, plumones, proyector, guía de taller, acceso a Internet, y material del taller.	8 horas
4	Caracteriza las metodologías utilizadas en la historia ambiental, mediante la revisión documental, con el objeto de articularlas, con asertividad y compromiso.	Relaciona las metodologías empleadas por la historia ambiental, debatelas ante el grupo y el docente, con apoyo de la guía de taller y anota tus observaciones.	Pintarron, plumones, proyector, guía de taller, acceso a Internet, y material del taller.	8 horas
5	Construir un panorama histórico-ambiental de tres problemáticas socio-ambientales, mediante la documentación documental y fotográfica, con el fin de discriminar problemas ambientales en una comunidad, con acertividad y respeto.	Forma equipo y elaboren escenarios histórico-ambientales de tres tipos de problemáticas: a) las pesquerías y sus impactos b) cambio climático y paisaje, y c) ocupación del suelo y prevención de desastres en la comunidad, debatelas ante el grupo y el docente, con apoyo de la guía de taller y anota tus observaciones.	Pintarron, plumones, proyector, guía de taller, acceso a Internet, y material del taller.	10 horas
6	Identificar el uso potencial de las aproximaciones actuales de la historia ambiental, mediante la aplicación a un caso de estudio, con el fin de proponer	Con base en los datos recoletados en campo, elabora una propuesta de proyecto final, donde se articulen las metodologías y aproximaciones	Pintarron, plumones, proyector, guía de taller, acceso a Internet, y material del taller.	10 horas

	una aproximación al manejo sustentable de recursos y en el ordenamiento del territorio, con honestidad y responsabilidad con la sociedad y el medio ambiente.	actuales de la historia ambiental, debatelas ante el grupo y el docente, con apoyo de la guía de taller.		
--	---	--	--	--

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reconocer los registros bibliográficos y hemerográficos, mediante la visita al archivo histórico de Ensenada, y museos con el fin de reconocer la historia ambiental de las comunidades locales, con responsabilidad y ética.	Toma notas y fotografías de los archivos históricos y de la explicación de los responsables, de las visitas guiadas, con el apoyo de la guía de campo, anota tus resultados y discútelos entre el grupo y el docente.	Vehículo de la UABC, Libreta, pluma, guía de campo, cámara fotográfica.	8 horas
2	Reconocer la relación entre un sitio de alta biodiversidad con un grupo étnico en la prehistoria, mediante el reconocimiento de la flora, la fauna y la geodiversidad, con el fin de identificar las formas de aprovechamiento de los recursos naturales, con sensibilidad y responsabilidad con el medio ambiente.	Registrar de forma escrita y fotográfica la flora, la fauna y la geodiversidad y los asentamientos prehistóricos y actuales en el sitio, entrevista a los pescadores locales y/o usuarios de los recursos naturales de la zona, con el apoyo de la guía de campo, anota tus resultados y discútelos entre el grupo y el docente.	Vehículo de la UABC, Libreta, pluma, guía de campo, cámara fotográfica.	8 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposición el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

Se realizarán exposiciones orales de conferencistas invitados.

Como complemento, se hará una salida de campo y dos visitas a los archivos históricos de la ciudad.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregará una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los instrumentos de investigación social, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada po.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

2 Exámenes parciales. ....	30%
Reportes de taller .....	20%
Reporte salida de campo .....	10 %
Presentacion oral y escrita de un proyecto final que incluya el diseño de una propuesta de historia ambiental relativa a tres problemáticas regionales y la articulación de la historia ambiental en una investigación en curso de nuestro campus.....	40%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Arnold, D. 2000. La naturaleza como problema histórico. El medio, la cultura y la expansión de Europa. México: Fondo de Cultura Económica. [Clásico].</p> <p>Castro Herrera, G. 2002. “Aproximación a la historia ambiental”. La Insignia. Panamá, 6 de octubre. Disponible en internet: <a href="http://www.lainsignia.org/2002/octubre/ecol_004.htm">http://www.lainsignia.org/2002/octubre/ecol_004.htm</a></p> <p>Febvre, L. 1991. “La tarea actual: métodos biológicos, métodos geográficos”. En Geografía histórica, C. Cortez, ed. México: Instituto Mora/Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 25-34.</p> <p>Gallini, Stefanía. 2004. Problemas de métodos en la historia ambiental de América Latina. Anuario IHES (Argentina), 19 pp. 147-171.</p> <p>Pauly D., 1995. “Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries”. In Tree, vol.10, No.10, 1 pp.</p> <p>Sauer, C. 1991. “Introducción a la geografía histórica”. En Geografía histórica, C. Cortez, ed. México: Instituto Mora/Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 35-52.</p> <p>Worster, D. 2008. Transformaciones de la tierra. Coscoroba ediciones-Biblioteca latinoamericana en ecología política, Montevideo, 216 pp.</p>	<p>Dearing, J, 2006. “Climate-human-environment interactions: resolving our past”. Climate of the Past, 2: 187–203, Disponible en internet <a href="http://www.clim-past.net/2/187/2006">www.clim-past.net/2/187/2006</a>, htm: 5 de marzo de 2011.</p> <p>Braje T J, Erlandson J M, Torben C R, Dayton P K, and Hatch M B A, 2009. “Fishing from past to present: continuity and resilience of red abalone fisheries on the Channel Islands, California”, Ecological Applications, 19(4): 906–919</p> <p>Sociedad Latinoamericana y Caribeña de Historia Ambiental. Disponible en <a href="http://www.csulb.edu/projects/laeh/html/solcha.html">http://www.csulb.edu/projects/laeh/html/solcha.html</a></p> <p>Global environment. Disponible en <a href="http://www.globalenvironment.it/">http://www.globalenvironment.it/</a></p> <p><a href="http://hmapcoml.org/about/">http://hmapcoml.org/about/</a></p> <p>Universidad de California en Berkeley. Disponible en <a href="http://www.cnr.berkeley.edu/departments/espm/env-hist/">http://www.cnr.berkeley.edu/departments/espm/env-hist/</a></p> <p>Lotze lab. Marine ecology. Disponible en <a href="http://lotzelab.biology.dal.ca/index.php">http://lotzelab.biology.dal.ca/index.php</a></p> <p>Sociedad Europea de Historia Ambiental. Disponible en <a href="http://www.eseh.org/">http://www.eseh.org/</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura, debe poseer un título de licenciatura de Ciencias Ambientales, Oceanología, Sociología, Antropología ó área afin de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura de Biotecnología en Acuicultura
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Genética y Sistemática
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 01 HT: 00 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Bernardino Ricardo Eaton González

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidades Académicas**    **Firma**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** noviembre de 2015

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

El curso de Genética y Sistemática, tiene como propósito comunicar los principales conceptos y mecanismos básicos de la herencia y su relación con la diversidad biológica, con el fin de que el alumno sea capaz de aplicarlos en la clasificación y nomenclatura de los seres vivos y las especies involucradas en problemáticas relacionadas con el manejo y conservación de los recursos naturales a escala local y regional, se espera que el curso inculque en el alumno una actitud de compromiso con el desarrollo sustentable local y regional y que sea capaz de analizar y sugerir solución, desde la perspectiva molecular y del organismo, a los problemas de contaminación ambiental, pérdida de diversidad y vacíos de información sobre la diversidad biológica de nuestra región. Este curso es de carácter optativo y se imparte en la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, para la Licenciatura de Biotecnología en Acuicultura se imparte en la etapa terminal con carácter de optativa. Se sugiere que el alumno tenga conocimiento previo de las siguientes asignaturas: Microbiología, Metodología de la Investigación, Química, Química Orgánica y Biología.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar herramientas relativas a la genética, evolución y sistemática, a través de la resolución de problemas y casos que les permita analizar problemáticas relacionadas con la biodiversidad local y regional, y proponer alternativas de solución basadas en un enfoque interdisciplinario para la conservación de los recursos naturales con ética profesional y responsabilidad social.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora un reporte final basado en un inventario de recursos naturales de algunos sitios con diversidad biológica característica de la región, este reporte escrito formal y su presentación, contendrá el diagnóstico ambiental y geográfico general, el diagnóstico y clasificación taxonómica de las especies estudiadas, haciendo énfasis en la descripción de las características diagnósticas que permiten su identificación y la interpretación de las adaptaciones específicas al medioambiente que poseen.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Origen de la Vida

**Competencia:**

Describir las principales teorías sobre el origen de la vida a través del análisis de un documental e investigación en textos especializados, con el fin de concebir un concepto unificado que explican el origen de la vida con evidencias científicas, con una actitud crítica y de responsabilidad social.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 1.1. Teorías sobre el origen de la vida
- 1.2. Diversidad de la vida en el planeta

### UNIDAD II. Introducción a la Genética

**Competencia:**

Explicar los principales eventos históricos y conceptos que constituyen la base del cuerpo de conocimiento de la genética, a través de la revisión de las teorías y textos fundamentales para descubrir el panorama general de estudio de la genética y su relación con otras ciencias para la solución de problemas ambientales con una actitud crítica y plural.

**Contenido:****Duración:** 2 horas

- 2.1. Historia de la genética
- 2.2. La genética molecular y celular y la genética de poblaciones
- 2.3. Relación de la genética con otras ciencias y su importancia social

### UNIDAD III. Bases Moleculares de la Herencia

**Competencia:**

Explicar las bases moleculares de la herencia a través de las revisiones de los modelos moleculares, con el fin de aplicarlos en los problemas relacionados con la reproducción de los organismos, consecuencias del impacto ambiental y la afectación en salud al humano, con una visión alterna de análisis y solución a problemas ambientales y en salud humana.

**Contenido:**

- 3.1. Ácidos nucleicos
- 3.2. Código genético universal
- 3.3. Estructura y composición del genoma: genes y cromosomas
- 3.4. La división celular

**Duración:** 4 horas

### UNIDAD IV. Mecanismos Moleculares de la Herencia

**Competencia:**

Identificar los principales procesos que permiten la perpetuidad de la información genética en los organismos, a través de la clasificación de los modelos celulares y moleculares con el fin de relacionarlos y describir los mecanismos moleculares de la herencia, considerando como base el estudio de casos que fomenten interés en la resolución de problemas ambientales y de salud humana con objetividad en la problemática local.

**Contenido:**

- 4.1. Duplicación del ADN a nivel molecular y cromosómico
- 4.2. Transcripción del ADN: tipos de ARN
- 4.3. Traducción del ADN: diferencias entre procariontes y eucariontes
- 4.4. Modelos de regulación y expresión génica

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD V. Conceptos Básicos de la Herencia Mendeliana y de Poblaciones

### Competencia:

Comprender los mecanismos básicos y la dinámica del flujo y permanencia de la información genética a nivel de la población a través de la solución de problemas planteados, con el fin de identificar las principales problemáticas relacionadas con la pérdida de diversidad genética, con una visión crítica.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 5.1. Origen y evolución del concepto de gen
- 5.2. Concepto de genotipo y fenotipo
- 5.3. Leyes de Mendel
- 5.4. Genética de poblaciones: Frecuencias alélicas y equilibrio Hardy-Weinberg

## UNIDAD VI. Conceptos y Mecanismos Fundamentales en Evolución

### Competencia:

Comprender los mecanismos básicos de la evolución y la especiación, a través de la interpretación de procesos biológicos y ecológicos a nivel de la especie y la población, para analizar y proponer soluciones a las problemáticas identificadas sobre el origen y estado actual de la biodiversidad con una actitud propositiva.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 6.1. Origen y causa de la variación en los organismos: mutación, recombinación e hibridación
- 6.2. Deriva génica
- 6.3. Selección natural y sexual
- 6.4. Adaptación
- 6.5. Especiación

## UNIDAD VII. Introducción a la Sistemática

### Competencia:

Explicar los principales conceptos y herramientas de la sistemática a través de modelos de representación filogenética, para describir la diversidad biológica en lo general y su relación con la evolución y especiación, con responsabilidad social y profesional.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 7.1. Jerarquías en la organización biológica y en la clasificación de los organismos
- 7.2. El árbol de la vida desde la perspectiva molecular
- 7.3. Concepto de especie
- 7.4. La filogenia y sus principales métodos de análisis

## UNIDAD VIII. Taxonomía

### Competencia:

Explicar los conceptos y herramientas de genética, evolución y especiación en el estudio de la diversidad local y regional, a través del reconocimiento de características biológicas que permiten el diagnóstico y la identificación de especies importantes y representativas de la diversidad biológica local y región, con ética y responsabilidad social

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 8.1. Historia de la taxonomía
- 8.2. Sistemas de nomenclatura biológica actuales
- 8.3. Exploración de la nomenclatura biológica por reinos, filos, clases y familias
- 8.4. Importancia de la taxonomía para el manejo y conservación de los recursos naturales

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir y analizar el ciclo biológico e historia de vida de un organismo modelo en estudios genéticos con base en información científica, para conocer alternativas de manejo y cultivo de este organismo y utilización en estudios como modelo de investigación en genética.	Conoce el ciclo de vida de y preparar medios de cultivo para este organismo. Atrapar organismos silvestres e iniciar un cultivo en laboratorio con el fin de identificar las fases del ciclo de vida de este organismo, con base en la guía del laboratorio, anota tus resultados.	Laboratorio, pintarrón, plumones, material de la práctica, guía de laboratorio, organismo <i>Drosophila melanogaster</i>	1 hora
2	Describir la estructura de las principales moléculas que son la base de la información genética para describir la dinámica y organización genética en los organismos.	Identifica la estructura del ADN, sus características y los procesos moleculares de transmisión de la herencia, con base en la guía del laboratorio, anota tus resultados.	Pintarrón, plumones, material de la práctica, guía de laboratorio.	2 horas
3	Describir los elementos del código genético universal mediante la clasificación de los patrones de expresión genética y las problemáticas asociadas, con el fin identificar la solución a problemas ambientales en salud humana, con objetividad y respeto al medio ambiente.	Identifica el Código Genético Universal y la codificación y la por tripletes y sus excepciones, con base en la guía del laboratorio, anota tus resultados.	Pintarrón, plumones, material de la práctica, guía de laboratorio.	2 horas
4	Realizar una extracción de ADN mediante el protocolo de laboratorio, con el fin de reconocer la estructura y propiedades químicas del ADN con objetividad y respeto al medio ambiente.	Realiza una extracción de ADN de frutas a través de un protocolo de laboratorio sencillo, con base en la guía del laboratorio, anota tus resultados.	Laboratorio, pintarrón, plumones, material de la práctica, guía de laboratorio, material biológico obtenido por el alumno	1 hora
5	Ilustrar el proceso de división celular a través de la observación de cromosomas en diferentes fases, con el fin de relacionar	Realizar la observación de cromosomas en mitosis utiliza el protocolo de manejo de	Laboratorio, pintarrón, plumones, material de la práctica, guía de laboratorio, protocolo de manejo de	2 horas

	procesos de fisiología celular, con los mecanismos moleculares de la herencia, con disciplina y perseverancia.	tejidos vegetales, con base en la guía del laboratorio, anota tus resultados.	tejidos vegetales, material biológico obtenido por el alumno	
6	Ilustrar el proceso de división celular a través de la observación de cromosomas en diferentes fases, que le permita relacionar procesos de fisiología celular, con los mecanismos moleculares de la herencia, con disciplina y perseverancia.	Realizar la observación de cromosomas politécnicos de larvas de <i>Drosophila melanogaster</i> utiliza el protocolo basado de disección y tinción de las glándulas salivares, con base en la guía del laboratorio, anota tus resultados.	Laboratorio, pintarrón, plumones, material de la práctica, guía de laboratorio, protocolo basado de disección y tinción de las glándulas salivares, material biológico obtenido por el alumno	2 horas
7	Ilustrar el proceso de balance cromosómico en humanos a través de la observación de corpúsculos de Barr, que le permita relacionar procesos de fisiología celular, con los mecanismos moleculares de la herencia, con perseverancia y objetividad.	Observar y describe los corpúsculos de Barr en preparaciones de células de epitelio bucal, con base en la guía del laboratorio, anota tus resultados.	Laboratorio, pintarrón, plumones, material de la práctica, guía de laboratorio, material biológico obtenido por el alumno	2 horas
8	reconocer los mecanismos básicos y dinámica del flujo y permanencia de la información genética a nivel de la población a través de la solución de problemas planteados en dinámicas de taller y tareas extraclase, con el fin de entender las principales problemáticas relacionadas la pérdida de diversidad genética, con perseverancia y objetividad.	Resuelve problemas sobre genética mendeliana y de poblaciones proporcionados por el docente, con base en la guía del laboratorio, anota tus resultados.	Laboratorio, pintarrón, plumones, problemas sobre genética mendeliana y de poblaciones material de la práctica, guía de laboratorio.	2 horas
9	Caracterizar la especiación en el estudio de la diversidad local y regional, a través de la identificación dicotómica de ejemplares, con el fin de reconocer las especies importantes y representativas, con as de la diversidad biológica local y regional con disciplina y perseverancia.	Utilizar y elabora claves de identificación dicotómica para ejemplares depositados en colecciones científicas, con base en la guía del laboratorio, anota tus resultados.	Laboratorio, pintarrón, plumones, material de la práctica, guía de laboratorio, claves de identificación dicotómica, objetos de uso común y ejemplares proporcionados por el profesor	2 horas

**VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO**

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
1	Aplicar en campo las herramientas aprendidas para la identificación de especies representativas de las comunidades y ambientes de la región, integrando un inventario base de especies que incluya la descripción de diagnóstico y taxonómica de los organismos observados	Inventario de especies representativas de una zona representativa del ambiente y comunidades biológicas de la región	Formatos para describir y tomar de datos en campo	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los laboratorios, durante las exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el laboratorio el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

Coordinar la elaboración del trabajo final.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reporte escrito del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos y las técnicas de investigación, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

Se guiará de manera individual el trabajo del estudiante durante las fases de formulación, desarrollo y conclusión del proyecto final.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo con el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

El 100% de la Calificación final del curso se integrará de la siguiente manera:

2 exámenes parciales.....	30%
Tareas y participación en clase.....	10%
Exposiciones.....	10%
Laboratorio (Incluye reportes de laboratorio) .....	20%
Elaborar un reporte final basado en un inventario de recursos naturales de algunos sitios con diversidad biológica característica de la región, este reporte escrito formal y su presentación, contendrá el diagnóstico ambiental y geográfico general, el diagnóstico y clasificación taxonómica de las especies estudiadas, haciendo énfasis en la descripción de las características diagnósticas que permiten su identificación y la interpretación de las adaptaciones específicas al medioambiente que poseen .....	30%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Fontdevila, A., y A. Moya. 2007. Introducción a la Genética de Poblaciones. Editorial Sintesis, España. 349p.</p> <p>Griffiths, A. 2008. Genética. McGraw-Hill-Interamericana. México. 841p.</p> <p>Hartl, D., y A. Clark. 2007. Principles of population genetics. Sinauer Associates. USA. 542p.</p> <p>Hedrick, P. 2011. Genetics of populations. Jones and Bartlett Publishers. USA. 675 p.</p> <p>Le Roy, H.L. 1970. ABC de la Genética de Poblaciones. Editorial Acribia, España. 167p. [Clásico].</p> <p>Panchen, A. 1992. Classification, Evolution and the Nature of Biology. Cambridge University Press. USA. 403p. [Clásico].</p> <p>Ross, Herbert. 1974. Biological Systematics. Addison-Wesley Publishing Company. USA. 345p. [Clásico].</p> <p>Snustad, P., M. Simmons. 2012. Principles of Genetics. John Wiley &amp; Sons Inc. USA. 776p.</p> <p>Tamarin, R. 2002. Principles of Genetics. McGraw-Hill. USA. 609p. [Clásico].</p> <p>Tudge, Colin. 2001. La variedad de la vida: historia de todas las criaturas de la tierra. Editorial Crítica, S.A. España. 701p. [Clásico].</p>	<p>Reece, J., Urry, L, Cain, M., Wasserman, S., Minorsky, P., y Jackson, R. 2014. Campbell Biology. Benjamin Cummings. USA. 1247p.</p> <p>Cavalli-Sforza L. 1995. The great human diasporas: the history of diversity and evolution. Addison-Wesley. USA. 300 p. [Clásico].</p> <p>Hartl, D., y J. Conner. 2004. A primer of ecological genetics. Sinauer Associates. USA. 304 p. [Clásico].</p> <p>Mader, Silvia. 2008. Biología. McGraw-Hill-Interamericana. México. 1008p.</p> <p>Watson, J. 2002. Pasión por el ADN : genes, genomas y sociedad. Editorial Crítica. España. 304 p. [Clásico].</p>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente de esta asignatura debe poseer licenciatura en Ciencias Ambientales, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Biología, o área afin preferentemente con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Comunidades Rurales y Medio Ambiente
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

Carlos Figueroa Beltrán

**Vo.Bo. de subdirector de  
Unidad Académica**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 08 de febrero de 2017

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

Comunidades Rurales y Medio Ambiente es una unidad de aprendizaje de carácter optativa que se imparte en la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, proporciona al estudiante los elementos utilizados por los habitantes de la comunidad prehistóricos y actuales, del manejo y uso de los recursos naturales, y le será de utilidad en la perspectiva la problemática social y ambiental de las comunidades rurales a partir de las discusiones en clase y de la interacción directa con las comunidades en visitas de campo.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Contrastar los procesos económicos, políticos y culturales que determinan la realidad rural, mediante la revisión de las distintas disciplinas de las ciencias que estudian a las comunidades y su medio ambiente, con la finalidad de reconocer la visión del manejo de recursos naturales de estas comunidades, con empatía y respeto a la dignidad de las personas y el medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

- Elaborar un diagnóstico de la problemática ambiental de las comunidades visitadas
- Diseñar una propuesta para el mejoramiento social o ambiental de la comunidad, en el marco del desarrollo sustentable

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. La Visión Interdisciplinaria

**Competencia:**

Contrastar la dimensión social y espacial, mediante la revisión de la visión interdisciplinaria, con el fin de articular la relación entre el territorio y su ocupación a través del tiempo, con honestidad y respeto.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 1.1. Lo rural desde una perspectiva interdisciplinaria
- 1.2 Memoria y tradición entre los grupos indígenas y las raíces culturales del México actual

### UNIDAD II. La Ocupación del Territorio de Baja California

**Competencia:**

Contrastar las principales etapas culturales de la región noroeste de Baja California, mediante la identificación del marco de las relaciones históricas entre sociedad y ambiente, con el fin encontrar una visión integradora de la evolución del territorio a partir de la cultura, con pensamiento crítico y compromiso social.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 2.1. La cultura como modeladora del territorio
- 2.2. La conformación del territorio en el noroeste de Baja California

### UNIDAD III. Los Grupos Indígenas de la Región

**Competencia:**

Contraste de la situación actual de grupos indígenas de las comunidades rurales en la región de Ensenada, mediante la revisión de la apropiación del territorio por las civilizaciones antiguas, con el fin de reconocer su cosmovisión y modo de vida, con pensamiento crítico y empatía.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 3.1. Los primeros habitantes en el continente
- 3.2. Recursos naturales y las áreas culturales en el México precolombino
- 3.3. Surgimiento de la agricultura como detonador de la civilización
- 3.4. Comunidades indígenas nativas en la región en la actualidad

### UNIDAD IV. Comunidades no nativas de Baja California

**Competencia:**

Reconocer el proceso histórico de la llegada de grupos indígenas no nativos a Baja California, mediante la identificación del proceso de migración, con el fin de contrastar la realidad que viven estas comunidades, con sensibilidad con los grupos minoritarios y empatía.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 4.1. El proceso de migración de las comunidades indígenas no nativas.
- 4.2. Comunidades Triquis
- 4.3. Comunidades Mixtecas
- 4.4. Otros grupos indígenas
- 4.5. Oaxacalifornia: la realidad de las comunidades del sur de México en territorio bajacaliforniano

## UNIDAD V. Comunidades Rurales y el Desarrollo Sustentable

### **Competencia:**

Relacionar los saberes tradicionales y los recursos ambientales, mediante la clasificación de las fuerzas impulsoras y restrictivas del desarrollo sustentable, con el fin de identificar la realidad de las comunidades rurales, con ética y sensibilidad con los grupos tradicionales.

### **Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 5.1. El desarrollo sustentable
- 5.2. Patrimonio biocultural
- 5.4. Los saberes tradicionales en la actualidad
- 5.3. La problemática social y ambiental de las comunidades

## UNIDAD VI. Proyectos Alternativos para problemas Ambientales de Comunidades Rurales

### **Competencia:**

Identificar los proyectos existentes sobre el uso de los saberes tradicionales y los recursos ambientales y/o de disminución del riesgo, mediante la revisión de las convocatorias de proyectos, con el fin de proponer nuevas alternativas hacia el desarrollo sustentable de las comunidades, con creatividad y actitud emprendedora.

### **Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 6.1. Problemáticas ambientales de grupos indígenas nativos y no nativos
- 6.2. Metodología del Marco Lógico en el diseño de proyectos
- 6.3. Alternativas para el cambio de la realidad social
- 6.4. Retos para el desarrollo sustentable de las comunidades rurales de Baja California

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reconocer las formas de vida de las comunidades rurales nativa, médiate la visita de campo y entrevista con actores clave, con el fin de identificar los niveles de marginación de sus habitantes, con responsabilidad y ética.	Toma notas y fotografías de las comunidades y las actividades que realizan, identifica las problemáticas ambientales, con el apoyo de la guía de campo, anota tus resultados y discútelos entre el grupo y el docente.	Vehículo de la UABC, Libreta, pluma, guía de campo, cámara fotográfica.	8 horas
2	Comunidad indígena no nativa, médiate la visita de campo y entrevista con actores clave, con el fin de reconocer las diferencias culturales y de organización social.	Toma notas y fotografías de las comunidades y las actividades que realizan, identifica las problemáticas ambientales, con el apoyo de la guía de campo, anota tus resultados y discútelos entre el grupo y el docente.	Vehículo de la UABC, Libreta, pluma, guía de campo, cámara fotográfica.	8 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar durante las exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas.

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución de las comunidades rurales visitadas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos, las técnicas y los instrumentos de investigación social, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

2 Exámenes parciales. ....	30%
Trabajo de campo e informes.....	10%
Trabajo en taller (Entrega de ensayos y mapas conceptuales).....	20%
Proyecto final que contenga un diagnóstico de la problemática ambiental de las comunidades visitadas, que incluya el diseño una propuesta para el mejoramiento social o ambiental de la comunidad, en el marco del desarrollo sustentable.....	40%
Total.....	100 %

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Toledo, V. et. al. 2002. Estudiar lo rural desde una perspectiva interdisciplinaria: Una aproximación al caso de México en La modernización rural en México:un análisis socioecológico., UNAM/SEMARNAT. 133 pp.</p> <p>Pérez-Taylor, R.2002. Entre la tradición y la modernidad. UNAM/Plaza y Valdés Eds.</p> <p>Figueroa, C.2013. La prehistoria en el noroeste del Pacífico: inferencias ambientales y etnoarqueológicas en la reconstrucción del pasado. En Antropología del desierto: Etnicidad e identidad. Pérez-Taylor, Zamora y Herrera, Edits. IIA-UNAM:</p> <p>Bonfil, G. 1987. México Profundo: Una civilización negada. Grijalbo.</p> <p>UNESCO. 2002. Science, Traditional Knowledge and Sustainable Development. 26 pp.</p> <p>Perea, O. et al. 2016. Guía de formulación de proyectos sociales con Marco Lógico. Análisis y Desarrollo Social Consultores, Plataforma de ONG de Acción Social, Madrid.</p>	<p><a href="http://www.unesco.org/new/es/unesco/">http://www.unesco.org/new/es/unesco/</a></p> <p><a href="http://www.primitiveways.com/index.html">http://www.primitiveways.com/index.html</a></p> <p><a href="http://www.ecologyandsociety.org/issues/">http://www.ecologyandsociety.org/issues/</a></p> <p><a href="http://deborahsmall.wordpress.com/2008/07/23/gathering-thistle-chia/">http://deborahsmall.wordpress.com/2008/07/23/gathering-thistle-chia/</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer licenciatura de Ciencias Ambientales, Oceanología, Sociología, Antropología ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cambio Climático
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

Julio Alberto Villaescusa Celaya

**Vo.Bo. de subdirector de  
Unidad(es) Académica(s)**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 08 de febrero de 2017

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

Esta asignatura proporciona al estudiante los elementos necesarios para describir el sistema climático actual, explicar el funcionamiento del clima y el cambio climático, para describir la evolución del clima en el tiempo geológico, reconocer el funcionamiento de la transferencia de calor de la tierra, los océanos hacia la atmósfera y la importancia de los registros climáticos. Le será de utilidad al alumno para describir el papel de la biosfera y de los seres humanos en el clima.

Cambio climático es una unidad de aprendizaje de carácter optativa, que se imparte en la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Examinar el funcionamiento del sistema climático y sus cambios en el tiempo, mediante la identificación de las causas que los ocasionan, con el fin de analizar el papel de los diferentes forzamientos sobre el clima y las perspectivas hacia el futuro, con sensibilidad y responsabilidad.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

1. Presentación y elaboración de un ensayo de investigación individual
2. Presentación de reportes de los talleres por escrito con el formato del método científico, que incluya tareas, resúmenes y conclusiones.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. El sistema Climático: Condición Actual

#### Competencia:

Caracterizar el sistema climático actual, mediante la identificación del funcionamiento del clima, la transferencia de calor de la tierra, los océanos hacia la atmósfera y el cambio climático, con el fin de describir la evolución del clima en los últimos dos siglos, con una actitud crítica y disciplina.

#### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 1.1 Revisión del Sistema Climático
  - 1.1.1. El Clima y el Cambio Climático
  - 1.1.2. Desarrollo de la Ciencia del Clima
  - 1.1.3. Visión del Sistema Climático
- 1.2. El Sistema Climático Actual
  - 1.2.1. El Calentamiento de la tierra
  - 1.2.2. Transferencia de calor en la atmósfera de la tierra
  - 1.2.3. Transferencia de calor en los océanos
  - 1.2.4. Hielo en la tierra
  - 1.2.5. La biosfera
- 1.3. Archivos climáticos: datos y modelos
  - 1.3.1. Archivos climáticos naturales
  - 1.3.2. Tipos de datos climáticos disponibles
  - 1.3.3. Modelos climáticos

## UNIDAD II. Causas de la Variabilidad Climática en el Registro Geológico

### Competencia:

Describir la evolución del clima en el tiempo geológico, mediante la revisión del papel de los diferentes forzamientos en el cambio climático; la tectónica de placas, los parámetros orbitales de la tierra y las variaciones de CO<sub>2</sub> y otros gases de invernadero, con el fin de relacionar la dinámica climática terrestre, con una actitud crítica y disciplina.

### Contenido:

**Duración:** 14 horas

- 2.1 CO<sub>2</sub> y el efecto en el clima a largo plazo
  - 2.1.1 El efecto invernadero
  - 2.1.2 Intercambio de carbono entre rocas y la atmosfera
  - 2.1.3. Factores climáticos que controlan el intemperismo químico
  - 2.1.4. Intemperismo químico y el control térmico de la tierra
- 2.2 Tectónica de placas y el clima
  - 2.2.1 Tectónica de placas
  - 2.2.2 Modelando el clima en el supercontinente Pangea
  - 2.2.3. Control tectónico del aporte de CO<sub>2</sub>.
  - 2.2.4. Control tectónico de la remoción de CO<sub>2</sub>.
  - 2.2.5. Que controla el intemperismo químico
- 2.3. El invernadero de la tierra
  - 2.3.1. Una explicación de la condición invernadero de la tierra hace 100 Millones de años (Ma)
  - 2.3.2. Cambio en el nivel del mar y el clima
- 2.4 De regreso al hielo: los últimos 55 Ma.
  - 2.4.1. Cambio climático desde hace 55 ma.
  - 2.4.2 Porque el clima de la tierra se enfrió en los últimos 55Ma.
- 2.5. Control astronómico de la radiación solar
  - 2.5.1 La órbita terrestre actual
  - 2.5.2 Cambios a largo plazo en la órbita terrestre
  - 2.5.3 Cambios en la insolación que recibe la tierra
  - 2.5.4 Evidencias climáticas de los cambios en la órbita terrestre
- 2.6. Control de los monzones por la insolación
  - 2.6.1 Circulación monzónica
  - 2.6.2 Evidencia de los cambios en la circulación monzónica en escala orbital
  - 2.6.3. Refinamiento de la hipótesis orbital del control de los monzones

- 2.7. Control de las capas de hielo por la insolación
  - 2.7.1. Regulación del tamaño de las capas de hielo
  - 2.7.2. Modelando el comportamiento de las capas de hielo
  - 2.7.3. Historia de las capas de hielo en el hemisferio norte
- 2.8. Cambios en el monóxido de carbono y metano en escala orbital
  - 2.8.1. Núcleos de hielo
  - 2.8.2. Cambios en la concentración de metano en escala orbital
  - 2.8.3. Cambios en la concentración de CO<sub>2</sub> en escala orbital
- 2.9. Interacciones en el sistema climático en escala orbital
  - 2.9.1. Forzamiento y respuesta del clima debida al hielo en escala orbital
  - 2.9.2. Nivel de CO<sub>2</sub> y volumen de hielo: determinación de uno y otro
- 2.10. El misterio de ciclo de 100,000 años

## UNIDAD III. El Cambio Climático y Expectativas a Futuro.

### Competencia:

Explicar las diferentes etapas del cambio climático en los últimos 100,000 años, mediante la revisión de los cambios en el clima durante el último máximo glacial (~23,000 años), la deglaciación (~11,500 a 10,000 años), el holoceno (últimos 10,000 años), con el fin de contrastar las actividades humanas y las expectativas para el futuro, con una actitud crítica y compromiso con el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 12 horas

- 3.1 El último máximo glacial (UMG)
  - 3.1.1. El mundo glacial: más hielo y menos gas
  - 3.1.2. Probando las simulaciones de modelos y los datos bióticos
  - 3.1.3. Comparación de modelos y datos del clima durante el UMG
  - 3.1.4. Temperatura de los trópicos durante el UMG.
- 3.2 El clima durante y desde la última deglaciación
  - 3.2.1. Fuego y hielo: un balance de poder
  - 3.2.2. Cambio climático durante y desde la última deglaciación
  - 3.2.3. Prediciendo los cambios orbitales en el futuro
- 3.3 Oscilaciones climáticas en escala milenial
  - 3.3.1 Oscilaciones mileniales durante la glaciación
  - 3.3.2 Oscilaciones mileniales durante los últimos 8,000 años
  - 3.3.3. Causas de las oscilaciones mileniales
  - 3.3.4. Implicaciones de las oscilaciones mileniales en el clima del futuro
- 3.4 Cambios históricos en el clima
  - 3.4.1 La pequeña edad de hielo y su magnitud
  - 3.4.2. Medición de trazadores del cambio climático
  - 3.4.3. Observaciones instrumentales históricas
  - 3.4.4. Causas naturales de los cambios climáticos históricos
- 3.5. Los humanos y el cambio climático
  - 3.5.1. El impacto del clima en la evolución humana
  - 3.5.2. El impacto del clima en las primeras civilizaciones
  - 3.5.3. Los primeros impactos humanos sobre el clima
  - 3.5.4. El impacto humano en la atmósfera: los últimos 250 años
- 3.6 El clima en el siglo veinte
  - 3.6.1 El impacto de las variaciones naturales en el clima

- 3.6.2. La sensibilidad de la tierra a los gases invernaderos
- 3.6.3. Causas del calentamiento global en el siglo veinte
- 3.6.4. El debate de efecto invernadero: propuestas y escepticismos
- 3.7 Cambio climático en los siguientes 100 a 1000 años
  - 3.7.1. Variaciones naturales del clima
  - 3.7.2. Impacto humano en clima futuro
  - 3.7.3. Impacto en el cambio climático causado por el CO<sub>2</sub>
  - 3.7.4. Monitoreo del calentamiento por efecto invernadero: las próximas décadas
  - 3.7.5. Impacto futuro en el humano por el incremento en los gases invernadero

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Caracterizar el sistema climático actual, mediante la identificación del funcionamiento del clima, con el fin de describir la evolución del clima en los últimos dos siglos, con una actitud crítica y disciplina	Revisa los conceptos de las escalas de temperatura, estructura de la atmósfera, albedo y temperatura, contesta el cuestionario sobre el tema, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
2	Clasificar el sistema climático actual, mediante la caracterización de la transferencia de calor de los océanos hacia la atmósfera, con el fin de describir el clima global, con una actitud crítica y disciplina	Revisa los conceptos del agua en el sistema climático, Circulación atmosférica, efecto de Coriolis, con apoyo de la guía del taller contesta el cuestionario sobre el tema, anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
3	Caracterizar el sistema climático actual, mediante la identificación de la transferencia de calor de la tierra, hacia la atmósfera, con el fin de describir la evolución del clima global, con una actitud crítica y disciplina.	Revisa los conceptos de retroalimentación vegetación – clima, El sub-ciclo del carbono orgánico, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
4	Describir la evolución del clima en el tiempo geológico, mediante la revisión de las variaciones de CO <sub>2</sub> , con el fin de relacionar la dinámica climática terrestre, con una actitud crítica y disciplina.	Identifica el efecto del CO <sub>2</sub> en el clima, Calculando los cambios en el nivel del mar, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
5	Clasificar la evolución del clima en el tiempo geológico, mediante la revisión del papel de otros gases de invernadero, con el fin de relacionar la dinámica climática terrestre, con una actitud crítica y disciplina.	Identifica los ciclos en el clima y modulación, isotopos de oxígeno, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas

6	Describir la evolución del clima en el tiempo geológico, mediante la revisión de los parámetros orbitales, la insolación terrestre y los volúmenes de hielo, con el fin de relacionar la dinámica climática terrestre, con una actitud crítica y disciplina.	Identifica la precesión de la tierra como una onda sinusoidal, la respuesta del volumen de hielo a la insolación, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
7	Caracterizar las diferencias en el volumen de carbono, mediante el contraste de los patrones de viento globales sobre el océano, con el fin de relacionarlo con los cambios de clima a escala geológica de tiempo, con una actitud crítica y compromiso con el medio ambiente.	Contrasta la razón isotópica de carbono, debate; es el viento capaz de fertilizar un océano glacial?, ventilación del océano glacial, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
8	Explicar el cambio climático en los últimos 100,000 años, mediante la revisión de los cambios en el clima durante, la deglaciación, con el fin de contrastar las actividades humanas y las expectativas para el futuro, con una actitud crítica y compromiso con el medio ambiente.	Identifica los fechados de $^{14}C$ de la deglaciación (~11,500 a 10,000 años), analizando los anillos de árboles, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
9	Explicar el papel de las corrientes oceánicas en el cambio climático, mediante la revisión del fenómeno global del “El niño”, con el fin de relacionar los fenómenos climáticos con el cambio global, con una actitud crítica y compromiso con el medio ambiente.	Relaciona el fenómeno de “El Niño” con el calentamiento del Pacífico oriental ecuatorial y su efecto en el clima global, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
10	Contrasta las temperaturas tomadas por sensores remotos satelitales contra las lecturas tomada “in situ”, mediante la revisión de los datos climáticos, con el fin de explicar su relación, con una actitud crítica y disciplina.	Contrasta las temperaturas tomadas por sensores remotos satelitales contra las lecturas tomada “in situ” , con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas

11	Explicar la etapa del cambio climático del holoceno, mediante la revisión de los datos climáticos de los últimos 100,000 años, con el fin de contrastar las actividades humanas y las expectativas para el futuro, con una actitud crítica y compromiso con el medio ambiente.	Analiza el impacto humanos en los niveles de gases invernadero, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de Ruddiman 2013, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
12	Contrastar los cambios de radiación del sistema climático, mediante la revisión de los datos de los gases activos, con el fin de caracterizar el forzamiento radiativo del clima.	Revisa los cambios en la radiación solar incidentes a diferentes cantidades de gases activos radiativos y relaciónalos con el forzamiento radiativo directo, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de reportes IPCC, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
13	Identificar el proceso de enmascaramiento climático, mediante la revisión de las temperaturas del océano profundo con el fin de relacionarlos con el calentamiento global.	Revisa las temperaturas del océano profundo de los reportes del IPCC, y forma un grupo de debate en el grupo, con la pregunta de: ¿Existe calentamiento del océano profundo durante el siglo veinte? , con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de reportes IPCC, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
14	Contrastar la liberación del metano congelado en el fondo marino con el aumento de la temperatura global, mediante la revisión de reportes del IPCC, con el fin de relacionar con escenarios de cambios en el clima global,	Revisa los contenidos de metano congelado en el océano de los reportes del IPCC, y forma un grupo de debate en el grupo, con la pregunta de: ¿Puede el metano congelado ser liberado?, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de reportes IPCC, guía del taller, Internet y proyector	2 horas
15	Clasificar los escenarios de cambio climático mediante la revisión de los informes del IPCC, con el fin de reconocer las perspectivas globales de	Análisis de las perspectivas en el cambio climático. Reportes de la IPCC	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de reportes IPCC, guía del taller, Internet y proyector	2 horas

	cambio climático.			
16	Identifica los escenarios de cambio climático, a escala regional, mediante la revisión de los informes del IPCC, con el fin de reconocer las perspectivas regionales de cambio climático.	Revisa los informes del IPPC sobre los posibles impactos en la región y forma un grupo de debate en el grupo, con el tema de: “Impactos del cambio climático a nivel regional” , con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas de reportes IPCC, guía del taller, Internet y proyector	2 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres -laboratorios, durante la exposición el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el (taller – laboratorio) el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

coordinación de grupos de discusión en talleres.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, conclusiones y literatura consultada.

Investigación bibliográfica, lecturas de comprensión, grupos de discusión, resolución de problemas, exposición individual de un seminario de investigación, redacción individual de un ensayo de investigación.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo con el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

Exámenes (4 parciales, valor 5% c/u) .....	30%
Exposición de seminario de investigación (5 % profesor y 5 % coevaluación).....	10%
Ensayo de investigación.....	20%
Asistencia y participación (15 % profesor, 5 % autoevaluación y 5% coevaluación).....	20%
Reportes de los talleres por escrito con el formato del método científico, que incluya tareas, resúmenes y conclusiones.....	20%
<b>Total</b> .....	<b>100%</b>

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Alley, R.B. 2007. El Cambio Climático. Pasado y Futuro. Editorial Siglo XXI, Madrid. España, 251 pp. [Clásico].</p> <p>Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y Vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación. IPCC, Ginebra, Suiza.</p> <p>IPCC, 2005. La captación y el almacenamiento de dióxido de carbono Resumen para responsables de políticas. Informe del Grupo de trabajo III del IPCC. Resumen técnico. Informe aceptado por el Grupo de trabajo III del IPCC. Editores: Bert Metz, Ogunlade Davidson, Heleen de Coninck, Manuela Loos, Leo Meyer. IPCC, Ginebra, Suiza. 57 pp. [Clásico].</p> <p>IPCC, 2007. Cambio Climático 2007. Informe de Síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre el Cambio Climático. Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Resinger, A. (directores de la publicación). IPCC, Ginebra, Suiza, 104 pp.</p> <p>Ruddiman W.F. 2014. Earth Climate. Past and Future. W.H. Freeman and Company, NewYork, USA., 445 pp.</p>	<p>Bradley, R. 2015. Paleoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary. 3a Edition. Academic Press, International Geophysics Series, San Diego, EUA, 675 pp.</p> <p>Escobar Briones, E., Bonilla M., Badán A., Caballero M. y Winckell A. 2001. Los efectos del fenómeno de El Niño en México 1997-1998. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), México D.F. 245 pp. [Clásico].</p> <p>Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre el Cambio Climático. Disponible en internet: <a href="http://www.ipcc.ch">http://www.ipcc.ch</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer licenciatura de Ciencias Ambientales, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Biología, o área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología y Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:** 2017-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Flora y Vegetación
- 5. Clave:** 028225
- 6. HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 00 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguna

**Equipo de diseño de PUA**  
José Delgadillo Rodríguez

**Firma**

**Vo.Bo. Subdirector**  
Alberto Leopoldo Morán y Solares.

**Firma**

**Fecha:** 04 de enero de 2017

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

Introducir al estudiante al estudio de las plantas superiores, principalmente las características básicas de la Clase Magnoliophyta y algunas de las principales de familias botánicas, así como la importancia de la biodiversidad vegetal en el contexto actual y mundial, y su uso sustentable. Debido a su carácter disciplinario se requieren conocimientos de biología vegetal, y le será útil al estudiante para valorar la diversidad biológica de México. Se imparte en la Licenciatura de Biología con carácter de obligatoria de la etapa disciplinaria y en la Licenciatura de Ciencias Ambientales con carácter de optativa en la etapa disciplinaria.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Clasificar la flora y vegetación de Baja California mediante la examinación práctica de las características vegetativas principalmente de las plantas con flor, para distinguir la diversidad vegetal, sistemática, taxonomía y distribución con una actitud crítica.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Proyecto de investigación derivado de su práctica de campo donde se clasifica la diversidad vegetal del Noroeste de Baja California.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción y Diversidad Vegetal**

**Competencia:**

Competencia: Analizar y diferenciar las teorías y conceptos sobre el origen de la flora y vegetación del mundo, a través del estudio de las formaciones vegetales, para explicar su diversidad y riqueza actual, con objetividad.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 1.1. Diversidad y riqueza vegetal
- 1.2. Vegetación, flora y florística

**UNIDAD II. Vegetación y Formaciones Vegetales**

**Competencia:**

Analizar y diferenciar la diversidad de la flora y vegetación del mundo, a través del estudio de las formaciones vegetales, para explicar su diversidad y riqueza actual, con objetividad y actitud de aprecio por el conocimiento.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 2.1. Boreal
- 2.2. Templada
- 2.3. Tropical
- 2.4. Árida
- 2.5. Mediterránea
- 2.6. Otros

### UNIDAD III. Origen y Evolución de la Vegetación

**Competencia:**

Identificar el origen de la flora de Norteamérica a través del estudio de las teorías y evidencias evolutivas para inferir la flora actual de la región, con una actitud de aprecio por los conocimientos y promoviendo el pensamiento crítico y responsable

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 3.1. Elementos del Arcto-Terciario
- 3.2. Elementos del Madro-Terciario
- 3.3. Elementos del tropical-terciario
- 3.4. Evolución de la flora y vegetación Mediterránea
- 3.5. Evolución de la flora y vegetación Sonorense
- 3.6. Origen y relaciones de la flora de Baja California

### UNIDAD IV. Forma Biológicas

**Competencia:**

Relacionar las adaptaciones morfológicas externas de las plantas con el clima, para explicar su disposición vertical y horizontal, a través del uso de tablas de clasificación, con actitud propositiva.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 4.1. Formas de vida y/o biológicas
- 4.2. Elementos para el estudio de las comunidades
- 4.3. Análisis de comunidades vegetales
- 4.4. Adaptaciones ante el cambio climático global (CCG)

## UNIDAD V. Fitogeografía

**Competencia:**

Analizar la distribución geográfica de las plantas, en un contexto de la biodiversidad, considerando su evolución y actual diversidad, para proponer otras nuevas regiones fitogeográficas, fomentando el pensamiento formal y crítico.

**Contenido:****Duración:** 5 horas

- 5.1. Regionalización
- 5.2. Jerarquías
- 5.3. Clasificación
- 5.4. Endemismo
- 5.5. Flora (nativa, autóctona, introducida, exótica)

## UNIDAD VI. Flora y Vegetación de México y Baja California

**Competencia:**

Comparar los diferentes tipos de vegetación de México, en particular de las zonas áridas y Baja California, para constatar y valorar la diversidad florística, con actitud de respeto al ambiente.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 6.1. Clasificación
- 6.2. Vegetación costera (saladares y marismas)
- 6.3. Matorrales costeros (californiano y suculento)
- 6.4. Chaparral
- 6.5. Bosque de coníferas
- 6.6. Matorral desértico sonoreño
- 6.7. Riparia, acuática, arvense o ruderal

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir la morfología reproductiva con el uso de claves taxonómicas escritas y ayudas gráficas para clasificar las diferentes familias botánicas, con actitud crítica.	Observación de muestras de flores con estereoscopios, y expresar su disposición floral con diagrama y fórmula floral.	Partes de flores, estereoscopio y explicación gráfica.	2 horas
2	Describir la morfología reproductiva con el uso de claves taxonómicas escritas y ayudas gráficas para identificar y valorar las diferentes familias botánicas, con actitud crítica.	Observación de muestras de flores con estereoscopios, así como el uso de claves taxonómicas.	Partes de flores, estereoscopio, claves taxonómicas escritas y explicación gráfica.	6 horas
3	Describir la morfología reproductiva con el uso de claves taxonómicas escritas y ayudas gráficas para identificar y valorar las diferentes familias botánicas, con actitud crítica.	Observación de muestras de flores con estereoscopios, así como el uso de claves taxonómicas.	Partes de plantas, estereoscopio, claves taxonómicas en computadora y explicación gráfica.	6 horas
4	<p>Describir la morfología de tallos con el uso de claves taxonómicas escritas y ayudas gráficas para identificar y valorar las diferentes familias botánicas, con actitud crítica.</p> <p>Describir la morfología de frutos con el uso de claves taxonómicas escritas y ayudas gráficas para identificar y valorar las diferentes familias botánicas, con actitud crítica.</p>	<p>Observación de muestras de tallos con estereoscopios, así como el uso de claves taxonómicas.</p> <p>Observación de muestras de frutos con estereoscopios, así como el uso de claves taxonómicas.</p>	<p>Partes de tallos, estereoscopio, claves taxonómicas en computadora y explicación gráfica.</p> <p>Partes de frutos, estereoscopio, claves taxonómicas en computadora y explicación gráfica</p>	8 horas
5	Describir la morfología de semillas con el uso de claves taxonómicas escritas y ayudas gráficas para identificar y valorar las diferentes familias botánicas, con actitud crítica.	Observación de muestras de semillas con estereoscopios, así como el uso de claves taxonómicas.	Semillas, estereoscopio, claves taxonómicas en computadora y explicación gráfica	4 horas

6	Categorizar la colección del herbario a través de la observación de muestras para sustentar la diversidad con actitud crítica.	Observación de muestras de herbario deshidratadas.	Ejemplares de herbario.	2 horas
7	Identificar y analizar las características de algunas de las principales familias botánicas con el uso de bases de datos y ejemplares conservados para explicar con ejemplos vivos y constatar la diversidad vegetal, con actitud crítica.	Distinguir las diferentes familias botánicas a estudiar por su importancia florística y económica:	Partes de plantas, herbario de jardines, bases de datos y páginas web.	4 horas

#### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar y distinguir las diferentes comunidades de plantas para valorar la riqueza de la flora con actitud crítica.	Trabajo de campo en diferentes aéreas naturales, realizando inventarios florísticos y aplicando tablas de clasificación de formas vegetales.	Libreta de campo, lupa, GPS, equipo y ropa de campo, guías de plantas.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Actividades Docentes:**

Durante las sesiones teóricas se impartirán clases magistrales expositivas con presentaciones “Powerpoint” en el aula. Se desarrollarán trabajos en grupo organizados al azar y se analizarán artículos técnicos o cuestionarios.

Promover el desarrollo de las sesiones prácticas se iniciará con una explicación previa por parte del profesor responsable de cada sesión con respecto a los temas a tratar.

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

Laboratorio de Botánica (C4):

Se aplicarán diversas técnicas de aprendizaje, especialmente dinámica de grupo. Se dejará a los estudiantes que generen preguntas problema con el propósito de que desarrollen criterios propios a partir de sus respuestas.

Apoyo didáctico: Material fresco de plantas, Material de herbario, Video, Multimedia e internet.

Campo: El estudiante realizará prácticas relacionadas con los temas, para ello se requiere hacer una salida de campo.

### **Actividades Estudiantes:**

Análisis de artículos técnicos, resolución de cuestionarios, realizar proyectos de investigación, realizar prácticas relacionadas con los temas del curso.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo con el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

- A. La calificación final ordinaria será el total obtenido en la evaluación de las actividades semestrales y estará en base a la escala 0-100, siendo la mínima aprobatoria de 60.
- B. La calificación mínimo aprobatoria de los exámenes que se apliquen, parciales y laboratorio, será de 60.
- C. Es requisito indispensable aprobar tres (3) de los cuatros (4) exámenes parciales para considerar la sumatoria de las actividades semestrales, y como consecuencia, su calificación final ordinario.
- D. Aquellos que no cumplan el requisito anterior, presentaran el (los) examen (s) durante el periodo de fechas de los exámenes ordinarios, y su calificación final será la suma de la misma con el resto de actividades semestrales.

### Criterios de evaluación

Exámenes parciales de la teoría (4).....	50%
Examen de laboratorio final.....	30%
Proyecto de investigación derivado de su práctica de campo donde se clasifica la diversidad vegetal del Noroeste de Baja California y reporte de práctica de campo*.....	20%
Total.....	100%

\*La investigación debe de contener introducción, antecedentes, objetivo, métodos, resultados, discusión, conclusión, bibliografía y anexos, además se considera el formato de presentación.

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA Y ESTADÍSTICA (MEXICO). 2009. Guía para la interpretación de la cartografía uso el suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie III. Instituto Nacional de Geografía y Estadística (MEXICO). 74pp. [clásico]</p> <p>KAUFFMANN, M., PARKER, T. &amp; M. VASE. 2015. Field guide to manzanitas: California, North America, and Mexico. Blackcountry Press, Kneeland, California. 170 pp.</p> <p>REBMAN, J., N.C. ROBERTS. 2012. Baja California plant field guide. San Diego Natural History Museum – Sunbelt Publications, California. 451pp.</p> <p>RILEY, J., J. REBMAN, &amp; S. VANDERPLANK. 2015. Guía de plantas de la región del matorral rosetoﬁlo costero del noroeste de Baja California, México. Terra Peninsular-BRIT Press. 207 pp.</p> <p>RZEDOWSKI, J. 2010. La Vegetación de México. 1ra. Edición Digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, (CONABIO). 504 pp.  <a href="http://www.fiuxy.com/ebooks-gratis/3419137-la-vegetacion-de-mexico-jerzy-rzedowski-libro-completo.html">http://www.fiuxy.com/ebooks-gratis/3419137-la-vegetacion-de-mexico-jerzy-rzedowski-libro-completo.html</a>;  <a href="http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf">http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf</a>.</p>	<p>DELGADILLO, J. 1998. Florística y ecología del norte de Baja California. Edit. Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B.C. México. [clásico]</p> <p>DELGADILLO, J. 2007. El bosque de coníferas de la sierra San Pedro Mártir, Baja California. Instituto Nacional de Ecología (INE), Semarnat. México, D.F. 146 pp. <a href="http://www.ine.gob.mx">www.ine.gob.mx</a>;  <a href="http://bajateraignota.webnode.mx/literatura-botanica-de-interes/">http://bajateraignota.webnode.mx/literatura-botanica-de-interes/</a>;  <a href="http://webfc.ens.uabc.mx/index.php/component/flippingbook/category/2-libros.html">http://webfc.ens.uabc.mx/index.php/component/flippingbook/category/2-libros.html</a>). (CLASICO)</p> <p>MEDRANO, F. 2007. Las comunidades vegetales de México: una propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. 2da. Edición Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), México. 88 pp. [clásico]</p> <p>MICHAEL G. SIMPSON. 2010. Plant Systematics. 2<sup>nd</sup> Edition. Elsevier Academic Press, USA.</p> <p>WALTER S. JUDD, CHRISTOPHER S. CAMPBELL, ELIZABETH A. KELLOG, PETER F. STEVENS, MICHAEL J. DONOGHUE. 2015. Plant Systematics: a phylogenetic approach. 4<sup>th</sup> Edition. USA.</p> <p>ROYAL BOTANIC GARDENS KEW. 2016. State of the world's plants. 84 PP.  <a href="https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf">https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf</a></p> <p>AbaTax (ABACo A.C.), FAMEX: CLAVE TAXONÓMICA PARA FAMILIAS DE PLANTAS CON FLORES (MAGNOLIOPHYTA) DE MÉXICO.  <a href="http://www.abatax.abacoac.org/">http://www.abatax.abacoac.org/</a></p> <p>LIGAS DE INTERNET</p> <p>BOTANICAL SOCIETY OF AMERICA <a href="http://botany.org/Resources/">http://botany.org/Resources/</a></p> <p>SISTEMA REGIONAL DE INFORMACIÓN EN LÍNEA PARA REVISTAS CIENTÍFICAS DE AMÉRICA</p>

LATINA, EL CARIBE, ESPAÑA Y PORTUGAL  
LATINDEX [www.latindex.org](http://www.latindex.org)

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente de esta asignatura deberá poseer licenciatura en Biología, área afín. Preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia. Además deberá ser una persona proactiva y responsable.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ecotécnicas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

Mary Carmen Ruiz de la Torre  
Hiram Rivera Huerta  
Carlos Bernardo Loyola Ramos

**Vo.Bo. de subdirector de  
Unidad Académica**

**Firma**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 20 de Octubre de 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Ecotécnicas es una asignatura de carácter optativa que se ubica en la etapa disciplinaria de la Licenciatura de Ciencias Ambientales. Tiene el propósito principal de capacitar al estudiante para abordar problemáticas ambientales y de salud pública mediante la implementación y difusión de Ecotécnicas basadas en los usos y costumbres utilizados a través del tiempo en la humanidad como el compostaje, el vermicompostaje, la bioconstrucción y los controles biológicos.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar los beneficios del uso adecuado de Ecotécnicas a partir del procesamiento de información básica, de la aplicación de metodologías establecidas y de la divulgación de experiencias prácticas para abordar problemáticas ambientales y de salud pública como la contaminación, con responsabilidad social, con actitud colaborativa y respeto al medio ambiente.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Portafolio de evidencias que contenga:

- Bitácora de la ecotécnica de Vermicompostaje con la cantidad y clasificación de desechos orgánicos producidos en casa y el seguimiento del compostaje con lombrices.
- Material didáctico para difundir las ecotécnicas en la familia y comunidad (vecinos, público en general, etc).

2. Reporte técnico sobre de producción de lombrices durante el semestre y el manejo de residuos orgánicos caseros y del campus. El reporte deberá contener las metodologías utilizadas para la siembra, mantenimiento y colecta de lombrices y producto final del vermicompostaje.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. La Basura y el Aprovechamiento de los Desechos Orgánicos

**Competencia:**

Identificar los tipos de basura orgánica generada en el hogar y la ciudad mediante la evaluación de las características de descomposición, para elaborar una composta de buena calidad, con responsabilidad y ética al medio ambiente.

**Contenido:**

- 1.1. Desechos orgánicos
- 1.2. Clasificación de los desechos orgánicos
- 1.3. Importancia del buen manejo de desecho orgánicos en la vida cotidiana
- 1.4. Legislación asociada al manejo de desechos orgánicos en México

**Duración:** 3 horas

## UNIDAD II. Composta y Vermicomposta

### Competencia:

Contrastar la diferencia entre la composta y el vermicompostaje a través de la identificación de las características químicas, físicas y biológicas para reconocer el papel de las lombrices de tierra en el reciclaje de la materia orgánica, con responsabilidad al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 2.1. Definiciones y principales fuentes de la composta y la vermicomposta
- 2.2. Procesos biológicos asociados a la composta y la vermicomposta
- 2.3. Procesos físico-químicos asociados a la composta y a la vermicomposta
- 2.4. De la composta al humus: El ciclo de carbono en el suelo
- 2.5. Ventajas y desventajas del compostaje y del vermicompostaje: La Percepción Social
- 2.6. Buenas prácticas para la exitosa difusión y aplicación del compostaje urbano y el uso de la lombriz.
- 2.7. Biología de la lombriz de tierra y diversidad de especies.
- 2.8. Crianza, Manejo, Cosecha de la lombriz de tierra para vermicompostaje
- 2.9. El papel de los microbios en el vermicompostaje.
- 2.10. Aplicaciones de la Lombricultura: desde el huerto hasta el negocio.

### UNIDAD III. Controles Biológicos

**Competencia:**

Describir los organismos que funcionan como controles biológicos mediante revisión bibliográfica especializada, para identificar las plagas que se pueden controlar sin el uso de pesticidas, con responsabilidad y respeto al medio ambiente

**Contenido:**

- 3.1. Concepto de control biológico
- 3.2. Organismos que pueden ser utilizados como controles biológicos
- 3.3. Beneficios y retos del control biológico

**Duración:** 2 horas

## UNIDAD IV. Biotecnias

### Competencia:

Diferenciar las biotecnias, para comparar las ventajas/desventajas, mediante el análisis de costos, impacto al ambiente y huella ambiental, con honestidad y responsabilidad social.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

#### 4.1. Bioconstrucción: Adobe

4.1.1. Historia

4.1.2. El calor y la energía empleada en la construcción.

4.1.3. Técnicas de construcción en Adobe

#### 4.2. Uso racional del agua: Sistemas de captación de agua

4.2.1. Agua un recurso limitado

4.2.2. El uso y abuso del recurso agua: un problema de la vida diaria

4.2.3. Sistemas de captación de agua de lluvia

4.2.4. Sistema de reuso de aguas grises en casa

#### 4.3. Deshidratador solar y Baño seco

4.3.1. Construcción de un deshidratador solar y horno de barro

4.3.2. Uso de baño seco en la ciudad y el campo: Cambios de usos y costumbres

## UNIDAD V. Revolución Verde.

### **Competencia:**

Evaluar la revolución verde, sus propuestas y resultados en los últimos 30 años, a través de la revisión bibliográfica especializada, para determinar sus ventajas y consecuencias en el ambiente, y con ello aumentar la crítica con actitud crítica y responsabilidad social sobre el tema.

### **Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 5.1. Historia de la revolución verde
  - 5.1.1. Conceptualización de revolución verde y personas que la promueven
  - 5.1.2. Caso de estudios (Pros y Contras)
  - 5.1.3. Ética social y ambiental asociada a la revolución verde
- 5.2. Segunda revolución verde.
  - 5.2.1. Historia de la segunda revolución verde
  - 5.2.2. Organismos genéticamente modificados (OGM)
  - 5.2.3. La Soya, el Maíz y otras variedades
  - 5.2.4. México y su resolución con el uso de OGM (el Maíz)
  - 5.2.5. Acuerdos internacionales para el uso de OGM
  - 5.2.6. Política interna sobre el uso de OGM en México

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir los tipos de basura orgánica generada en el hogar y su tiempo de descomposición, mediante el uso de parámetros bioquímicos, para elaborar una composta de buena calidad, con responsabilidad al medio ambiente.	Aprender a separar la basura orgánica por tipo y tiempo de descomposición.  Documentar parámetros bioquímicos para obtener una composta de buena calidad.	Cajas de madera Tierra Desechos orgánicos Bitácora de control de desechos.	3 horas
2	Elaborar una vermicomposta mediante el buen manejo y cosecha de lombrices rojas para obtener una fertilizante orgánico con responsabilidad al ambiente	Realizar manejo de residuos orgánicos utilizando la lombriz roja californiana.	Composta Lombrices Desechos orgánicas Bitácora de seguimiento de lombrices.	6 horas
3	Identificar el manejo y crianza de la lombriz de tierra, a partir del conocimiento fisiológico de la especie seleccionada y el tipo de residuo orgánico utilizado, para elaborar abono orgánico, con actitud responsable y ética al medio ambiente.	Aprender el manejo (cosecha y control de plagas) y crianza de lombrices de tierra.  Documentar los efectos en la apariencia de la tierra tratada con lombrices.	Cama Lombrices Palas Cajones de madera. Bitácora	6 horas
4	Describir el potencial comercial de la Lombricultura, mediante el análisis de casos de estudio, para establecer cambios en los hábitos de manejo de los residuos caseros e industriales, con responsabilidad al medio ambiente.	Describir la Ventana de oportunidad de la Lombricultura como actividad económica.	Normas Oficiales Mexicanas Análisis Costo-Beneficio	7 horas
5	Explicar que es un control biológico, mediante la revisión de artículos y experimentación, para aplicarlo en el control de plagas, con responsabilidad al medio ambiente	Explicar el efecto del organismo control sobre las plagas.	Catarinas Microscopio, lupas Bitácoras de control	7 horas

6	Explicar el movimiento de revolución verde de los años 70's, mediante la revisión de artículos científicos, para conocer sus alcances y consecuencias en la agricultura y en la ecología, con actitud responsable al medio ambiente.	ANÁLISIS Conocer los principios de la Revolución Verde y el papel que desempeño para las prácticas actuales de agricultura.	Artículos científicos y documentales	3 horas
7	Describir las propiedades y características de los organismos genéticamente modificados (OGM) y especies silvestres, mediante la evaluación de casos de estudio, para determinar su efecto ecológico y económico a corto, mediano y largo plazo, con responsabilidad.	Revisión de bibliografía sobre aplicaciones de organismos diploides y triploides.	Artículos, notas y reglamentación	3 horas
8	Describir la situación actual de los OGM en México y el mundo, a través de la revisión del marco jurídico y normativo, para mostrar las diferencias en el uso de esta tecnología, con actitud responsable al medio ambiente.	Análisis histórico nacional e internacional.  Diferenciar los usos de los OGM y su reglamentación en diferentes países.	Normas Oficiales Mexicanas e internacionales	7 horas
9	Diferenciar las técnicas de construcción con Adobe, mediante la revisión de casos de estudio, para utilizar la técnica que mejor se adecúe a cada región, con responsabilidad al medio ambiente.	Describir las ventajas y desventajas de los diferentes materiales de construcción de Adobe.	Manuales de construcción y videos	6 horas

**VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO**

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
1	Diferenciar las técnicas de construcción con Adobe, mediante la revisión de casos de estudio, para utilizar la técnica que mejor se adecúe a cada región, con responsabilidad al medio ambiente.	Realiza una visita al sitio de construcciones con materiales alternativos elegido por el docente, revisa las construcciones y describe las ventajas y desventajas de los diferentes materiales de construcción de Adobe.	Van Chofer Manuales de construcción	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Actividades docentes**

En las clases de teoría y taller el maestro hará uso del pizarrón o de materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos sobre las ecotécnicas, su clasificación y los procesos asociados, de manera clara y breve, ilustrando dichos conceptos mediante la exposición de problemáticas actuales; y ejemplos claros y concretos.

El profesor proporcionará a los estudiantes varios artículos de divulgación y científicos sobre el tema para que los alumnos participen mediante un panel de discusión con argumentos bien fundamentados.

Se utilizará un sitio de internet (Blog) para dar seguimiento a las opiniones y propuestas sobre un tema en específico que permita a los estudiantes proponer soluciones a problemáticas asociadas a la aplicación de ecotécnicas bajo diferentes contextos sociales.

En el taller, el maestro proporcionará al estudiante los materiales necesarios para realizar la práctica del vermicompostaje, iniciando la clase con una introducción que conecte los conceptos adquiridos en las clases de teoría con la práctica a realizar la práctica.

Durante el curso se contará con la participación de una familia que implementó el uso de ecotécnicas en su hogar, por lo que serán un ejemplo para que los estudiantes valoren, y reconozcan los beneficios y desafíos de dicha práctica en la vida cotidiana.

Se utilizará el espacio de difusión Expoambiente y Casa Abierta para informar a los asistentes sobre las actividades del Taller y promover las buenas prácticas para concientizar a la población sobre los beneficios del uso de las ecotécnicas en la localidad. El profesor entregará a los alumnos material didáctico previamente preparado y los alumnos mostrarán carteles informativos sobre dichas ecotécnicas.

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

1. Motivar entre los alumnos la investigación mediante la búsqueda de conceptos y problemas prácticos y actuales.
2. Plantear la resolución de problemas en los que se utilice argumentos visuales, y análisis costo beneficio que ayuden a la toma de decisión.
3. Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
4. Proponer estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, para resolver problemas ambientales en la ciudad o campo.
5. Introducir el uso de la tecnología (presentaciones en acetatos o en power point, Google classroom) tanto en el salón de clase como fuera de él.

### **Actividades alumnos:**

Dentro de las clases teóricas se llevarán a cabo mesas de trabajo para debatir sobre diversos temas asociados a las consecuencias ecológicas sociales y de salud de la presencia de alimento genéticamente modificado.

Cada semana los alumnos llevarán a la sesión la basura orgánica recolectada en su casa para la cuantificación y clasificación del desecho orgánico, para registrarlo en su bitácora de seguimiento. El alumno contará con balanzas y material necesario para el procesamiento del desecho

Los alumnos participarán en la construcción de material de adobe y bajareque para la bioconstrucción. Los alumnos tendrán la consigna de investigar costos de los materiales utilizados para la construcción convencional y la bioconstrucción.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

2 exámenes parciales .....	25 %
1 reporte escrito sobre el manejo de desechos y la lombricultura .....	25%
Tareas .....	15 %
Participación en clase, taller y campo (actitud y valores) .....	25%
Asistencia.....	.10%
<b>Total</b> .....	<b>100%</b>

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Dalton R. 2001. Transgenic corn found growing Mexico. Nature 413:337p. [Clásico]
- Fitting E. 2006. Importing corn, exporting labor: The Neoliberal corn regimen and the erosion of Mexican biodiversity. Agriculture and Human Values, 23(1):15-26. [Clásico]
- Hodge B. 2006 Building your Straw bale home, from foundations to the roof. CSIRO. Australia. 281 pp [Clásico]
- James C. Global review of commercialized transgenic crops. Current Science. 84(3):303-309.
- Massieu Trigo Y. 2009. Cultivos y alimentos transgénicos en México: El debate, los actores y las fuerzas sociopolíticas. Argumentos 22(59):217-243. [Clásico]

### Complementarias

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer Licenciatura en Ciencias Naturales (Ciencias Ambientales, Oceanología, Biotecnólogo en Acuicultura, Biólogo), con experiencia laboral y experiencia docente comprobable en las áreas de biología que guste del trabajo en campo y el manejo de lombrices y tierra. Además debe ser una persona comprometida y responsable.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Técnicas de Exploración y su Aplicación en la Ciencia
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 02 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

Hiram Rivera Huerta

**Vo.Bo. de subdirector(es) de  
Unidad(es) Académica(s)**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 08 de febrero de 2017

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

Técnicas de exploración y su aplicación a la ciencia es una asignatura de carácter optativa que se imparte en la etapa disciplinaria del programa educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales y le proporcionará al alumno las técnicas y habilidades de exploración para un mejor desempeño en campo. Es requisito presentar un certificado médico de buena salud vigente.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Utilizar las técnicas de exploración y aplicación a la ciencia a través del estudio de caso y análisis del espacio – tiempo para organizar y preparar la salida de campo con una actitud crítica, respeto y responsabilidad.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Bitácora con la información del sitio donde se realicen las salidas de campo, donde muestre dominio o uso de las técnicas de exploración

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. La Exploración en Campo

#### Competencia:

Identificar los métodos de orientación a través de la lectura de cartas, cuerpos celestes y rasgos en el terreno para lograr estimar y ubicar nuestra posición en el campo, con una actividad crítica, responsable y respeto al ambiente.

#### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 1.1. La Exploración
  - 1.1.1. Aportes en la Historia
  - 1.1.2. La exploración en México
- 1.2. Conceptos fundamentales de cartografía
  - 1.2.1. Escala
  - 1.2.2. Latitud y longitud / UTM
  - 1.2.3. Rumbo y Azimut
  - 1.2.4. Aplicación en levantamientos topográficos
- 1.3. La orientación en el campo
  - 1.3.1. La brújula y la carta topográfica
    - 1.3.1.1. Brújula Brunton
    - 1.3.1.2. La carta topográfica
- 1.4. Las estrellas y la exploración nocturna
- 1.5. La orientación sin mapa ni brújula
  - 1.5.1. Nadir
  - 1.5.2. Cenit
  - 1.5.3. Rosa de Vientos
- 1.6. La tecnología y su uso en campo
- 1.7. ¿Qué son los sistemas de geoposicionamiento global (SGG)?
  - 1.7.1. Usos de SGG
  - 1.7.2. Empleo de receptor de SGG
- 1.8. Sistema de comunicación por Radio
  - 1.8.1. Uso y abuso de la tecnología
  - 1.8.2. Claves y uso de frecuencias

## UNIDAD II. La Planeación y Comportamiento en Campo

### Competencia:

Explicar cómo se planea una salida de campo a través de la valoración de posibles escenarios para resolver posibles complicaciones con sentido de responsabilidad y prudencia hacia sus compañeros y medio que le rodea.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 2.1. Aplicación de nudos en diversas áreas
  - 2.1.1. Historia y aplicación de los nudos
  - 2.1.2. Tipos de nudos
  - 2.1.3. Propiedades y elección de los nudos
- 2.2. Comportamiento y primeros auxilios en caso de accidente
  - 2.2.1. Técnicas de rescate y acciones ante condiciones adversas
  - 2.2.2. La prevención de las lesiones
  - 2.2.3. Comportamiento en caso de accidente
  - 2.2.4. Medidas a adoptar
- 2.3. Importancia de valorar en caso de accidente
- 2.4. El delito de omisión del deber de socorro
- 2.5. Botiquín de primeros auxilios
- 2.6. Movilización y transporte de lesionados
- 2.7. La Planeación y la confianza para un buen caminar
  - 2.7.1. Plan de trabajo
  - 2.7.2. Organización y logística

### UNIDAD III. Técnica y Aplicación en Campo

**Competencia:**

Diferenciar y separar las estructuras presentes en el campo, mediante la aplicación de los principios de formas, perfiles y relieve, para diseñar y utilizar la mejor técnica en función del entorno, haciéndolo de una manera segura y respetuosa con compañeros y el entorno.

**Contenido:****Duración:** 5 horas

- 3.1. La Geomorfología y su interpretación en campo
- 3.2. El relieve en curvas de nivel
- 3.3. El perfil topográfico y la exageración vertical
- 3.4. Tipos y exposición de laderas
- 3.5. Técnicas especiales y su uso en la ciencia
  - 3.5.1. La Espeleología
  - 3.5.2. Las costas de difícil acceso
  - 3.5.3. El cañonismo en la investigación

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Explicar el papel de la exploración a través del análisis de estudios de caso del conocimiento del mundo a escala local y global, con una actitud positiva y responsable.	Revisa aportes de la exploración en la percepción del mundo y nuestro país, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas especializadas, guía del taller, Internet y proyector.	2 horas
2	Utilizar conceptos de cartografía mediante lecturas de cartas topográficas que le permitirá ubicarse geográficamente en el campo, con una actitud positiva y responsable.	Identifica las unidades y principios básicos para ubicar y medir elementos en un plano y el campo, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Lecturas especializadas, planisferio, guía del taller, Internet y proyector.	4 horas
3	Interpretar los elementos y rasgos de una carta topográfica mediante la utilización de una brújula para lograr la ubicación personal en el campo de una manera segura y respetuosa con compañeros y el entorno.	Interpreta una carta que muestre los elementos y rasgos del terreno con base en la simbología presente, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, cartas topográficas, brújula, lecturas especializadas, planisferio, guía del taller, Internet y proyector.	2 horas
4	Identificar la mejor manera de planificar una salida de campo para tener un mejor desempeño y desarrollo de las actividades realizadas, a través de estudios de caso, uso de mapas e información del sitio a visitar; con orden, disciplina y disposición de trabajo en equipo.	Elabora un plan de trabajo, previo a la salida de campo, como parte de la logística, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, libreta de campo, mapas, equipo de apoyo y herramienta, guía del taller, Internet y proyector.	4 horas
5	Evaluar información en el sitio, a través de uso de nuevas tecnologías, para tomar buenas decisiones en el desarrollo de las salidas de campo, con una actitud crítica y responsable con el medio ambiente y sus compañeros.	Conocer y programar un GPS para levantamientos en campo toma de puntos, áreas y estimar velocidades de desplazamiento, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, pilas, GPS y cables, guía del taller, Internet y proyector.	2 horas

6	Describir las características de cada tipo de nudo, a través de estudios de caso y la experimentación de su funcionamiento de los nudos bajo diferentes escenarios, para identificar los nudos más apropiados para cada circunstancia, con una actitud crítica y responsable.	Realizar y medir experimentalmente los nudos más usados en campo, en función de su aplicación, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Pintarrón, plumones, computadora, Cuerdas de ixtle, nylon de diferentes calibres, guía del taller, Internet y proyector.	4 horas
7	Explicar la correcta aplicación de técnicas de primeros auxilios, a través de la utilización de material apropiado y disponible en el sitio, para resolver un posible incidente en el campo, con una actitud crítica y responsable con el medio ambiente y sus compañeros.	Realizando un simulacro de accidente, observa y valora la condición del paciente, antes de brindar auxilio y así capitalizar mejor la asistencia brindada, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Botiquín de primeros auxilios, palos, cinturón, cuerdas, mochila.	4 horas
8	Identificar los objetivos de cada salida de campo, a través de estudios de caso y discusión en grupo, para poder determinar la manera correcta de seleccionar y optimizar el equipo de trabajo en el campo, con una actitud responsable hacia sus compañeros y medio ambiente.	Identifica los objetivos a cumplir en una salida de campo para poder escoger y minimizar el equipo personal que se deberá llevar, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Libreta, antecedentes de la zona, equipo para campo.	2 horas
9	Identificar las formas de terreno, clima, y vegetación presente en campo mediante estudios de caso y discusión en grupo para validar el plan de trabajo con una actitud crítica y responsable con el medio ambiente y sus compañeros.	Observa, conoce y diferencia las estructuras presentes en campo, a partir de rasgos presentes en el terreno, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el grupo y el docente y discútelos.	Brújula, libreta de campo.	4 horas
10	Identificar y explicar algunas técnicas y metodologías básicas de exploración empleadas en el campo, utilizando ejemplos de diferentes disciplinas científicas, para hacer más eficiente la salida de campo, con una actitud	Conoce y aplica en campo algunas técnicas y metodologías básicas de exploración, para la toma de decisiones bajo un plan de trabajo previo, con apoyo de la guía del taller anota tus resultados, exponlos ante el	Brújula, libreta de campo.	4 horas

	crítica y responsable con el medio ambiente y sus compañeros.	grupo y el docente y discútelos.		
--	---	----------------------------------	--	--

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar la importancia de las herramientas de trabajo para esbozar un plan de trabajo, previo a una salida de campo, con la finalidad de tener un mejor desempeño y desarrollo de las actividades, con orden, disciplina y disposición de trabajo en equipo.	Conoce y realiza un plan de trabajo, previo a la salida de campo, como parte de la logística.	Libreta de campo, mapas, botiquín de primeros auxilios, GPS, brújula	16 horas
2	Identificar y explicar algunas técnicas y metodologías básicas de exploración empleadas en el campo, utilizando ejemplos de diferentes disciplinas científicas, para hacer más eficiente la salida de campo, con una actitud crítica y responsable con el medio ambiente y sus compañeros.	Aplica en campo algunas técnicas y metodologías básicas de exploración, para la toma de decisiones bajo un plan de trabajo previo.	Libreta de campo, mapas, botiquín de primeros auxilios, GPS, brújula.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

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 asignatura de manera clara y breve, también se proporcionarán lecturas para motivar un ambiente de discusión. Asignar un tema por alumno o por equipos y analizar los principales problemas y oportunidades.

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

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

Motivar entre los alumnos la investigación mediante la búsqueda de conceptos y problemas en la bibliografía que está disponible tanto en la biblioteca como en Internet

Plantear la resolución de problemas o situaciones que se presentan en campo, donde se utilicen, técnicas y métodos que ayuden a resolver dicho escenario y sus consecuencias.

Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.

Proponer estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico en su carrera o vida diaria.

Introducir el uso de la tecnología (presentaciones en power point, uso de material y equipo especial para algunas otras disciplinas), tanto en el salón de clase como fuera de él.

Observación del desempeño en el uso de las técnicas aprendidas.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

-Entregar certificado médico de buena salud actualizado.

-Mostrar evidencia de contar con seguro médico facultativo.

-Tener una bitácora con la información e inventario del equipo utilizado en campo.

-Ejercicios de los procedimientos vistos en clases.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo con el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

-2 Exámenes parciales sobre conceptos y problemas aplicados.....	40%
-Tareas (ejercicios de cada unidad).....	10%
-Desempeño en Campo, entrega de bitácora con la información del sitio donde se realicen las salidas de campo, donde muestre dominio o uso de las técnicas de exploración (uso y lectura de mapas, gps, nudos, técnicas, etc.).....	50%
-Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>CONAFOR. 2011. “Capacitación para combatientes de incendios forestales S-130 y S-190”. CONAFOR, CONANP, USFS, USAID, TNC Y SEMARNAT.</p> <p>Dirección de Intereses Marítimos e Información de la Marina de Guerra de Perú. 2008 “Manual de Nudos Marineros” Ediciones Desnivel. 2012 “Manual de Espeleología”, p. 304</p> <p>Wells, D. 2005. “NOLS Wilderness Navigation” Editor Stackpole books, p. 171. [Clásico].</p>	<p>Lossada E. 2006. Manual de sobrevivencia. Universidad de Zulia, Cuerpo de bomberos universitario. [Clásico].</p> <p>Peña R. 2005. Curso básico integral de primeros auxilios y desastres C.I.P.A.D. [Clásico].</p> <p>Rolland C., 2001. Enciclopedia de los nudos. Edimat libros. [Clásico].</p> <p>Valdés, E. y Gonzalez, J., 2013. Comportamientos y primeros auxilios en caso de accidente de tráfico. Dirección General de Tráfico (DGT).</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá poseer licenciatura en Actividad Física y Deporte, Biología, Oceanología, Ciencias Ambientales o área afín Preferentemente maestría o posgrado y con experiencia probada en el área de al menos dos años. Deberá ser una persona responsable y metódica.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Información Geográfica Avanzados
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 04 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector(es) de  
Unidad(es) Académica(s)**

**Firma**

Alejandro García Gastelum

Georges Seingier

Karen Velázquez González

Ángel Raúl Herrera Gutiérrez

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 12 de febrero de 2015

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la unidad de aprendizaje de Sistema de Información Geográfica Avanzados es profundizar en el uso de la herramienta de sistemas de información geográfica y el manejo de los tipos de información geoespacial disponible, con la finalidad de brindarle al alumno herramientas avanzadas para el diagnóstico del estado del ambiente, de la caracterización de los problemas ambientales y generación de soluciones con escenarios.

La asignatura se imparte en la etapa disciplinaria y es de carácter optativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los Sistemas de Información Geográfica Avanzados en la solución de problemas ambientales mediante la modelación y diagnóstico de la información geoespacial, con el fin de proponer escenarios de soluciones de los impactos negativos en el medio ambiente, con actitud crítica, reflexiva y creativa.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

### **Portafolio de evidencias**

Contendrá los reportes de los talleres y las tareas realizadas en la clase teórica.

### **- Trabajo final**

Se generará un proyecto final definido como la aplicación de un SIG para la propuesta de un escenario de solución de una problemática relacionada con el análisis de impacto antropogénico en el medio ambiente, utilizando modelos geoespaciales, que contenga e integre todos los elementos de la unidad de aprendizaje. Puede ser presentado en una de las siguientes modalidades: a) presentación oral tipo congreso científico y reporte técnico o b) presentación de cartel científico y reporte técnico o c) documental científico y guion de divulgación. En todas las modalidades debe entregarse el proyecto SIG completo, el cual deberá ser abierto en cualquier otra máquina que tenga instalada la paquetería pertinente. Los archivos de dicho proyecto deberán contener metadatos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Modelos de Datos Raster

#### Competencia:

Contrastar los modelos vector y raster, mediante la revisión de su estructura y composición geoespacial, con el fin de identificar sus capacidades y limitaciones en la generación de modelos geoespaciales del medio ambiente, con actitud crítica, reflexiva y creativa.

#### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Definición y conceptos básicos
- 1.2. Funciones y aplicaciones
  - 1.2.1. Estructura del modelo vector
  - 1.2.2. Estructura del modelo raster

## UNIDAD II. Operaciones Básicas con Modelos de Datos Raster

### Competencia:

Contrastar los distintos tipos y formatos de información ambiental disponible, mediante la transformación y creación de modelos de datos geoespaciales, con el fin de caracterizar el estado actual del medio ambiente, con una actitud crítica y creativa.

### Contenido:

- 2.1. Transformación de archivos de formato vectorial y raster
- 2.2. Conversión de archivos TIN
- 2.3. Transformación de archivos KML y CAD
- 2.4. Generación de Modelos digitales de elevaciones
- 2.5. Extracción de información de archivos raster

**Duración:** 4 horas

### UNIDAD III. Análisis espacial 2D y 3D

**Competencia:**

Contrastar los formatos de datos espaciales disponibles de los sistemas de información geográfica a partir de la clasificación de los modelos raster y vector, con el fin de elaborar proyectos geoespaciales de problemas ambientales, con actitud crítica y reflexiva.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Reclasificación de archivos raster. Construcción de capas booleanas, agregación en intervalos o categorías y conversión de datos
- 3.2. Combinación de varias capas raster. Algebra de mapas (Calculadora raster), operaciones matemáticas entre capas raster, estadística de celdas
- 3.3. Interpolación de datos. Diferentes metodologías de interpolación (IDW, kriging, vecino natural)
- 3.4. Distancias euclidianas
- 3.5. Superficie: Curvas de nivel, cálculo de pendientes, mapas de sombreado, orientaciones y visibilidad
- 3.6. Aplicaciones en hidrología: Obtención de redes de drenaje, dirección de flujo, sumideros, identificación de cuencas/subcuencas de drenaje
- 3.7. Cálculo de volúmenes

## UNIDAD IV. Análisis Espacial y Geoprocesamiento

### Competencia:

Generar mapas de presentación final en formatos digitales e impresos, a partir del geoprocesamiento de datos espaciales y de la utilización correcta de la simbología temática con el fin representar problemáticas ambientales con una actitud crítica, reflexiva y creativa.

### Contenido:

- 4.1. Análisis espacial y geoprocesamiento
- 4.2. Disolución, recorte, zona de influencia
- 4.3. Superposiciones: unión, intersección, fusión
- 4.4. Geoprocesamiento por Model Builder

**Duración:** 6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar la importancia de la aplicación de los SIG en el despliegue de datos espaciales mediante el uso de la paquetería informática para explicar fenómenos espaciales con una actitud crítica.	Visualización y analizar datos espaciales con la paquetería informática para familiarizar al estudiante con el despliegue de datos espaciales.	Computadora Internet Paquetería informática	3 horas
2	Integrar las herramientas de despliegue de datos mediante la paquetería informática para la correcta interpretación visual de los resultados con una actitud crítica.	Manipulación de los comandos y herramientas de despliegue de datos de la paquetería informática.	Computadora Paquetería informática	3 horas
3	Probar diferentes metodologías a través de las herramientas propias de la paquetería informática para obtener mapas de presentación y editar metadatos con una actitud responsable.	Empleo de las diferentes herramientas de la paquetería informática para la edición de mapas finales y metadatos.	Computadora Paquetería informática	3 horas
4	Sistematizar la metodología de georreferenciación de imágenes a través de la utilización de la paquetería cartográfica propia para generar mosaicos de imágenes de sitios de interés con una actitud creativa.	Uso de diferentes paquetes cartográficos (por ejemplo, Google Earth, ArcGIS Desktop, y Q-GIS Desktop), para generar mosaicos de imágenes de sitios de interés.	Internet Computadora Paqueterías informáticas	3 horas
5	Crear bases de datos más completas a partir de los comandos de unión y relación de tablas de los sistemas de información geográfica para generar análisis espaciales con una actitud crítica.	Familiarización con los conceptos y comandos propios de la paquetería cartográfica para integrar bases de datos más completas.	Computadora Paquetería informática	3 horas
6	Crear mapas de análisis de datos públicos a partir del empleo de las diversas herramientas y comandos de	Navegación en internet por páginas de agencias públicas (INEGI, CONABIO, CONANP, etc) y	Computadora Paquetería informática Internet	3 horas

	la paquetería cartográfica para mostrar y describir las tendencias actuales de alguna problemática ambiental o social con una actitud responsable.	obtención de datos públicos para realizar análisis espaciales y la aplicación de lo aprendido en la unidad de aprendizaje.		
7	Crear mapas finales de la distribución de elementos espaciales dentro del campus UABC a partir de su ubicación puntual y del análisis con las herramientas de la paquetería cartográfica para representar espacialmente el medio en el que interactúan diariamente con una actitud creativa.	Realización de un inventario de algún atributo espacial del campus con el fin de representarlo en un medio virtual y se familiaricen con su entorno.	Computadora Paquetería informática GPS Cinta métrica Cuaderno de Campo Guías metodológicas	3 horas
8	Sistematizar la metodología de la creación y modificación de datos espaciales con el uso de los comandos de edición de capas de la paquetería cartográfica para la continua actualización de la información con una actitud crítica.	Manipulación de capas previamente existentes para su actualización.	Computadora Paquetería informática	3 horas
9	Integrar las herramientas de geoprocésamiento a través del empleo de la paquetería especializada para el correcto análisis de datos espaciales con una actitud responsable.	Manipulación de los diferentes comandos que ArcGIS Desktop tiene para el análisis de datos espaciales que apoyan a la resolución o entendimiento de los problemas ambientales.	Computadora Paquetería informática	3 horas
10	Integrar una base de datos en un formato más robusto y apropiado, mediante el uso de ArcGIS Desktop, para el almacenamiento, análisis, despliegue y gestión de los datos espaciales con una actitud crítica.	Empleo de los diferentes componentes de ArcGIS Desktop –ArcMap, ArcCatalog y ArcToolbox- para la generación y gestión de datos espaciales.	Computadora Paquetería informática	3 horas
11	Generar herramientas de análisis de datos a través de la paquetería informática para la sistematización de los análisis de datos espaciales con una actitud analítica.	Familiarización con el proceso de creación de modelos de geoprocésamiento propuesto en la paquetería informática para la sistematización de los procesos de	Computadora Paquetería informática	3 horas

		análisis espaciales.		
12	Generar un producto que involucra la aplicación de un SIG para la resolución de una problemática relacionada con los procesos naturales y antropogénicos con una actitud crítica.	Diseño y realización de un proyecto final definido como la aplicación de un SIG para la resolución de una problemática relacionada con los procesos naturales y antropogénicos, que contenga e integre todos los elementos de la unidad de aprendizaje.	Computadora Paquetería informática	31 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposición el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregará un reporte por escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reporte escrito del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos y las técnicas de investigación, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

Se guiará de manera individual el trabajo del estudiante durante las fases de formulación, desarrollo y conclusión de los proyectos obligatorios del curso

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.
- El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.
- La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

### Exámenes .....20%

2 exámenes parciales (10% cada uno) que abarcan el contenido visto en la clase teórica, los talleres, lecturas.

### Tareas, exposiciones .....10%

Portafolio de evidencias (10%) que contendrá, en orden cronológico, los trabajos presentados a lo largo de la unidad de aprendizaje tanto en clase teórica como en taller.

### Productos del taller ..... 45%

Se elaborarán ensayos y reportes técnicos que incluyan Portada, Introducción, Objetivos, Metodología, Análisis de Resultados, Discusiones, Conclusiones y Bibliografía citada.

### Trabajo final..... 25%

El cual puede ser presentado en alguna de las siguientes modalidades: **a)** presentación oral tipo congreso científico y reporte técnico (Portada, Introducción, Objetivos, Área de estudio, Metodología, Análisis de Resultados, Discusiones, Conclusiones, Referencias y Anexos (si aplica); **b)** presentación de cartel científico y reporte técnico, o **c)** documental científico y guion de divulgación.

### Total.....100%

Se generará un proyecto final definido como la aplicación de un SIG para la propuesta de un escenario de solución de una problemática relacionada con el análisis de impacto antropogénico en el medio ambiente, utilizando modelos geoespaciales, que contenga e integre todos los elementos de la unidad de aprendizaje. Puede ser presentado en una de las siguientes modalidades: a) presentación oral tipo congreso científico y reporte técnico o b) presentación de cartel científico y reporte técnico o c) documental científico y guion de divulgación. En todas las modalidades debe entregarse el proyecto SIG completo, el cual deberá ser abierto

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Gorr, W.L. y K.S. Kurland. 2008. GIS Tutorial: Workbook for ArcView 9. ESRI Press. New York. 434 p. Central Ensenada: G70.212 G58 2008</p> <p>Kennedy, M. 2009. Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: a workbook approach to learning GIS. Segunda edición. Impreso por Hoboken, N.J. John Wiley &amp; Sons. Second Edition. New Jersey, USA. 571 p. Central Ensenada G70.212 K45 2009</p> <p>Ormsby, T., E. Napoleon, R. Burke, C. Groess y L. Feaster. 2010. Getting to know ArcGIS Desktop. ESRI Press. New York, USA. 572 p. Central Ensenada: G70.212 G48 2010</p> <p>Wing, M.G. y P. Bettinger. 2008. Geographic information systems: applications in natural resource management. Segunda edición. Don Mills, Ont.; New York: Oxford University Press. 268 p. Central Ensenada: SD387. R4 W55 2008</p>	<p>Lantadas, N. 2004. Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con ArcVIEW. Alfa-Omega. 226 p. Central Mexicali: G70.2 L35 2004. [Clásico].</p> <p>Longley, Pa. 2011. Geographic information systems and science. 3a ed.; Ed. Wiley. 517 p. Central Ensenada: G70.212 G46 2011</p> <p>Pérez, A. 2011. Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática. 1a ed. Ed. UOC. 347 p. Central Ensenada: G70.2 I58 2011</p> <p>Quirós, M. 2012. Tecnologías de la información geográfica (TIG) cartografía, fotointerpretación, teledetección y SIG. 1a ed.; Central Mexicali: G70.212 Q85 2011</p> <p><b>Electrónica:</b>            ESRI. s.f. What is GIS?. Disponible en <a href="http://www.gis.com/">http://www.gis.com/</a></p> <p>National Center for Geographic Information and Analysis. 2017. Publications. Disponible en <a href="http://www.ncgia.ucsb.edu">http://www.ncgia.ucsb.edu</a></p> <p>ESRI. 2017. Pioneering ArcGIS, the world's most powerful mapping and analytics software. Disponible en <a href="http://www.esri.com/">http://www.esri.com/</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de esta asignatura debe poseer un título de licenciatura de Ciencias Ambientales, Oceanología, Geografía, Biología, ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ecología de Invasiones Biológicas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Jesús Ramón Serrano López

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector de  
Unidad Académica**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 08 de febrero de 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Ecología de las Invasiones Biológicas es una unidad de aprendizaje optativa de la Etapa Terminal de la Licenciatura de Ciencias Ambientales, cuyo propósito es interpretar el fenómeno de las invasiones biológicas desde la perspectiva ecológica, su origen, mecanismos, detonadores, los impactos, la relación que guardan con el hombre y los principios de manejo de éstas, con el fin de familiarizar al estudiante en el proceso de análisis crítico y resolución de problemáticas reales.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Relacionar métodos, técnicas y conceptos derivados de la ecología y de la biología de las invasiones biológicas considerando los diferentes procesos de desarrollo, los modelos utilizados para comprender su dispersión, los daños ecológicos y económicos que causan, así como los posibles escenarios de manejo, control o erradicación para promover la conservación del estado de salud de los sistemas ambientales y el método más probable de prevención o control de sistemas perturbados con una actitud proactiva de investigación, integración, creatividad, comunicación e innovación.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Portafolio de evidencias que incluya los análisis de preguntas rápidas planteadas en clase y taller, así como los ensayos de temas vistos en taller o derivados del análisis de publicaciones científicas selectas.

Trabajo final en cualquiera de las siguientes modalidades: a) presentación power point tipo congreso científico y reporte técnico, b) presentación de cartel científico y reporte técnico, o c) documental científico y guion de divulgación. Éste debe mostrar un análisis espacial de la distribución y efectos de alguna invasión biológica en un sitio de interés utilizando alguna especie animal o vegetal que guíe la comprensión o resolución de problemáticas ambientales.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Antecedentes y Orígenes de las Invasiones Biológicas

**Competencia:**

Analizar el origen de las invasiones biológicas y los conceptos básicos internacionales referentes a ecología de invasiones biológicas, a partir del análisis de lecturas internacionales relevantes en el tópico con el fin de formular preguntas y soluciones apropiadas a diversos temas ambientales de interés con una actitud de investigación e integración.

**Contenido:**

- 1.1. Nociones Básicas
- 1.2. ¿Cuándo ocurre un IB?
- 1.3. Tipos de Invasiones
- 1.4. El Proceso de Invasión
- 1.5. Marco Conceptual de las IB
- 1.6. Orígenes, éxito y Fallas de las IB
- 1.7. La Regla de los Diez

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD II. Propagación y Modelos

### Competencia:

Describir a la propagación como un proceso en el cual los individuos de poblaciones biológicas se dispersan mientras se multiplican en número y que por ello es una fase fácil de modelar y cartografiar a través de diversas aproximaciones matemáticas para elaborar predicciones que ayuden a la toma de decisiones con actitud de investigación, creativa y de innovación.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 2.1. ¿Qué es Propagación?
- 2.2. Las Matemáticas de la Propagación
- 2.3. Modelo de Fisher
- 2.4. Ecuación de Difusión
- 2.5. Ecuación Logística
- 2.6. Otros modelos para ambientes homogéneos y heterogéneos

### UNIDAD III. Consecuencias Ecológicas de las Invasiones Biológicas

**Competencia:**

Examinar los efectos directos e indirectos provocados por las invasiones biológicas tanto a los sistemas naturales como a los antrópicos, los cuales en última instancia perjudican a la economía, a partir de ejemplos prácticos de valoración rápida de los efectos de las especies invasoras para diseñar estrategias dirigidas a la disminución de tales efectos con actitud proactiva, de comunicación e innovadora.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Efectos en los ecosistemas
- 3.2. Consecuencias de la Enemistad (Carnívoros, herbívoros, Patógenos)
- 3.3. Competencia e Hibridación
- 3.4. Consecuencias Económicas
- 3.5. Métodos de determinación Económica

## UNIDAD IV. Prevención, Control y Manejo de las Invasiones Biológicas

### Competencia:

Relacionar la importancia de las acciones de prevención, control, manejo o erradicación de las invasiones biológicas a través del análisis de trabajos de caso para generar las propuestas y acciones más viables con una actitud proactiva de investigación, integración, creatividad, comunicación e innovación.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 4.1. Prevención
- 4.2. Listas prohibidas
- 4.3. Listas Permitidas
- 4.4. Sistemas de Evaluación
- 4.5. Prevención y regulación Internacional
- 4.6. Control y erradicación
- 4.7. Manejo Ambiental de las IB
- 4.8. Necesidades de Educación
- 4.9. Programas Globales
- 4.10. Investigación Futura y Políticas Prioritarias

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Integrar las bases conceptuales sobre la relación que guardan las invasiones biológicas con los procesos ecológicos y económicos en los sistemas ambientales a través de la participación individual y grupal para propiciar el intercambio adecuado de ideas y reforzar el conocimiento adquirido en la componente teórica de la unidad de aprendizaje.	Se desarrollarán lecturas, mesas redondas, presentación de invitados a lo largo de la unidad de aprendizaje, en las cuáles los alumnos realizarán ejercicios individuales, así como trabajos en grupos pequeños, para favorecer la participación de éstos y propiciar que se comparta en el grupo lo aprendido individualmente en la clase teórica. El profesor orientará el proceso a través de asesorías y la facilitación de la información clave y los recursos.	Publicaciones Selectas Hojas de ejercicios Calculadora Proyector Material didáctico Plumones y pizarrón Laptop o tableta con Internet	48 horas

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Integrar los conceptos teóricos abordados en clase a partir de la percepción directa de los patrones de distribución de las invasiones biológicas y de sus consecuencias ambientales y económicas para valorar la forma más adecuada y la pertinencia de su manejo o control.	Visita a diversos sitios de interés que permitan la interacción de los alumnos con zonas dentro de la comunidad en la que viven que presenten alteraciones por la presencia de especies invasoras.	Binoculares, GPS, Libreta de campo, lápices, Guías de campo de Flora y Fauna.	4 horas
2	Diseñar diversas salidas de campo a partir de la elección de su sitio de estudio para coleccionar los datos necesarios y pertinentes para la elaboración apropiada del proyecto final	Se realizarán diversas visitas al sitio elegido para desarrollar su proyecto final en las cuales harán desde visitas de prospección, toma de datos y corroboraciones.	GPS, Libreta de campo, lápices, guías de campo, cintas métricas, cuadrantes	12 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El profesor aplicará la metodología didáctica constructivista que permita lograr solidez en la asimilación del conocimiento. En el resto del curso el profesor expondrá los temas contextualizándolos por medio de problemas y aplicaciones. Se introducirán los conceptos en forma intuitiva para formalizarlos posteriormente. Se estimulará la visualización gráfica de los conceptos estudiados. Se harán lecturas de publicaciones científicas selectas y se aplicarán cuestionarios abiertos y dirigidos que les permitan profundizar en el entendimiento de lo leído. Siempre que sea conveniente se trabajará en equipos y los resultados se socializarán. Se utilizará interrogatorio dirigido y generación de ejemplos y contraejemplos cuando esto sea pertinente. En los talleres pertinentes se explorarán los programas computacionales disponibles para la visualización y cálculo de estadística y descriptores de las invasiones biológicas. Se elaborará un proyecto final individual o en equipo en el cuál se pongan en práctica algunos de los temas vistos en el transcurso de la unidad de aprendizaje, para ello se realizarán salidas de campo, tanto de exploración y reconocimiento como de colecta de datos y corroboración con el fin de culminar con éxito el proyecto final.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos del trabajo de taller deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, conclusiones y literatura consultada.

Las sesiones de clase serán con todo el grupo; las sesiones de taller se tienen separadamente con el grupo dividido en subgrupos de no más de ocho alumnos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

**Dos exámenes parciales**.....20%

**Trabajo final**.....30%

El cual puede ser presentado en alguna de las siguientes modalidades:

- a)** presentación power point tipo congreso científico y reporte técnico (Portada, Introducción, Objetivos, Área de estudio, Metodología, Análisis de Resultados, Discusiones, Conclusiones, Referencias y Anexos (si aplica); **b)** presentación de cartel científico y reporte técnico, o **c)** documental científico y guión de divulgación.

**Portafolio de Evidencias** que contendrá, en orden cronológico, los trabajos presentados a lo largo de la unidad de aprendizaje tanto en clase teórica como en taller.....40%

**Campo**.....10%

La asistencia es obligatoria y se calificará con reportes de campo a manera de ensayo.

**Total**.....100%

## IX. REFERENCIAS

<b>Básicas</b>	<b>Complementarias</b>
<p>Ruiz, G. 2003. Invasive species: vectors and management strategies. Island Press.484 pp. [clásico]</p> <p>Shigesada and Kawasaki. 1997. Biological invasions: Theory and Practic. Oxford Press[clásico]</p>	<p>Mooney and Hubbs. 2000. Invasive Species in a changing world. Island Press. [clásico]</p> <p>Williamson. 1996. Biological Invasions. Chapman and Hall. [clásico]</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer un título de licenciatura en Ecología, Ciencias Ambientales, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Biología, o área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Proyectos de Conservación
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Marisa Reyes Orta  
Alejandro García Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** Enero de 2013

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

Proyectos de Conservación es una asignatura de carácter optativa que se imparte en la etapa terminal de la Licenciatura en Ciencias Ambientales que tiene como propósito guiar al alumno en el diagnóstico, planificación, diseño, gestión, seguimiento y evaluación de proyectos de conservación que disminuyan las amenazas en los ecosistemas e incorporen alternativas económicas para el desarrollo sustentable del país y sus comunidades.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Formular proyectos de conservación, a través de los enfoques de Manejo Adaptativo y Marco Lógico para indicar cómo gestionar actividades, procurar fondos y diseñar sistemas de monitoreo y evaluación que contribuyan al desarrollo sustentable del país, la región y sus comunidades con iniciativa, responsabilidad social, orden e integridad

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Presentación del proyecto final en un concurso- exposición donde se incluya el diagnóstico, diseño, ejecución, gestión, así como la selección de indicadores de seguimiento del proyecto, que contribuya a resolver la problemática ambiental de la región seleccionada.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción: Paradigmas Teóricos de la Conservación de la Naturaleza y sus Instrumentos

#### Competencia:

Relacionar los fundamentos teóricos y los instrumentos de conservación con la degradación de los ecosistemas, mediante casos de estudio; para seleccionar objetivamente un tipo de proyecto pertinente a una problemática específica con responsabilidad.

#### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 1.1. Conservación por restricción
  - 1.1.1. Mecanismos de comando control
- 1.2. Conservación indirecta
  - 1.2.1. Manejo forestal sustentable
  - 1.2.2. Proyectos Integrados a la Conservación y el Desarrollo
  - 1.2.3. Mercados Sociales
- 1.3. Conservación enfocada al mercado
  - 1.3.1. Impuestos ambientales y subsidios
  - 1.3.2. Certificación de productos
  - 1.3.3. Adquisición de tierras para conservación
  - 1.3.4. Pago por Servicios Ambientales

## UNIDAD II. El Ciclo de Vida del Proyecto

### Competencia:

Relacionar las diferentes fases del Ciclo de Vida del Proyecto con los instrumentos de conservación ambiental para visualizar objetivamente las actividades a desarrollar al formular un proyecto y así llevarlo a la práctica con responsabilidad, compromiso y control.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 2.1. Definición de proyecto
- 2.2. Enfoques de planificación de proyectos: Manejo Adaptativo y Marco Lógico
- 2.3. Fases del ciclo de vida del proyecto
  - 2.3.1. Diagnóstico o conceptualización
  - 2.3.2. Planificación
  - 2.3.3. Gestión
  - 2.3.4. Implementación
  - 2.3.5. Resultados
  - 2.3.6. Impactos
- 2.4. Diseño del sistema de monitoreo y evaluación

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Diagnosticar la problemática ambiental de una región cuya riqueza ecosistémica se encuentre amenazada, para identificar oportunidades de actuación, con el uso de técnicas de Manejo Adaptativo, con objetividad y análisis crítico.	El profesor designará una región genérica y el alumno diagnosticará la problemática ambiental de una zona específica. Seleccionará objetos de conservación representativos de la región, identificará las amenazas directas e indirectas que se ciernen sobre los ecosistemas con el uso de Modelos Conceptuales y Análisis de Actores. Posteriormente inferirá áreas de oportunidad para implementar las estrategias que conformarán el proyecto de conservación.	Computadora, acceso a Internet, Pintarron, guía de laboratorio, Software Miradi	14 horas
2	Seleccionar y diseñar la estrategia central del proyecto de conservación, empleando criterios de urgencia y factibilidad con objetividad para disminuir las amenazas sobre el ecosistema seleccionado.	Una vez realizado el diagnóstico el alumno identificará las principales áreas de oportunidad donde incidir y propondrá a través de una lluvia de ideas las posibles estrategias, para posteriormente seleccionar aquellas que considere pertinentes y coherentes.	Computadora, acceso a Internet, Pintarron, guía de laboratorio, Software Miradi	12 horas
3	Planificar las actividades, presupuesto y el sistema de monitoreo y evaluación del proyecto empleando el enfoque de Marco Lógico para una adecuada organización y control.	Una vez seleccionada la estrategia, se listarán las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto, se definirá el ciclo de vida, se realizarán cotizaciones y se construirá la teoría de cambio del proyecto, para definir el sistema de indicadores de monitoreo y evaluación.	Computadora, acceso a Internet, Pintarron, guía de laboratorio, Esquema de Marco Lógico, Matriz de indicadores, Cotización de costos	14 horas
4	Escoger fuentes potenciales de procuración de fondos para la implementación del proyecto con	Elaboración de un catálogo de fuentes potenciales para financiar su proyecto de conservación.	Computadora, acceso a Internet, Pintarron, guía de laboratorio, proyector	6 horas

	responsabilidad social.			
5	Explicar ante evaluadores externos, la contribución del proyecto formulado a la conservación ambiental, así como a las comunidades con empatía, responsabilidad social, orden e integridad.	Presentación de proyectos finales en modalidad de concurso	Aula para el evento, proyecto, mesas,	2 horas

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Constatar el estado del ecosistema seleccionado identificando amenazas directas e indirectas, mediante observación, para realizar un diagnóstico objetivo y pertinente	Acudir a la región seleccionada, hacer observación participante, entrevistas y toma de muestras.	GPS, cámara fotográfica , cuaderno de trabajo, bitácora de viaje	8 horas
2	Evaluar proyectos de conservación implementados, mediante la visita a los sitios, para la identificación de fortalezas, debilidades, beneficios e impactos; con ética y responsabilidad.	Visitar proyectos de conservación implementados y entrevistar a las personas para conocer la problemática en la gestión, implementación, resultados y efectos del proyecto	GPS, cámara fotográfica, cuaderno de trabajo, bitácora de viaje	8 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante la exposición el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reportes escritos del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos y las técnicas de investigación, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

Se guiará de manera individual el trabajo del estudiante durante las fases de formulación, desarrollo y conclusión del proyecto final del curso.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

Exámenes, tareas, análisis de lecturas y seminarios.....	30%
Prácticas (Taller).....	20%
Reporte de prácticas de campo.....	10%
Presentación del proyecto final en un concurso- exposición donde se incluya el diagnóstico, diseño, ejecución, gestión, así como la selección de indicadores de seguimiento del proyecto, que contribuya a resolver la problemática ambiental de la región seleccionada.....	40%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>CMP. Estándares abiertos para la práctica de la conservación. (2007). USAID</p> <p>Corbera E., González C., Brown K. (2009). Institutional dimensions of Payments for Ecosystem Services: An analysis of Mexico's carbon forestry programme. Ecological Economics. 743-761.</p> <p>Engel S., Pagiola S., Wunder S. (2008) Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. Ecological Economics. 663-674.</p> <p>Farber et al. (2006) Linking Ecology and Economics for Ecosystem Management. Biosciencemag.org.</p> <p>Rodríguez Sosa, Jorge; Zeballos, Molvina (2007). Evaluación de proyectos de desarrollo local. Enfoques, métodos y procedimientos. Lima.</p> <p>Rügnitz, T. (2010) Aprendiendo sobre Pagos por Servicios Ambientales. Fundamentos para la elaboración de proyectos de carbono forestal. Forest Trends. Services. Conservation Biology Volume 21, No. 1.</p>	<p>Salafsky, Nick Margoluis, Richard Redford, Kent H. Robinson, John G. (2002) Improving the Practice of Conservation: a Conceptual Framework and Research Agenda for Conservation Science Conservation Biology</p> <p>Wunder, S. (2006). Are direct payments for environmental services spelling doom for sustainable forest management in the tropics? Ecology and Society.</p> <p>Wunder S. (2008). Necessary conditions for ecosystem service payments. Economics and Conservation in the tropics.</p> <p>Wunder (2007) The Efficiency of payments for environmental services in tropical conservation. Conservation Biology. Vol. 21</p> <p>Wunder, S. (2007) Efficiency of Payments for Environmental</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer licenciatura en Ciencias Ambientales, Economía, ó área afín preferentemente con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. IDENTIFICATION DATA**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Energías Alternas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 03 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Felipe Correa Díaz

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector de Unidad Académica**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 07 de noviembre de 2017

## **II. PURPOSE**

Alternative Energies is an optional subject taught in the in the terminal stage of Environmental Sciences Program. Its purpose is to acquire the basic engineering knowledge for capture and transfer energy from renewable sources. Using a scientific and technological methodology, to understand the processes that govern the coupling of the power generation cycles of the nature with the electromechanical devices that capture and allow taking advantage of this energy and providing knowledge and skills to support the professional performance of the Environmental Sciences, for the benefit of society and the environment.

## **III. COMPETENCY**

Explain the environmental context of the processes of capturing and transforming energy from renewable sources, by evaluating the operation bases of renewable power stations, in order to reduce greenhouse gas emissions and promote the sustainable use of energy, with solidarity, attachment to the truth, professional ethics and respect for nature.

## **IV. EVICENCE (S) OF PERFORMANCE**

Prototypes equipment design for capture and production energy, which contains identification of environmental conditions and data collection in order to generate basic designs of system for energy generation from renewable sources.

## V. UNITS

### UNIT I. Energy Context, Environment and Society

**Competencia:**

Evaluate the historical context of employment and generation of energy in the world, the consumption of energy and the development of renewable and non-renewable sources and the current state of technology. Through the analysis of historical background, concepts such as the environment, the environmental aspect, and sustainable development. To understand in context that the use of renewable energy is a legacy to future generations.

**Contenido:****Duration:** 2 hours

- 1.1. Historical review of energy use
- 1.2. No renewable energy
- 1.3. Renewable energy

## UNIT II. Energía Solar

### Competencia:

Analyze the basic principles of solar energy use by means the engineering processes applied to the collection and transformation of energy from the sun, in order to generate a numerical design and resolution methodology for practical problems, with creativity.

### Contenido:

- 2.1. Photovoltaic Solar Energy
  - 2.1.1. Solar Energy Technology
  - 2.1.2. Autonomous photovoltaic systems
  - 2.1.3. Photovoltaic systems connected to the grid
- 2.3. Thermal solar energy
  - 2.3.1. Solar Thermal Technology
  - 2.3.2. System elements
  - 2.3.3. Conventional support system
  - 2.3.4. Medium and high temperature solar thermal energy

**Duration:** 2 hours

### UNIT III. Wind Energy

**Competency:**

Analyze capture, production, and transfer balance sheets of wind power through the assessment of their generation processes, their application in production processes and their socioeconomic and environmental impacts, to promote their efficient use, with a critical attitude and responsibility with the environment.

**Contents:**

- 3.1. Technology
- 3.2. Autonomus wind systemss
- 3.3. Wind systems connected to the grid

**Duration:** 2 horas

## UNIDAD IV. Biomass energy

### Competency:

Analyze the liberation, transformation and storage processes of the energy, from the Biochemical and Physicochemical reactions of the Biomass. Through mathematical equations of kinetics and reactions of energy release, in order to take advantage of the waste organic solids of production processes, with a critical attitude and responsibility with the environment.

### Contents:

**Duration:** 2 hours

#### 4.1. Technology

4.1.1. Direct combustion

4.1.2. Thermo-chemical combustion

4.1.3. Physical-chemical combustion

4.1.4. Biochemical combustion

## UNIDAD V. Hydraulic energy

### Competency:

Assessment of future hydraulic energy scenarios in Mexico, by compact hydroelectric plants designs applications, the country's water resources assessment, and the rational use of natural sources, and the small hydroelectric power plants designs for small riverbeds streams residual waters, with the purpose of proposing schemes of sustainable development, with a critical attitude and responsibility with in the environment

### Contents:

- 5.1. Hydraulic technology
- 5.2. System elements

**Duration: 4 hours**

## UNIDAD VI. Geothermic energy

### Competency:

Processes analysis of subsurface magma heat in energy transformation into electric energy, by the geothermal regional and country deposits assessments, in order to evaluate their potential and new applications, with a critical attitude and responsibility in the environment.

### Contents:

- 6.2. Geothermic energy technology
- 6.3. System elements

**Duration: 2 hours**

## VI. LABORATORY PRACTICE

Workshop No.	Competencia	Development	Materials	Duration
1	Identify different device types used to capture photovoltaic solar energy, by design of energy capture and transfer prototypes, in order to apply them, in electric motors.	Design a device for capturing photovoltaic energy, assemble the prototype and test its performance, with support from the workshop guide	Electric motors, solar cells, connectors, inverter and battery charger, multimeter, soldering iron,, workshop guide	6 hours
2	Describe the properties of heat capture and transfer devices and the fluids and their static and dynamic behavior, their temperature increases, in order to apply their knowledge in prototypes design of, with responsibility.	Diseña un dispositivo de captación de energía solar térmica, ensambla un prototipo y mide su eficiencia, con apoyo de la guía del taller.	Tubos de cobre, bastidores de madera, conectores, soplete y soldadura de estaño, material reflejante, pintura negra, guía del taller.	8 hours
3	Identificar los dispositivos mecánicos y electromecánicos de captación de energía eólica y su conversión a energía, mecánica y eléctrica. Para aprender sus parámetros de funcionamiento, con compromiso por el bien común y respeto por la naturaleza.	Assess wind generators performance under different operating conditions, with the support of the workshop guide	Wind generator, Windmill water pumping, multimeter, anemometer, thermometer, workshop guide.	9 hours
4	Identificar los diferentes tipos de digestores que se emplean para tratamiento de biomasa mediante el monitoreo de las reacciones de hidrólisis y catálisis para determinar su aprovechamiento como energía térmica y/o química, Con un trabajo solidario y de respeto a los compañeros y el medio ambiente.	Diseña un digestor de biomasa y producción de compuestos químicos de alta energía. Ensamblar el prototipo y probar su desempeño con respecto a los demás grupos de la sesión, con apoyo de la guía del taller.	Temperature sensors, mechanical agitators, blender, digesters, densitometer, workshop guide.	8 hours
5	Identify different types of digesters used for biomass treatment by monitoring hydrolysis reactions and catalysis, in order to determine their	Hydraulic turbines assessment for electrical energy generation assembles a prototype and measures its	PVC pipes, connectors, glue, convection stove, multimeter torque meter, water tank, workshop guide.	9 hours

	use as thermal and / or chemical energy, with a work of solidarity and respect for colleagues and the environment.	efficiency, with the support of the workshop guide.		
6	Components identification of a geothermal energy system, by components review and State electricity energy standards, in order to characterize a geothermal energy generating plant with a sense of social responsibility	Identify a geothermal power plant parts, with the support of the workshop guide	Thermometers, computer, workshop guide.	8 hours

**VI. WORLSHOP PRACTICE**

<b>Workshop No.</b>	<b>Competencia</b>	<b>Development</b>	<b>Materials</b>	<b>Duration</b>
1	Prototypes design for energy capture and production, containing environmental conditions and data collection, in order to generate renewable energy generation and system designs.	Draw and design renewable energy prototypes, with the support of the workshop guide.	Workshop guide, prototype material	16 hours

**VI. FIELD TRIP PRACTICE**

<b>Workshop No.</b>	<b>Competency</b>	<b>Development</b>	<b>Materials</b>	<b>Duration</b>
1	Mechanisms identification of a geothermal energy system, by means of a field trip of the geothermal fields in Cerro Prieto, in order to characterize a geothermal energy generating plant and social solidarity	Geothermal fields prospection in Ensenada region field trip, with the support of the workshop guide.	UABC vehicle, field notebooks, Gps,	16 hours

## VII. METHODOLOGY

### **Framework:**

The first day of class the teacher establishes the form of work, the evaluation criteria, the quality and characteristics that the academic work must have, and the rights and obligations of both the teacher and the student.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias.

En las clases de teoría y taller se hará uso del pizarrón o de otros materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la asignatura 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 dispositivos de captación de energía, contando con la disponibilidad de material didáctico y apuntes en página web del curso.

En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante las exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Teaching strategy (teacher)**

The course will include different group dynamics to ensure compliance with the competences.

In theory and workshop classes, the blackboard or other audiovisual materials to explain to the student the theoretical concepts of the subject in a clear and brief manner.

Illustration the knowledge through a collection of problems and exercises where the student, how apply the theoretical knowledge to simple models of energy capture devices, counting on the availability of teaching material and notes on the course website.

### **Learning strategy (student)**

Collaborative learning will be use; the students organized by teams to work during the course and in the workshop practices from which they will deliver a final research in writing.

The students will carry out bibliographical research and discussion groups; will deliver reading reports that include a personal interpretation of the student.

The written report of the workshop and field work, should include: Introduction, and objectives, materials, methodology, results (graphs, tables, and images), discussions, conclusions and bibliography

## VIII. EVALUATION CRITERIA

### Accreditation criteria

- 80% attendance to be entitled to ordinary examination and 40% attendance to be entitled to extraordinary examination according to the School Statute articles 70 and 71.
- Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

### Evaluation criteria

- Requirements to accredit the subject:
- 80% attendance in workshops given.
- Carry out the different activities developed in the course, which will be evaluated by the following qualification criteria:

3 partial exams: .....	30 %
Workshop reports, must contain prototype design, environmental conditions, data gathering, of a generation system of renewable energy	
Tasks (exercises of each unit): .....	50 %
Final project base on a complete study case of energy application.....	20 %
Total .....	100 %

## IX. REFERENCES

Básicas	Complementarias
<p>Carta González et al. 2009. Centrales de Energías Renovables, Pearson Educación, Madrid. ISBN. 978-84-8322-600-1.</p> <p>Bo Hanus.2012. Energías Alternativas en nuestro Hogar. Tikal ediciones, Madrid, 9788499281582</p> <p>Nirmalakhandan.N. (2002) Modeling tools for environmental engineers and scientist. Ed. CRC Press.</p> <p>Griskey R. G. (2002). Transport Phenomena and Unit Operations a Combined Approach. Ed John Wiley &amp; Sons, Inc.</p> <p>Perales Benito, Tomás (2009) Guía del instalador de energías renovables: energía fotovoltaica, energía térmica, energía eólica, climatización Editor: Creaciones Copyright, Páginas:254 p: ISBN:9788496300569</p>	<p>Scenna N. (1999) Modelado, Simulación y optimización de procesos químicos. ISBN: 950-42-0022-2</p> <p>Nigro N. &amp; Storti M. (2005). Métodos Numéricos en Fenómenos de Transporte. Ed. CIME.</p> <p>Reynolds. J, Jeris J. &amp; Theodore (2002) Handbook of chemical and environmental calculations. Ed. Wiley-interscience. ISBN: 0-471-40228-1.</p> <p>Dolores M.E. (1998) Solución de problemas de ingeniería con Matlab. Ed. Prentice Hall, ISBN: 0-13-397688-2.</p> <p>Sorensen B. (2004) Renewable Energy. Ed. Elsevier Science, ISBN: 0-12-656150-8.</p> <p>Luque A &amp; Hegedus S. (2003) Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. Ed. Wiley &amp; Sons. ISBN: 0-471-49196-9.</p> <p>Talayero Navales, Ana Patricia (2008) Energías renovables: energía eólica. Editor: Universidad de Zaragoza, Páginas:302 p. :ISBN: 9778492521210</p>

## X. TEACHING PROFILE

The teacher of this subject must have a Bachelor's degree in Environmental Engineering, Bachelor of Environmental Sciences, related area and preferably postgraduate in natural sciences, or proven experience in the area.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Energías Alternas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 03 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Felipe Correa Díaz

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector de Unidad Académica**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 07 de noviembre de 2017

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

Energías Alternas es una asignatura de carácter optativa que se imparte en la Licenciatura de Ciencias Ambientales en la etapa terminal. Su propósito es que el alumno adquiera los conocimientos básicos de ingeniería de los dispositivos que permiten captar y transferir la energía de fuentes renovables, mediante una metodología científica y tecnológica, para comprender los procesos que rigen el acoplamiento de los ciclos de generación de energía de la naturaleza con los dispositivos electromecánicos que captan y permiten aprovechar esta energía y aportar conocimientos y habilidades para apoyar el desempeño profesional del experto en Ciencias Ambientales, en beneficio a la sociedad y el medio ambiente.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Explicar el contexto ambiental de los procesos de captación y transformación de energía de fuentes renovables, mediante la evaluación de las bases de operación de las centrales de energías renovables, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover un uso sustentable de la energía, con solidaridad, apego a la verdad, ética profesional y respeto por la naturaleza.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Diseño de prototipos de equipo de captación y producción, que contenga la identificación de condiciones ambientales y acopio de datos para generar diseños básicos del sistema de generación de energía de fuentes renovables.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Contexto Energético, Medio Ambiente y Sociedad

**Competencia:**

Evaluar el contexto histórico de empleo y generación de energía en el mundo, el consumo de energías y el desarrollo de fuentes renovables y no renovables y el estado actual de la tecnología. Mediante el análisis de antecedentes históricos, conceptos como el medio ambiente, el aspecto ambiental, y desarrollo sustentable. Para que se comprenda en contexto que el aprovechamiento de las energías renovables es una obligación de legado a las generaciones futuras

**Contenido:**

- 1.1. Reseña histórica del uso de la energía
- 1.2. Energías no Renovables
- 1.3. Energías Renovables

**Duración:** 2 horas

## UNIDAD II. Energía Solar

### Competencia:

Analizar los principios básicos de aprovechamiento de la energía solar mediante la evaluación de los procesos de ingeniería aplicada al acopio y transformación de la energía proveniente del sol para generar una metodología de diseño y resolución numérica de problemas prácticos, con creatividad y actitud emprendedora.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 2.1. Generalidades
- 2.2. Energía Solar Fotovoltaica
  - 2.2.1. Generalidades
  - 2.2.2. Tecnología
  - 2.2.3. Sistemas fotovoltaicos autónomos
  - 2.2.4. Sistemas fotovoltaicos conectados a red
  - 2.2.5. Ejercicios
- 2.3. Energía Solar Térmica
  - 2.3.1. Generalidades
  - 2.3.2. Tecnología
  - 2.3.3. Elementos del sistema
  - 2.3.4. Sistema de apoyo convencional
  - 2.3.5. Energía solar térmica de media y alta temperatura
  - 2.3.6. Ejercicios

### UNIDAD III. Energía Eólica

**Competencia:**

Analizar los balances de captación, producción, y transferencia de energía eólica mediante la evaluación de sus procesos de generación, su aplicación en procesos productivos y sus impactos socioeconómicos y ambientales, para promover su uso eficiente y favorecer la instalación de fuentes que impulsen el desarrollo sustentable, con una actitud crítica y responsabilidad con en el medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 2 horas

- 3.1. Generalidades
- 3.2. Tecnología
- 3.3. Sistemas eólicos autónomos
- 3.4. Sistemas eólicos conectados a red
- 3.5. Ejercicios

### UNIDAD IV. Energía de la Biomasa

**Competencia:**

Analizar los procesos de liberación, transformación y acopio de la energía proveniente de las reacciones Bioquímicas y Fisicoquímicas de la Biomasa, mediante la evaluación y aplicación de las ecuaciones matemáticas que rigen la cinética de las reacciones que liberan energía, con el fin de aprovechar los residuos sólidos orgánicos que se generan en los procesos productivos y reducir su impacto al medio ambiente, con una actitud crítica y responsabilidad con en el medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 2 horas

- 4.1. Generalidades
- 4.2. Tecnología
  - 4.2.1. Combustión directa
  - 4.2.2. Combustión termo-química
  - 4.2.3. Combustión fisico-química
  - 4.2.4. Combustión bioquímica
- 4.3. Ejercicios

## UNIDAD V. Energía Hidráulica

**Competencia:**

Analizar los escenarios de energía hidráulica en México, sus expectativas de crecimiento y la promoción de diseño y aplicación de centrales hidroeléctricas compactas, mediante la evaluación de los recursos hidráulicos del país, evaluar los procesos de aprovechamiento racional de fuentes naturales, diseño de centrales hidroeléctricas que aprovechen pequeños cauces de arroyos incluso flujos por gravedad de aguas residuales, con el fin de proponer el aprovechamiento en los esquemas de desarrollo sustentable, con una actitud crítica y responsabilidad con en el medio ambiente.

**Contenido:**

- 5.1. Generalidades
- 5.2. Tecnología
- 5.3. Elementos del sistema
- 5.4. Ejercicios

**Duración:** 2 horas

## UNIDAD VI. Energía Geotérmica

**Competencia:**

Analizar los procesos que al combinarse dan origen a la transformación de la energía del calor del magma subsuperficial de la corteza terrestre en energía eléctrica, mediante la evaluación de los yacimientos geotérmicos en el país y la región, con el fin de reconocer los sistemas que se incorporan para conducir y aprovechar la energía, su potencial de crecimiento y nuevas aplicaciones como la producción de agua potable para el desarrollo sustentable, con una actitud crítica y responsabilidad con en el medio ambiente.

**Contenido:**

- 6.1. Generalidades
- 6.2. Tecnología
- 6.3. Elementos del sistema
- 6.4. Ejercicios

**Duración:** 2 horas

## UNIDAD VII. Energía Oceánica.

### **Competencia:**

Distinguir los procesos que dan origen a la transformación de la energía del calor del magma subsuperficial de la corteza, mediante el análisis de las ecuaciones que relacionan la sincronización de los ciclos de movimientos de masa y el acoplamiento y de dispositivos que captan y traducen los flujos de masa en potencia y energía, para promover el aprovechamiento de una gran fuente de energía que se encuentra latente en el océano. con una actitud crítica y responsabilidad con en el medio ambiente.

### **Contenido:**

- 7.1. Generalidades
- 7.2. Energía mareomotriz
- 7.3. Energía de las olas
- 7.4. Energía maremotérmica
- 7.5. Ejercicios

**Duración:** 4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los diferentes tipos de dispositivos que se emplean para captar la energía solar Fotovoltaica, mediante el diseño de prototipos de captación y transferencia de energía, con el fin de aplicarlos, en el diseño de motores eléctricos.con un trabajo solidario y de respeto a los compañeros y el medio ambiente.	Diseña un dispositivo de captación de energía fotovoltaica, ensambla el prototipo y prueba su desempeño con respecto a los demás grupos de la sesión, con apoyo de la guía del taller.	Motores eléctricos, celdas solares, conectores, inversor y cargador de baterías, multímetro, Cautín, , guía del taller.	6 horas
2	Describir las propiedades de captación y transferencia de calor de dispositivos y las características de los fluidos y su comportamiento estático y dinámico, conforme incrementa su temperatura, para aprender su comportamiento y extrapolar lo aprendido en el diseño de prototipos, con responsabilidad, respeto y solidaridad. .	Diseña un dispositivo de captación de energía solar térmica, ensambla un prototipo y mide su eficiencia, con apoyo de la guía del taller.	Tubos de cobre, bastidores de madera, conectores, soplete y soldadura de estaño, material reflejante, pintura negra, guía del taller.	6 horas
3	Identificar los dispositivos mecánicos y electromecánicos de captación de energía eólica y su conversión a energía, mecánica y eléctrica. Para aprender sus parámetros de funcionamiento, con compromiso por el bien común y respeto por la naturaleza.	Evalúa el desempeño de generadores eólicos bajo diferentes condiciones de operación, con apoyo de la guía del taller.	Generador eólico, Molino de viento de bombeo de agua, multímetro, anemómetro, termómetro, guía del taller.	9 horas
4	Identificar los diferentes tipos de digestores que se emplean para tratamiento de biomasa mediante el monitoreo de las reacciones de hidrólisis y catálisis para determinar su aprovechamiento como energía	Diseña un digestor de biomasa y producción de compuestos químicos de alta energía. Ensamblar el prototipo y probar su desempeño con respecto a los demás grupos de la sesión, con apoyo de la guía del taller.	Sensores de temperatura, agitadores mecánicos, licuadora, digestores, densitómetro, guía del taller.	6 horas

	térmica y/o química, Con un trabajo solidario y de respeto a los compañeros y el medio ambiente.			
5	Identificar las partes que componen a una turbina hidráulica de generación de energía, para evaluar su desempeño mediante el ensamble de partes y empleo de equipos de medición de esfuerzo mecánico y de flujo de electricidad. Con respeto, solidaridad y ética.	Evalúa turbinas hidráulicas de generación de energía eléctrica, ensambla un prototipo y mide su eficiencia, con apoyo de la guía del taller.	Tubos de PVC, conectores, pegamento, estufa de convección, multímetro medidor de torque, depósito de agua, guía del taller.	9 horas
6	Identificar los componentes de un sistema de energía geotérmica, mediante la revisión de sus componentes y las normas de la CFE, con el fin de caracterizar una planta generadora de energía geotérmica, con sentido de responsabilidad social. .	Identifica los componentes de una planta de energía geotérmica, con apoyo de la guía del taller.	Termómetros, computadora, guía del taller.	6 horas
7	Describir los distintos diseños de turbinas y dispositivos que se emplean para captar la energía almacenada en los océanos en forma de olas y/o mareas, mediante un análisis del estado del arte de la tecnología, con un enfoque social, ética y respeto al ecosistema marino.	Identifica los componentes de una turbina de energía mareomotriz, ensambla un prototipo y realiza pruebas de estabilidad, con apoyo de la guía del taller.	Tubos de PVC, rotores y campo, cables, multímetro, flotadores, guía del taller.	6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Diseño de prototipos de equipo de captación y producción, que contenga la Identificación de condiciones ambientales y acopio de datos para generar diseños básicos del sistema de	Realiza el diseño de prototipos para el aprovechamiento de energía renovable, con el apoyo de la guía del taller.	Guía del taller, materiales de prototipo.	16 horas

	generación de energía de fuentes renovables			
--	---	--	--	--

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los componentes de un sistema de energía geotérmica, mediante una visita guiada a los campos geotérmicos de cerro prieto de la CFE, con apego a las normas de la CFE, con el fin de caracterizar una planta generadora de energía geotérmica, y solidaridad social	Prospección de campos geotérmicos en la región de Ensenada, con apoyo de la guía del taller.	Vehículo de la UABC, cuadernos de notas de campo, Gps,	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias.

En las clases de teoría y taller se hará uso del pizarrón o de otros materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la asignatura 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 dispositivos de captación de energía, contando con la disponibilidad de material didáctico y apuntes en página web del curso.

En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante las exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reporte escrito del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos y las técnicas de investigación, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

Se guiará de manera individual el trabajo del estudiante durante las fases de formulación, desarrollo y conclusión de los proyectos obligatorios del curso, en los que se propondrán estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico en Acuacultura.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo con el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.
- El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.
- La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

-Exámenes parciales (3).....	30 %
-Reportes de laboratorio que contendrán el diseño de prototipos de equipo de captación y producción, que contenga la Identificación de condiciones ambientales y acopio de datos para generar diseños básicos del sistema de generación de energía de fuentes renovables.....	50 %
-Proyecto final de estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico.de requerimientos de energía.....	20 %
-Total.....	100%

Cada parcial se evaluará de acuerdo con el material que se trabaje en teoría y laboratorio.

1er Parcial, al final del tema 3, 2º Parcial, al Final del Tema 5 y 3er Parcial al Final del tema 8.

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Carta González et al. 2009. Centrales de Energías Renovables, Pearson Educación, Madrid. ISBN. 978-84-8322-600-1.</p> <p>Bo Hanus.2012. Energías Alternativas en nuestro Hogar. Tikal ediciones, Madrid, 9788499281582</p> <p>Nirmalakhandan.N. (2002) Modeling tools for environmental engineers and scientist. Ed. CRC Press.</p> <p>Griskey R. G. (2002). Transport Phenomena and Unit Operations a Combined Approach. Ed John Wiley &amp; Sons, Inc.</p> <p>Perales Benito, Tomás (2009) Guía del instalador de energías renovables: energía fotovoltaica, energía térmica, energía eólica, climatización Editor: Creaciones Copyright, Páginas:254 p: ISBN:9788496300569</p>	<p>Scenna N. (1999) Modelado, Simulación y optimización de procesos químicos. ISBN: 950-42-0022-2</p> <p>Nigro N. &amp; Storti M. (2005). Métodos Numéricos en Fenómenos de Transporte. Ed. CIME.</p> <p>Reynolds. J, Jeris J. &amp; Theodore (2002) Handbook of chemical and environmental calculations. Ed. Wiley-interscience. ISBN: 0-471-40228-1.</p> <p>Dolores M.E. (1998) Solución de problemas de ingeniería con Matlab. Ed. Prentice Hall, ISBN: 0-13-397688-2.</p> <p>Sorensen B. (2004) Renewable Energy. Ed. Elsevier Science, ISBN: 0-12-656150-8.</p> <p>Luque A &amp; Hegedus S. (2003) Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. Ed. Wiley &amp; Sons. ISBN: 0-471-49196-9.</p> <p>Talayero Navales, Ana Patricia (2008) Energías renovables: energía eólica..Editor: Universidad de Zaragoza, Páginas:302 p. :ISBN: 9778492521210</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer licenciatura de Ingeniería ambiental, Ingeniería, Ciencias Ambientales, o área afín, preferentemente con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Geodiversidad y Desarrollo Sustentable
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector(es) de  
Unidad(es) Académica(s)**

**Firma**

Miguel Agustín Téllez Duarte

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 08 de febrero de 2017

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

Geodiversidad y Desarrollo sustentable es una asignatura de carácter optativa impartida en la etapa terminal de la Licenciatura en Ciencias Ambientales. Su propósito es que el alumno adquiera los conocimientos básicos para la identificación, apreciación y valoración de los diversos escenarios geológicos con miras a promover su conservación y desarrollo sustentable, enfatizando a su vez las relaciones de estos escenarios con el patrimonio natural y cultural, y así asentar las bases del conocimiento necesario para el buen ejercicio profesional del Licenciado en Ciencias Ambientales, así como la habilidad para trabajar en equipo y conciencia de su compromiso social.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Explicar el significado del paisaje geológico y su relación con los ambientes naturales que lo rodean, sus procesos culturales relacionados tanto en el pasado como en el presente, mediante el uso de métodos y técnicas de análisis de campo y gabinete, para aplicarlas en la gestión del patrimonio natural y cultural con una actitud responsable y de respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Reporte en formato científico de la práctica de campo, en la que se aplicarán todos los conceptos teóricos con base a la toma de datos para su procesamiento e interpretación.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción**

**Competencia:**

Identificar el concepto de geodiversidad, su desarrollo y aplicación con miras a un desarrollo sustentable, mediante una investigación bibliográfica que permita contrastar sus distintas acepciones, y así obtener un criterio propio con ética y responsabilidad.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Definición de geodiversidad
- 1.2. Patrimonio geológico y geodiversidad
- 1.3. Conceptos básicos e historia de la geodiversidad
- 1.4. Uso y aplicación de la geodiversidad

**UNIDAD II. Geología y Paisaje**

**Competencia:**

Identificar los rasgos geológicos en el paisaje urbano y campo, reconociendo los atributos que puedan tener valor científico, didáctico, o uso como atractivo geoturístico, para definir su uso potencial con ética y respeto al entorno natural y la sociedad.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 2.1. Rocas y minerales
- 2.2. Suelos
- 2.3. Paleontología
- 2.4. Tectónica

### UNIDAD III. El Patrimonio Natural y su Relación con la Geodiversidad

**Competencia:**

Interpretar la relación de la geodiversidad con la distribución de la flora y fauna tanto en el paisaje natural como en el alterado antrópicamente, mediante el contraste entre diversos ambientes naturales y alterados, reconociendo sus diferencias biológicas y geomorfológicas con responsabilidad y respeto.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 3.1. Relieve y distribución de flora y fauna
- 3.2. El ambiente marino costero
- 3.3. Evaluación de geositios
- 3.4. Procesos naturales y antrópicos y su impacto en el paisaje

### UNIDAD IV. Geodiversidad y Patrimonio Cultural

**Competencia:**

Describir la influencia de la geodiversidad en la cultura material del hombre y el valor de su conservación, mediante la ponderación del valor científico y cultural de los vestigios materiales del ser humano y su relación con la geología local y regional, para aplicarlo en la gestión del patrimonio cultural con ética y responsabilidad.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 4.1. El patrimonio cultural tangible
- 4.2. Los materiales terrestres y su uso a través de la historia
- 4.3. Geología y su influencia en la cultura
- 4.4. El valor del patrimonio cultural como agente de desarrollo sustentable

## UNIDAD V. Usos y Aplicaciones de la Geodiversidad

### **Competencia:**

Evaluar los elementos patrimoniales de la geodiversidad, integrando tanto el patrimonio natural y cultural en zonas protegidas y susceptibles a conservación, mediante criterios que permitan justificar la importancia y utilidad de los elementos a proteger o potenciar, para su aprovechamiento social con ética y responsabilidad.

### **Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 5.1. Parques naturales y geología
- 5.2. El valor científico y didáctico de la geología
- 5.3. Geoturismo
- 5.4. Geoparques y museos

## UNIDAD VI. Gestión de la Geodiversidad

### **Competencia:**

Interpretar los problemas inherentes a la gestión de la geodiversidad, identificando el estado de conservación y valor de los atributos del paisaje geológico mediante indicadores, con un pensamiento reflexivo y crítico, planteando alternativas para su conservación con honestidad y responsabilidad social.

### **Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 6.1. Impactos sobre la geodiversidad
- 6.2. Recursos consumibles y no consumibles
- 6.3. Indicadores de amenazas y potencial de conservación
- 6.4. Concientización social como medida de protección de la geodiversidad y desarrollo sustentable

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Explicar el concepto de geodiversidad mediante el análisis bibliográfico para comprender el significado y alcance del concepto.	Lectura y análisis de artículos sobre el concepto de geodiversidad.	Artículos e internet	1 hora
2	Identificar los elementos de la geodiversidad a partir de observaciones del escenario paisajístico para comprender la variabilidad del escenario.	Recorrido por el andador ecológico del campus Punta Morro.	Libreta para notas	3 horas
3	Interpretar la relación de la geodiversidad con la biodiversidad mediante el análisis crítico de artículos para identificar la estrecha relación de ambos conceptos.	Análisis de artículos científicos sobre temas de geodiversidad y biodiversidad.	Artículos obtenidos de internet.	3 horas
4	Describir la influencia de la geodiversidad en la cultura mediante el análisis del valor científico y cultural de los vestigios materiales de ser humano para identificar la importancia de geología en la evolución de la sociedad.	Explicar cómo la geodiversidad ha condicionado la evolución de la cultura a través de imágenes que describen su evolución.	Presentaciones en Power Point de las evidencias materiales de la humanidad a través de la historia.	3 horas
5	Evaluar los elementos patrimoniales de la geodiversidad para promover su aprovechamiento sustentable.	Analizar críticamente artículos que describen el aprovechamiento sustentable del paisaje geológico integrando todos sus elementos patrimoniales.	Presentaciones en Power Point y artículos sobre la importancia de la geodiversidad en el desarrollo sustentable.	3 horas
6	Explicar los problemas inherentes a la gestión de la geodiversidad para impulsar su aprovechamiento en el ámbito turístico.	Comparar distintos métodos de valoración de la geodiversidad y su aplicación.	Presentaciones en Power Point y artículos sobre el uso de indicadores y descriptores de la geodiversidad.	3 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso, con el fin de mejorar su práctica profesional mediante la identificación de los distintos componentes de la geodiversidad en el campo, valorarlos, y plantear los usos actuales o potenciales del escenario con fines de conservación y aprovechamiento sustentable en beneficio de la sociedad, así como presentar los resultados de sus observaciones en un reporte en formato científico.	Práctica de campo a distintos escenarios geológicos a lo largo de un transecto de la costa del pacífico al Golfo de California.	Libreta de campo, cámara fotográfica, GPS, mapas.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Actividades docentes**

En las clases teóricas y de taller el maestro hará uso de métodos audiovisuales apoyados con proyector y computadora además del pizarrón, con el fin de explicar los conceptos teóricos de la asignatura de manera clara y breve, así como ilustrar con imágenes y esquemas que faciliten la comprensión de los tópicos del temario.

En las prácticas de campo, el maestro proporcionará al estudiante una guía del itinerario que será cubierto durante la salida, en el que se describirá brevemente los objetivos de la práctica y las observaciones que se harán durante el recorrido. Asimismo, se incluirán las reglas de y conducta que deberá observarse durante la práctica.

### **Actividades alumnos**

El alumno deberá entregar una semana posterior a la salida de campo un reporte en formato científico de la práctica realizada.

Resolver los problemas de tipo ambientales que el docente plantee considerando la biodiversidad como estrategia de conservación.

Investigar en la biblioteca y en internet los conceptos teóricos para su posterior análisis crítico

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo con el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

-El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

-El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

-La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

-3 exámenes parciales con preguntas de concepto y problemas.....	60%
-Asistencia a práctica de campo.....	5%
-Reporte en formato científico de la práctica de campo, en la que se aplicarán todos los conceptos teóricos con base en la toma de datos para su procesamiento e interpretación. ....	35%
-Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Owen, C., Pirie, D. y Draper, G., 2006. Earth Lab: exploring the earth sciences, 2a ed., Thomson Brooks/Cole, 564 p.</p> <p>Pipkin, B., Trent, D. y Hazlett, R., 2005. Geology and the environment, 4a ed., Thomson Brooks/Cole, 473 p.</p> <p>Ligas de interés en internet: Gestión de la geodiversidad: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.cec46797faf13cc393dcd7a5510e1ca/?vgnextoid=f6810e69b4b0f210VgnVCM2000000624e50aRCRD&amp;vgnextchannel=f6810e69b4b0f210VgnVCM2000000624e50aRCRD">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.cec46797faf13cc393dcd7a5510e1ca/?vgnextoid=f6810e69b4b0f210VgnVCM2000000624e50aRCRD&amp;vgnextchannel=f6810e69b4b0f210VgnVCM2000000624e50aRCRD</a></p> <p>Parques nacionales de México: <a href="http://www.planeta.com/ecotravel/mexico/mexparks.html">http://www.planeta.com/ecotravel/mexico/mexparks.html</a> <a href="http://www.conanp.gob.mx/">http://www.conanp.gob.mx/</a> <a href="http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Parques_nacionales_de_M%C3%A9xico">http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Parques_nacionales_de_M%C3%A9xico</a></p> <p>Parques Nacionales de Estados Unidos: <a href="http://3dparks.wr.usgs.gov/">http://3dparks.wr.usgs.gov/</a> <a href="http://geomaps.wr.usgs.gov/parks/state/index.html">http://geomaps.wr.usgs.gov/parks/state/index.html</a></p>	<p>Leopold, Aldo: A Sand County Almanac, and Sketches Here and There, 1948, Oxford University Press, New York, 1987, pg. 204</p> <p>Del Ramo Jiménez, F. Guillén Mondéjar<sup>y</sup> E. Coy Gómez, 2003. La geodiversidad: un componente esencial para la conservación del medio natural. Su relación con la biodiversidad. En: Patrimonio Geológico y Minero y Desarrollo Regional. I. Rabano, I. Manteca y C. García (eds.), IGME. ISBN 84-7840-497-X. Pp. 97-106. Madrid.</p> <p>Carcavilla, L., Durán, J.J., y López-Martínez, J. 2008. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. Geo-Temas, 10, 1299-1303. VII Congreso Geológico de España. Las Palmas de Gran Canaria.</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer licenciatura de Geología, Ciencias Ambientales, Oceanología o área afín preferentemente con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Planeación y Diseño del Paisaje
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector(es) de  
Unidad(es) Académica(s)**

**Firma**

Jesús Ramón Serrano López  
Rosa Contreras Motolinía

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** noviembre de 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta Unidad de Aprendizaje tiene el propósito de apoyar al alumno en la integración de conocimientos conceptuales (ecológicos, sociales y económicos) y tecnológicos, en el reconocimiento de alternativas que le permitan crear propuestas viables e innovadoras que contribuyan a una relación sociedad-naturaleza sustentable, así como en su mejor desempeño profesional.

Es una asignatura de carácter optativa impartida en la etapa terminal de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Elaborar una propuesta innovadora de mejora para la conservación del paisaje y la naturaleza, tomando en cuenta los elementos bióticos, abióticos y socioculturales del entorno, su configuración espacial, sus características, procesos, dinámica y su representación gráfica, para el cuidado, conservación y recuperación de la calidad y funcionalidad del paisaje y la naturaleza en diferentes escalas espacio-temporales de aproximación en ambientes: urbano, rural y natural. Con una actitud de investigación, colaboración, creatividad y comunicación.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

### **Portafolio de evidencias de teoría y taller:**

Mapas conceptuales y mentales de la comprensión de términos; cuestionarios resueltos y ejercicios del análisis y comprensión de lecturas; exposiciones del análisis, síntesis y comprensión de lecturas frente al grupo en presentaciones digitales (Power Point u otro medio digital); reportes de talleres; planos y bocetos de los elementos del paisaje dibujados a diferentes escalas; fichas técnicas, ejercicios de creatividad resueltos.

### **Proyecto final de una propuesta aplicada a la región o el país:**

Exposición digital de anteproyecto de propuesta aplicada en un estudio de caso de la región; reporte de los avances ya sea escrito o en presentación digital; exposición final de la propuesta en formato digital (power point, video, etc.) y productos de la propuesta del proyecto entregados en reporte escrito y propuesta gráfica (Sistema de Información Geográfica, bocetos, plano o representación gráfica digital elaborada en Software especializado).

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción y Conceptos Básicos**

**Competencia:**

Analizar los términos y conceptos básicos internacionales relacionados al Diseño de Paisajes Multifuncionales para la integración y aplicación de conocimientos en el entorno, considerando los elementos bióticos, abióticos y culturales, su interacción y los problemas resultantes y oportunidades de la interacción naturaleza-sociedad. Con una actitud crítica propositiva.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 1.1. Paisaje
- 1.2. El Paisaje como un sistema
- 1.3. Multifuncionalidad del paisaje
- 1.4. Percepción humana del paisaje y valores culturales
- 1.5. Las Ciencias del Paisaje y el diseño de paisajes multifuncionales

**UNIDAD II. La Experiencia Estética del Paisaje**

**Competencia:**

Examinar los fundamentos de las influencias del paisaje en la percepción humana para identificar las conexiones entre personas y naturaleza que aumentan el valor de los paisajes, considerando la conservación de los elementos bióticos, abióticos, culturales y sus funciones. Con una actitud, científica, creativa y responsable.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 2.1. Relación entre Ecología y Estética
- 2.2. Aspectos sensoriales de percepción
- 2.3. Aspectos temporales de percepción

### UNIDAD III. La Infraestructura Verde en Diferentes Paisajes y Escalas

**Competencia:**

Adaptar diferentes modelos de desarrollo de la infraestructura verde en el rango del ambiente natural al urbano para generar alternativas aplicables a diferentes regiones y localidades nacionales considerando el patrón espacial del paisaje y los procesos naturales, culturales, sociales y económicos. Con una actitud crítica, responsable y creativa.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 3.1. Infraestructura verde: definición y aplicación
- 3.2. Redes ecológicas y corredores verdes

### UNIDAD IV. Elementos Disponibles para el Diseño del Paisaje

**Competencia:**

Evaluar las potencialidades de los elementos del paisaje para propiciar el embellecimiento de los mismos y su multifuncionalidad a largo plazo; tomando en cuenta las características del suelo, relieve, aire, clima, agua, flora, fauna, los procesos naturales y la interacción sociedad naturaleza. Con una actitud creativa, responsable, de respeto y de comunicación e involucramiento con los usuarios del lugar.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 4.1. La topografía en el diseño del paisaje
- 4.2. El agua en el diseño del paisaje
- 4.3. Las plantas en el diseño del paisaje
- 4.4. La importancia de la fauna en el diseño del paisaje
- 4.5. El microclima en el diseño del paisaje
- 4.6. El mobiliario en el diseño del paisaje

## UNIDAD V. Medición y Diseño del Paisaje Multifuncional

### **Competencia:**

Adaptar una metodología científica y organizada para fundamentar propuestas que integren la conservación de los elementos bióticos y abióticos, los procesos, funciones y servicios de la naturaleza y su interacción con la cultura y percepción sensorial humana en el diseño de un paisaje multifuncional en diferentes ambientes (urbano, rural y natural), considerando la interacción que la profesión tiene con otras disciplinas, la legislación ambiental y la responsabilidad de considerar los aspectos sociales y económicos. Con una actitud creativa, de trabajo en equipo, comunicación, iniciativa y búsqueda del bien común.

### **Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 5.1. Marcos metodológicos para el diseño de paisajes multifuncionales
  - 5.1.1. Casos de Estudio en el ambiente urbano, rural y natural
- 5.2. Aplicación de métricas del paisaje en el diseño de un paisaje multifuncional
- 5.3. Aplicaciones a casos de estudio de interés

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Clasificar diferentes tipos de paisajes y distinguir colores, texturas y formas a través de fotografías y observación directa de los diferentes elementos naturales y artificiales que componen los paisajes. Con una actitud creativa.	Identifica los elementos del Paisaje, realiza una presentación digital frente al grupo de acuerdo con la explicación e instrucciones brindadas por el instructor.	Fotografías, páginas web interactivas Guía del taller	2 horas
2	Identificar espacialmente el patrón estructural y elementos del paisaje para deducir las características del espacio abierto y su relación con los diferentes procesos naturales y de percepción, que se pueden distinguir a diferentes escalas espaciales, a través de imágenes de satélite, recorrido de campo y fotografías. Con una actitud científica y creativa.	Resuelve una serie de preguntas de análisis de un sitio de estudio que asigne el instructor. Elabora un patrón del paisaje podrás hacerlo a mano alzada o utilizando un software sencillo.	Imágenes de satélite Fotografías Acetatos, plumones para acetatos Plumones para pizarrón Laboratorio de cómputo (computadora y cañón) Cuaderno, hojas blancas, lápiz y borrador Guía del taller	2 horas
3	Detectar espacialmente elementos del paisaje en un plano básico para una buena ubicación espacial y su representación, a través de dibujar en una hoja diferentes elementos bióticos, abióticos y culturales. Con una actitud creativa y perseverante.	Dibuja a mano alzada una planta arquitectónica sencilla con la simbología adecuada de los elementos solicitados en el instructivo que brindará el profesor.	Hojas blancas de diferentes tamaños, lápiz, regla, compás, borrador y calculadora, guía del taller.	4 horas
4	Diferenciar las etapas del proceso de percepción humana del paisaje para clasificar los estímulos positivos y negativos e identificar alternativas para hacer más significativos los escenarios del Paisaje, a través de recorridos cortos a campo. Con una actitud de colaboración, abierta y exploratoria.	Resuelve de acuerdo con el formato e instrucciones brindadas por el docente.	Fotografías, observación directa, hojas, lápiz o plumones, guía del taller.	2 horas

5	Clasificar escenarios y elementos en el Paisaje para su representación gráfica e identificación de alternativas de conexión naturaleza-personas a través de recorridos de campo, observación directa de elementos naturales y de percepción sensorial. Con una actitud abierta.	Realiza un diagrama conceptual del paisaje, con base en el modelo conceptual e indicaciones que el profesor brindará.	Imágenes de satélite Fotografías Acetatos, plumones para acetatos Plumones para pizarrón Laboratorio de cómputo (computadora y cañón) Cuaderno, hojas blancas, lápiz y borrador Guía del taller	4 horas
6	Investigar y explicar diferentes conceptos y técnicas para su exposición y explicación a través de presentaciones digitales frente al grupo. Con una actitud de disposición e investigación.	Presentación digital de temas, deberas mostrar el dominio del vocabulario y conceptos involucrados.	Libros y revistas de la biblioteca, biblioteca digital, computadora, proyector Guía del taller	8 horas
7	Analizar y expresar conceptos y técnicas relacionados con el diseño de paisajes multifuncionales a través de la solución de cuestionarios o la elaboración y solución de juegos creativos. Con una actitud creativa y de investigación.	Responde las preguntas para el análisis de las lecturas o formula preguntas, y juegos lúdicos de paisaje.	Libros, revistas, hojas, pluma, lápiz Guía del taller	4 horas
8	Examinar diferentes conceptos y métodos relacionados al diseño de paisajes multifuncionales para sustentar su acople a un caso de estudio de la región. Con actitud crítica propositiva, científica, creativa, y autodidacta.	Revisa los modelos internacionales para el Diseño de Paisajes Multifuncionales, de las lecturas selectas o literatura especializada.	Laboratorio de cómputo Arc GIS Bibliotecas Guía del taller	8 horas
9	Sustentar una propuesta de proyecto aplicado para generar alternativas innovadoras que promuevan el desarrollo sustentable en México a través del Diseño de un Paisaje Multifuncional en el ambiente natural, rural o urbano. Con una actitud integradora, entusiasta, creativa, emprendedora, de comunicación y con	Propone el diseño de un Paisaje Multifuncional, y selecciona un área de estudio para la aplicación de lo aprendido durante el curso.	Laboratorio de cómputo Arc GIS Acervo cartográfico y documental Recorridos de campo Entrevistas con actores clave Cámara fotográfica Cintas métricas Guía del taller	14 horas

	sentido del bien común.			
--	-------------------------	--	--	--

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Diferenciar los conceptos del diseño de paisajes multifuncionales, para la estimulación de sus sentidos y visualización en la dimensión real de los espacios abiertos de la región, de manera responsable, a través de la exploración, corroboración y colecta de datos en recorridos de campo a diferentes sitios. Con una actitud de respeto, responsabilidad y perseverancia.	<p>Se prepararán actividades específicas dependiendo de lo visto en el curso y los estudios de caso que se estén abordando.</p> <p>Se realizarán diversas visitas al sitio elegido para desarrollar su proyecto final en las cuales harán desde visitas de prospección, toma de datos y corroboraciones.</p>	Transporte Cartografía del sitio GPS Guías de campo Cámara fotográfica Cuaderno Lápiz, borrador Cinta métrica	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los talleres, durante las exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el taller el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto al aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregará una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reporte escrito del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos y las técnicas de investigación, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

Se guiará de manera individual el trabajo del estudiante durante las fases de formulación, desarrollo y conclusión de los proyectos obligatorios del curso.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo con el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

La forma de evaluación será sumativa con un valor máximo de 100.

**Tres exámenes parciales..... 15%,**  
que abarcarán lo visto tanto en teoría como en los talleres.

**El promedio de las exposiciones de la investigación, lectura y análisis de literatura..... 20%.**

Se calificará el dominio de los conceptos, que su exposición sea fluida y el diseño de la misma comunique de forma clara el contenido.

**Portafolio de Evidencias..... 25%**

El promedio de los trabajos derivados de los talleres y salidas de campo:  
exposiciones (10%), reportes, mapas conceptuales y mentales, ensayos (5%),  
planos, bocetos y reporte de ejercicios en cartografía digital (10%).

Se evaluará que, en las exposiciones, reportes, ensayo, planos domine los conceptos,  
que cumpla con las características requeridas por el instructor  
y que sus trabajos sean limpios y ordenados.

### **Proyecto final de una propuesta aplicada a la región o el país**

Exposición digital de anteproyecto de propuesta aplicada en un estudio de caso de la región; reporte de los avances ya sea escrito o en presentación digital; exposición final de la propuesta en formato digital (power point, video, etc.) y productos de la propuesta del proyecto entregados en reporte escrito y propuesta gráfica (Sistema de Información Geográfica, bocetos, plano o representación gráfica digital elaborada en Software especializado)..... 40%,

Total.....100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Ahern, J. 2006. Biodiversity Planning and Design: sustainable practices. Island Press.[clásica]</p> <p>Botequilha, A.L., J. Miller, J. Ahern and Kevin McGarigal. 2006. Measuring Landscapes: A Planner's handbook. Island Press. Birkhäuser. [clásica]</p> <p>Brady, E. 2003. Aesthetics of the natural Environment. Edinburg University Press Ltd. [clásica]</p> <p>Beatley, T. 2011. Biophilic cities: integrating nature into urban design and planning. Island Press. Washington, D.C. [clásica]</p> <p>Bund Deutscher Landschaftsarchitekten bdla (Hg./Ed.). 2009. System Landschaft: Landscape as a System. [clásica]</p> <p>Carlson, A. 2009. Nature and Landscape: an introduction to environmental aesthetics. Columbia University Press. [clásica]</p> <p>Carlson, A., S. Lintott. 2008. Nature, aesthetics and environmentalism: from beauty to duty. Columbia, University Press. [clásica]</p> <p>Carlson, A. and A. Berleant (eds.). 2004. The Aesthetics of Natural Environments. Broad View Press. [clásica]</p> <p>Dieterich, M. and S. van der Straaten (eds.). 2004. Cultural landscapes and land use: the nature conservation - society interface. Kluwer Academic Publishers. [clásica]</p> <p>McDonald, B. 2006. Landscape Design Documentation: strategies for plan checking and quality control. John Wiley &amp; Sons, Inc.</p> <p>Parsons, G. 2008. Aesthetics and Nature. Continuum International Publishing Group. [clásica]</p> <p>**Prominski, M. 2012. River, space, design: planning strategies, methods and projects for urban rivers. Birkhäuser.</p> <p>Thwaites, K. and I. Simkins. 2007. Experiential Landscape: an approach to people, place and space. Routledge. [clásica]</p> <p>Revista electrónica Landscape and Urban Planning dentro de la base de datos de Elsevier de la biblioteca digital de la</p>	<p>Alexander, R. &amp; R. Sneesby. 2007. Manual del diseñador de jardines. English Gardening School. Ed. Blume. [clásica]</p> <p>Álvarez – Sánchez, L.A. 1997. Vientos en la Bahía de Todos Santos, B.C. Ciencias Marinas 4(1):81-89. [clásica]</p> <p>Assaf, J. 1990. II Reunión Nacional sobre la energía y el confort. Mexicali, B.C. Instituto de Ingeniería, UABC. [clásica]</p> <p>Bornstein, C., D. Fross and B. O'Brien. 2006. California Native Plants for the Garden. Cachuma Press. Los Olivos, California. [clásica]</p> <p>Brooklin Botanic Garden. El Jardinero Ambiental. Ed. Trillas, México.</p> <p>Brown, R. and Gillespi, T. 1999. Microclimatic landscape design: creating thermal comfort and energy efficiency. John Wiley &amp; Sons. [clásica]</p> <p>Cabeza, A. 1993. Elementos para el diseño de paisaje: naturales, artificiales y adicionales. Editorial Trillas. [clásica]</p> <p>Cooper, P. 2001. Nuevas tecnologías en el diseño de jardines. Ed Blume. [clásica]</p> <p>Conran, T. y D. Pearson. 1998. El Jardín: paisaje y diseño, la guía esencial para el diseño del jardín. Ed Blume. [clásica]</p> <p>Del Cañizo, J.A. 2006. El jardín: arte y técnica. Ediciones Mundi Prensa, España. [clásica]</p> <p>Dober, R. 2000. Campus Landscape, functions, forms, features. John Wiley &amp; Sons. USA. [clásica]</p> <p>Drénou, Ch. 2006. La poda de los árboles ornamentales: del porqué al cómo. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, Espana. [clásica]</p> <p>Gavin, D. y T. Conran. 2010. Guía de plantación: contexto, objetivos, estructura, color, estaciones, estilos, condiciones. Ed Blume.ildemeister, H. 2006. Jardinería en clima mediterráneo. Ediciones Mundi Prensa, España.</p> <p>Gildemeister, H. 2000. Su jardín mediterráneo: como crear un paraíso verde con poca agua. Editorial Moll, España. [clásica]</p> <p>Knudsen, D., M. Metro-Roland, K., Sopper, A. and Ch.Greer. 2008. Landscape, Tourism and Meaning. Ashgate Publishing Company.</p> <p>Littlewood, M. 2001. Landscape detailing 4: water. Architectural</p>

<p>UABC.</p> <p>Todos los libros se encuentran ubicados en la biblioteca Central Ensenada de la UABC</p> <p>*Disponibles también en versión electrónica en la base de datos EBSCO</p> <p>**Disponible únicamente en los libros electrónicos de EBSCO</p>	<p>Press, Elsevier. [clásica]</p> <p>Novotny, V. 2007. Cities of the future: towards integrated sustainable water and landscape management: proceedings of an international workshop held July 12-14, 2006 in Wingspread Conference Center, Racine, WI. IWA Publishing. [clásica]</p> <p>Pott, R. 1999. Nordwestdeutsches Tiefland zwischen Ems und Weser: mit 9 Exkursionen (Kulturlandschaften: Exkursionsführer). Verlag Eugen Ulmer GmbH &amp; Co. Stuttgart. [clásica]</p>
--	---

### **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería Ecológica o Licenciado en Ciencias Ambientales con experiencia comprobable de trabajo en grupos de Arquitectura del Paisaje o Arquitectura. Preferentemente con posgrado cuya preparación sea multidisciplinaria con una base sólida en Ecología y Arquitectura del Paisaje. Además, deberá ser una persona responsable y crítica y proactiva.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. IDENTIFICATION DATA**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología, Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Applied Ichthyology
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 00 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinary
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optional
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** None

**Equipo de diseño de PUA**

María Asunción Andreu Soler  
Mary Carmen Ruiz de la Torre

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** Agosto 2017

## II. PURPOSE

Applied Ichthyology is an optional learning unit that is taught in the disciplinary stage of the Oceanology bachelor degree and in the final stage in the program of studies of the Bachelor of Environmental Sciences. Its purpose is that the student acquires the basic knowledge about Applied Ichthyology, and understanding of both marine and continental aquatic systems. This subject consider a deep understanding, study and evaluation of fish communities, approaching the tools for the evaluation and use of the fishing, as well as granting important elements for the management and administration of the fish resources.

## III. COMPETENCY

Identify the concepts and basic principles in the study of fish, their interactions and the ecosystems, as well as analyze the most important factors in the management and conservation of their populations, through the review, thematic analysis and evaluation cases, to generate the capacity of propose solutions to the fishing, aquaculture and conservation problems, with a critical and reflective attitude and respect for the environment.

## IV. EVIDENCE (S) OF PERFORMANCE

Prepares and presents a final project based on the analysis on the management, management and / or conservation of a particular fish species using all the didactic material examined throughout the learning unit. In addition, throughout the course, the following evidence folders will be integrated:

1. Seminars and written individual and / or group reports with topics concerning the course.
2. Laboratory reports.

## V. UNITS

### **Contenido:**

1. Introduction to fish ichthyology and ecology
2. Study of fish populations
3. Study of fish communities
4. Fish and ecosystems
5. Management and conservation of fish resources
6. Culture of fish resources

### VI. LABORATORY PRACTICE

Practice	Competency	Description	Materials	Duration
1	Identify fish specimens by identification keys in order to know the biodiversity of bone and jawless and cartilaginous fish present in Mexico with respect and commitment.	To know the biodiversity of bony fishes and jawless and cartilaginous fishes present in Mexico	Identification keys. Dissection kit	8 hours
2	Describe the morphometrics and meristics through identification keys for the study their external anatomy with respect and responsibility.	Use the identification keys for the study of bony fish.	Identification keys. Dissection kit	8 hours
3	Study the internal anatomy of fish through dissection to describe their characteristics and adaptations of marine life, with respect and critical attitude.	Study the internal anatomy of bone fish by the dissection of a fish and become familiar with its internal anatomy	Identification keys. Dissection kit	16 hours

### VI. WORKSHOP STRUCTURE

4	Implement the theoretical knowledge to study the growth and reproduction of fish populations through the parameters related to reproduction and growth for analyze their life cycle; with a critical and responsible attitude.	Analysis of the life strategy of a bone fish: parameters related to growth and reproduction.	Scientific articles, Software biostatistics	16 hours
---	--	--	---	----------

5	Analyze fish communities through the parameters of richness and diversity to categorize their biological function in the ecosystem; with creative attitude and criticism.	Analyze fish communities with a focus on richness and diversity; distribution and similarity; representativeness of species and their categories	Scientific articles, Computer statistics software	16 hours
6	Evaluate the state of the ichthyic communities through the analysis of biological indexes to relate them to the biotic and abiotic variables of the ecosystem; with respect for the environment.	Evaluate the state of an ichthyic community based on biotic and abiotic variables: use of metrics and indices.	Scientific articles, Computer statistics software	16 hours

#### VI. FIELD TRIP STRUCTURE

7	Sample fish populations and communities to evaluate the status of fish using the data obtained in situ in subsequent analyzes with respect to the environment.	FIELD TRIP: Scientific fishing and sampling.	Multiparameters, Hand nets, Gillnets.	16 hours
---	--	--	---------------------------------------	----------

#### VII. METHODOLOGY

Material and content presentation by the teacher such as fundamental concepts, after that is recommended the development of practical exercises on the blackboard with the participation of students, also group participation, finally homework exercises are recommended for individual and team work.

When new concepts are handled in class, it is recommended that before the end of this, start a round table or workshops where students perform a feedback of the class by describing the concepts and application of the topics.

## VIII. EVALUATION CRITERIA

### **Accreditation criteria**

- 80% attendance to be entitled to ordinary examination and 40% attendance to be entitled to extraordinary examination according to the School Statute articles 70 and 71.
- Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

### **Evaluation criteria**

- Requirements to accredit the subject:
- 80% attendance in workshops given.
- Carry out the different activities developed in the course, which will be evaluated by the following qualification criteria:  
3 partial exams: 40%  
Tasks (exercises of each unit): 10%  
Laboratory: 25%
- Final project based on the analysis on the management, management and / or conservation of a particular fish species using all the didactic material examined throughout the learning unit: 75%

## IX. REFERENCES

General	Complementary
<p>BONE, Q. &amp; R. H. Moore. 2008. Biology of Fishes. 3rd Ed. Chapman &amp; Hall. Series: Tertiary Level Biology Series, 478 pp. [Clásico]</p> <p>CADIMA, E.L. 2003. Fish stock assessment manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 393, Roma, 161pp. [Clásico]</p> <p>CUNNINGHAM, S. &amp; T. Bostock (eds.) 2006. Successful fisheries management: issues, case studies and perspectives. Eburon Publishers, Delft, 240 pp. [Clásico]</p> <p>FAO 2004. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO, [Clásico] Roma, 168 pp.</p> <p>GROOM, M. J., G. Meffe &amp; C. R. Carroll. 2005. Principles of Conservation Biology. Third edition. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachussets.</p> <p>MILLER, R. R. 2009. Peces dulceacuícolas de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México, D.F. [Clásico]</p> <p>PILLAY, T. V. R. &amp; M. N. Kutty. 2005. Aquaculture. Blackwell Publishing Editorial. 624 pp.</p> <p>UICN. 2010. Guía para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Mediterránea 3. Acuicultura: Prácticas Responsables y Certificación. Gland, Suiza y Málaga, España: UICN. VI + 78 pp.</p>	<p>Journals:            Bulletin of Marine Science.            Ciencias Marinas.            Hydrobiologia.            Journal of Applied Ichthyology.            Journal of Ecology.            Scientia Marina.</p> <p>Electronic addresses  <a href="http://www.iucn.org">www.iucn.org</a>  <a href="http://www.fishbase.org">www.fishbase.org</a>  <a href="http://www.fao.org/fishery">http://www.fao.org/fishery</a>  <a href="http://tolweb.org/tree/phylogeny.html">http://tolweb.org/tree/phylogeny.html</a></p>

## X. TEACHING PROFILE

The teacher of this subject must have a Bachelor's degree in Biology, Oceanology, Biotechnology in Aquaculture, Bachelor of Environmental Sciences, related area and preferably postgraduate in natural sciences, or proven experience in the area.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología, Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ictiología Aplicada
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 00 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
María Asunción Andreu Soler

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** Agosto 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Ictiología Aplicada es una unidad de aprendizaje de carácter optativa que se imparte en la etapa disciplinaria de la licenciatura de Oceanología y en la etapa terminal en el programa de estudios de la licenciatura en Ciencias Ambientales también con carácter de optativa. Su propósito es que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre la Ictiología Aplicada, siendo su estudio fundamental para un entendimiento ecosistémico de los sistemas acuáticos tanto marinos como continentales. Esta asignatura profundiza en la comprensión, estudio y evaluación de las comunidades de peces, abordando las herramientas para la evaluación y aprovechamiento de la pesca, así como otorgando elementos importantes para la gestión y administración de los recursos ícticos.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar los conceptos y principios básicos en el estudio de los peces, sus interacciones y ecosistemas, así como analizar los factores más importantes en el manejo y conservación de sus poblaciones, mediante la revisión y análisis temático y evaluación de casos, para generar la capacidad de proponer soluciones a la problemática pesquera, acuícola y de conservación, con actitud crítica y reflexiva y respeto por el medio ambiente.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta un proyecto final basado en el análisis sobre el manejo, gestión y/o conservación de una especie íctica en particular utilizando todo el material didáctico examinado a lo largo de la unidad de aprendizaje. Además, a lo largo del curso, se integrarán las siguientes carpetas de evidencias:

1. Seminarios y reportes escritos individuales y/o de grupo con temas concernientes al curso.
2. Reportes de laboratorio.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Contenido:**

1. Introducción a la ictiología y ecología de peces
2. Estudio de poblaciones de peces
3. Estudio de las comunidades de peces
4. Peces y ecosistemas
5. Manejo y conservación de los recursos ícticos
6. Cultivo de recursos ícticos

<b>VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS LABORATORIO</b>				
<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
1	Identificar especímenes de peces mediante claves de identificación con el propósito de conocer la biodiversidad de los peces óseos y sin mandíbula y cartilagosos presentes en México con respeto y compromiso.	Conocer la biodiversidad de los peces óseos y sin mandíbula y cartilagosos presentes en México	Uso de claves, Kit de disección Charolas	8 horas
2	Utilizar las claves de identificación de peces a través de la descripción de las características morfológicas para estudiar su anatomía externa con respeto y responsabilidad.	Utilizar las claves de identificación de biometría, merística y extracción de estructuras morfológicas para estudio de los peces	Kit de disección, Charolas Microscopio estereoscópico, biometría	8 horas
3	Estudiar la anatomía interna de los peces a través de la disección para describir sus características y adaptaciones a la vida marina, con respeto y actitud crítica.	Estudiar la anatomía interna de los peces óseos Disecar un pez y familiarizarse con su anatomía interna	Kit de disección, Charolas Microscopio estereoscópico	16 horas

<b>VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER</b>				
4	Implementar los conocimientos teóricos al estudio del crecimiento y reproducción de las poblaciones de peces a través de los parámetros relacionados con la reproducción y el crecimiento para analizar su ciclo de vida; con actitud crítica y responsable.	Análisis de la estrategia de vida de un pez óseo: parámetros relacionados con el crecimiento y la reproducción	Artículos científicos, Programas computacionales bioestadísticas	16 horas
5	Analizar las comunidades de peces a través de los parámetros de riqueza y diversidad para categorizar su función biológica en el ecosistema; con actitud creativa y crítica.	Analizar las comunidades de peces con enfoque en la riqueza y diversidad; distribución y similitud; representatividad de las especies y sus categorías	Artículos científicos, Programas computacionales bioestadísticas	16 horas
6	Evaluar el estado de las comunidades icticas a través del análisis de índices biológicos para relacionarlas con las variables bióticas y abióticas del ecosistema; con respeto al medio ambiente.	Evaluar el estado de una comunidad íctica en función de variables bióticas y abióticas: utilización de métricas e índices.	Artículos científicos, Programas computacionales bioestadísticas	16 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
7	Muestrear poblaciones y comunidades de peces para evaluar el estado de las mismas utilizando los datos obtenidos in situ en posteriores análisis con respeto al medio ambiente.	SALIDA DE CAMPO. Pesca científica y muestreo.	-Multiparámetros, Redes de mano, Redes agalleras.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### Encuadre

El profesor 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 los talleres con la práctica a realizar en esa sesión. Para ello, el maestro hará uso del pizarrón o el material audiovisual que necesite.

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

1. Motivar entre los alumnos la investigación mediante la búsqueda de conceptos y problemas ecológicos en la bibliografía que está disponible tanto en la biblioteca como en Internet.
2. Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
3. Proponer estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico en Ictiología.
4. Introducir el uso de la tecnología (presentaciones en PowerPoint, uso de paquetes de cómputo, calculadora gráfica, etc.) tanto en el salón de clase como fuera de él.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- Requisitos para acreditar la asignatura:
- Cumplir con el 80% de asistencia en talleres impartidos.
- Realizar con empeño las diferentes actividades desarrolladas en el curso, las cuales serán evaluadas mediante los siguientes criterios de calificación:
  - 3 exámenes parciales: 40%
  - Tareas (ejercicios de cada unidad): 10%
  - Laboratorio: 25%
- Proyecto final basado en el análisis sobre el manejo, gestión y/o conservación de una especie íctica en particular utilizando todo el material didáctico examinado a lo largo de la unidad de aprendizaje: 75%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- BONE, Q. & R. H. Moore. 2008. Biology of Fishes. 3rd Ed. Chapman & Hall. Series: Tertiary Level Biology Series, 478 pp. [Clásico]
- CADIMA, E.L. 2003. Fish stock assessment manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 393, Roma, 161pp. [Clásico]
- CUNNINGHAM, S. & T. Bostock (eds.) 2006. Successful fisheries management: issues, case studies and perspectives. Eburon Publishers, Delft, 240 pp. [Clásico]
- FAO 2004. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO, [Clásico] Roma, 168 pp.
- GROOM, M. J., G. Meffe & C. R. Carroll. 2005. Principles of Conservation Biology. Third edition. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachussets.
- MILLER, R. R. 2009. Peces dulceacuícolas de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México, D.F. [Clásico]
- PILLAY, T. V. R. & M. N. Kutty. 2005. Aquaculture. Blackwell Publishing Editorial. 624 pp.
- UICN. 2010. Guía para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Mediterránea 3. Acuicultura: Prácticas Responsables y Certificación. Gland, Suiza y Málaga, España: UICN. VI + 78 pp.

### Complementaria

- Journals:  
Bulletin of Marine Science.  
Ciencias Marinas.  
Hydrobiologia.  
Journal of Applied Ichthyology.  
Journal of Ecology.  
Scientia Marina.
- Direcciones electrónicas  
[www.iucn.org](http://www.iucn.org)  
[www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)  
<http://www.fao.org/fishery>  
<http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título de licenciatura de Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín y preferentemente posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas, Ensenada
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología y Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Morfodinámica de Playas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Amaia Ruiz De Alegría Arzaburu

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 08 de mayo de 2017

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

Existe un problema de erosión costera a nivel mundial, es por eso que el propósito general del curso es darle al estudiante el conocimiento y las herramientas necesarias para poder entender la Morfodinámica de las playas, los conocimientos adquiridos permitirán que el alumno sea capaz de coleccionar y analizar datos útiles para la toma de decisiones en la gestión de las playas. La unidad de aprendizaje pertenece a la etapa terminal optativa tanto para el programa educativo Licenciatura en Oceanología y Licenciatura en Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Identificar los cambios morfológicos a diferentes escalas temporales (días a meses) en playas de la región a través de bibliografía especializada y estudios de casos para determinar patrones espacio-temporales en la evolución de la playa con una actitud crítica y responsable.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y presenta un proyecto de estudio de caso donde se determine patrones espacio-temporales en la evolución de la playa.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción a la Morfodinámica de Playas**

Examinar el concepto físico de playa y su zonación a través de los cambios morfológicos en diferentes escalas espacio-temporales para identificar los cambios morfológicos en la playa, con una visión crítica y de respeto al medio ambiente.

**Contenido**

**Duración: 4 hr**

- 1.1. Definición de playa
- 1.2. Concepto de Morfodinámica
- 1.3. Zonación de la playa y procesos físicos dominantes en cada zona
- 1.4. Cambios morfológicos en playas en diferentes escalas espaciales y temporales.

**UNIDAD II. Conceptos de línea de costa y perfil de playa**

**Competencia:**

Identificar los procesos físicos que inducen cambios en línea de costa y perfiles de playa calculando los cambios de volumen y transporte de sedimento, para analizar datos de campo y cuantificar los cambios morfológicos en la playa con una visión crítica y de respeto.

**Contenido**

**Duración: 4 hr**

- 2.1. Concepto de línea de costa
- 2.2. Variabilidad espacio-temporal de perfiles de playa
- 2.3. Cálculo de líneas de costa de la playa
- 2.4. Cálculo de volúmenes de playa

### UNIDAD III. Mediciones de datos topográficos y batimétricos

**Competencia:**

Diseñar una campaña de campo de forma adecuada para poder determinar la variabilidad morfológica de una playa, a partir de la colección de datos con instrumentación especializada, con una visión crítica y de respeto.

**Contenido****Duración:** 8 hr

- 3.1. Instrumentación científica
- 3.2. Planificación de una campana de campo
- 3.3. Colección de datos en campo: topográficos y batimétricos.
- 3.4. Organización de base de datos con programación.

### UNIDAD IV. Análisis de datos topográficos y batimétricos obtenidos en campo

**Competencia:**

Identificar la metodología adecuada para el análisis de los datos topo-batimétricos colectados en campo a través del uso de herramientas numéricas y el conocimiento de procesos físicos, para calcular la evolución morfológica de la playa, con una visión crítica y de respeto.

**Contenido****Duración:** 8 hr

- 4.1. Graficado y limpieza de datos
- 4.2. Filtrado de datos e interpolación lineal
- 4.3. Sistemas de coordenadas
- 4.4. Obtención de modelos topo-batimétricos de elevación digital
- 4.5. Análisis de la variabilidad espacio-temporal de la playa
- 4.6. Significado de la línea de costa vs volumen de playa

**UNIDAD V. Estado actual de la playa: ¿estable o inestable**

**Competencia:**

Evaluar la estabilidad de la playa con base a los resultados del análisis de las mediciones topográficas y batimétricas, para explicar los procesos físicos que inducen los cambios en la playa, con una visión crítica y responsable.

**Contenido**

**Duración: 8 hr**

- 5.1. Calcular volúmenes a lo largo de la playa en un periodo de tiempo
- 5.2. Relacionar los cambios morfológicos con las mediciones locales de viento y oleaje
- 5.3. Determinar patrones estacionales de erosión y acreción
- 5.4. Analizar la estabilidad de la playa en diferentes escalas temporales (semanal, mensual, estacional, anual)

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Distinguir las diferentes zonas de la playa, a través de ejercicios prácticos para identificar los rasgos morfológicos característicos, con una actitud crítica y propositiva.	Identificar los rasgos morfológicos característicos	Material audiovisual, y programas computacionales	4 horas
2	Analizar la variabilidad espacio-temporal de la playa, a través del cálculo de volúmenes y líneas de costa para identificar de forma eficaz los cambios estacionales de la playa, con una actitud crítica y propositiva.	Identificar de forma eficaz los cambios estacionales de la playa.	Material audiovisual, base de datos y programas computacionales	4 horas
3	Analizar las mediciones topográficas y batimétricas obtenidas en campo para determinar la variabilidad espacio-temporal de la playa, a través de herramientas numéricas y el conocimiento de procesos físicos, con una actitud crítica y propositiva.	Determinar la variabilidad espacio-temporal y métodos de análisis de mediciones morfológicas en playas	Material audiovisual, base de datos y programas computacionales	4 horas
4	Identificar patrones estacionales de erosión y acreción de la playa, para evaluar su estabilidad, relacionando los resultados morfológicos con mediciones de oleaje, con una actitud crítica y propositiva.	Método de evaluación de estabilidad de playa	Material audiovisual, base de datos y programas computacionales	4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

1	Identificar la instrumentación técnica y resolución espacio-temporal requerida para cuantificar los cambios morfológicos en la playa, a través de mediciones de campo, con una actitud crítica y propositiva.	Cuantificar los cambios morfológicos en la playa	Instrumentación especializada y programas computacionales	16 horas
---	---	--	---	----------

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### Encuadre

En las clases de teoría el maestro hará uso del pizarrón y de medios audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la asignatura de manera clara, ilustrando dichos conocimientos mediante un acervo de problemas y situaciones reales, en donde se demostrará al estudiante cómo aplicar los conocimientos teóricos en la resolución de problemas, resaltando las actitudes y valores de organización, disciplina, respeto y compromiso con la sociedad. El estudiante deberá de presentar un seminario de manera individual sobre un tema relacionado con la unidad correspondiente al tiempo de exposición, el artículo será proporcionado por el maestro con una semana de anticipación.

Las prácticas de campo serán salidas locales donde el instructor les mostrará de forma práctica los conceptos de clase, con el fin de que los relacione de manera más clara su aplicación. De la misma manera el instructor les indicará el material o equipo que requiera y si es necesario solicitarlo en el Almacén General.

Dentro del marco teórico la verificación de la adquisición de conocimientos se realizará con la implementación de seminarios en los cuales se analizarán casos de estudio referentes a la unidad correspondiente, haciendo énfasis en el desarrollo de la destreza del alumno para el manejo e interpretación de datos y de actitud crítica en el análisis de las publicaciones presentadas de manera oral. Además, también se pretende desarrollar la habilidad de expresar y exponerse ante un auditorio.

Analizar y discutir sobre casos de estudio particulares que abarcan los temas referidos en las diferentes unidades vistas en la teoría, para describir los componentes del sistema costero, los procesos que los afectan así como las alternativas de solución a los problemas costeros, con una actitud responsable y el respeto por el ambiente

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En este apartado es importante declarar los criterios de acreditación de acuerdo a la normatividad y criterios de evaluación de la unidad de aprendizaje así como la distribución porcentual de la calificación total (100%) de las actividades.

### **Ejemplo:**

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- 2 exámenes escritos..... 40%
- Reportes de lectura..... 30%
- Participación en clase..... 10%
- Evidencia de desempeño (Estudio de caso)..... 20%
- Total**.....100%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>DEAN, G.R., Dalrymple, A.R. 2004. Coastal Processes with Engineering Applications. Cambridge University Press, 475 pp. [clásico]</p> <p>KAMPHUIS, J.W. 2000. Introduction to Coastal Engineering and Management. World Scientific, Vol. 16, 437 pp. [clásico]</p> <p>KOMAR, D.P. 1976. Beach processes and Sedimentation. New Jersey Prentice-Hall, 429 pp. [clásico]</p> <p>MASSELINK, G., and Hughes, M. 2003. Introduction to Coastal Processes and Geomorphology. Hodder Arnold, 354 pp. [clásico]</p> <p>SHORT, A.D. 1999. Beach and Shoreface Morphodynamics. John Wiley &amp; Sons, Chichester, 379 pp. [clásico]</p> <p>SOULSBY, R. 1997. Dynamics of Marine Sands. Thomas Telford, London, 249 pp. [clásico]</p>	<p>Revista Ciencias Marinas. <a href="http://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas">http://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas</a></p> <p>Marine Geology</p> <p>Coastal Engineering</p> <p>Geomorphology</p> <p>Journal of Geophysical Research</p> <p>Shore and Beach</p> <p>Journal of Coastal Research</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente deberá de tener una licenciatura en Oceanología o ingeniería oceánica y/o posgrado en ciencias naturales y exactas, para contar con conocimientos avanzados sobre la variabilidad morfológica de playas en relación a los forzamientos hidrodinámicos, además de conocer la instrumentación requerida para tomar mediciones topográficas, batimétricas e hidrodinámicas en la franja costera y de analizar los datos de campo de forma adecuada utilizando herramientas de cómputo. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Aves y Aprovechamiento Sustentable
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector de  
Unidad(es) Académica(s)**

**Firma**

Blanca Roldán Clara  
Alejandro García Gastelum

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Fecha:** 08 de febrero de 2017

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

Aves y aprovechamiento sustentable es una asignatura de carácter optativa que se imparte en la etapa terminal de la Licenciatura en Ciencias Ambientales cuyo propósito es enseñar al estudiante los conceptos básicos de la biología, ecología y observación de las aves, sus problemas de conservación, soluciones para aprovecharlas de manera sustentable para el desarrollo integral de nuestras comunidades.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Estudiar integralmente a las aves de nuestra región, mediante la aplicación de las herramientas de evaluación económica que existen, para proponer, crear y evaluar proyectos para su conservación y uso sustentable, con una actitud creativa, activa, propositiva y respetuosa.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Proyecto final local relacionado con las aves con los siguientes elementos: justificación, objetivos, métodos, actividades ejecutadas, resultados y evaluación.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Principios de Ornitología

**Competencia:**

Estudiar algunas de las aves acuáticas, terrestres y marinas más representativas de México, a través de la revisión de guías de identificación y revistas científicas, para identificar las especies más comunes de nuestra región, con actitud reflexiva, trabajo en equipo y fuerte compromiso social.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 1.1. Clase aves
  - 1.1.1. Biología y ecología de las aves
    - 1.1.1.1. Características morfológicas
    - 1.1.1.2. Características ecológicas: Reproducción, ciclo de vida, territorio, demografía, depredación y migración
  - 1.1.2. Especies de aves en México
  - 1.1.3. Especies de aves en Baja California
  - 1.1.4. Especies endémicas de México y Baja California
- 1.2. Identificación de aves
  - 1.2.1. Principios básicos de la observación de aves: Uso de binoculares, telescopios y guías especializadas Comportamiento del observador
  - 1.2.2. Identificación por métodos visuales y auditivos
- 1.3. Estudio de las aves
  - 1.3.1. Censos, transectos y puntos de conteo
  - 1.3.2. Búsqueda y monitoreo de nidos
  - 1.3.3. Otros métodos: Captura y recaptura de aves, monitoreo de territorios, grabación acústica, cámaras trampa
  - 1.3.4. Especímenes en museos
  - 1.3.5. Listados oficiales de nombres científicos y en español de aves
  - 1.3.6. Revistas y congresos mexicanos especializados en el estudio de las aves

## UNIDAD II. Amenazas y Conservación de Aves

### Competencia:

Identificar las aves que se encuentran en alguna categoría de riesgo en México y en Baja California, a través del uso de los listados y las páginas de internet oficiales, para explicar las soluciones implementadas por las instituciones mexicanas y de Ensenada que se dedican a promover la conservación de las aves, con actitud cooperativa.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Especies protegidas en México y Baja California: Cuales son y en qué categorías de riesgo se encuentran
  - 2.2.1. Especies en la NOM-059 y IUCN-Red List
  - 2.2.2. Especies prioritarias
- 2.2. Amenazas que enfrentan las aves: pérdida y degradación de hábitat, tráfico y comercio, cacería, contaminación, especies introducidas
- 2.3. Áreas importantes para la conservación de las aves
  - 2.3.1. AICAS
  - 2.3.2. Convención RAMSAR
- 2.4. Estrategia de conservación: Ciencia ciudadana como vínculo entre sociedad y ciencia
- 2.5. Instituciones y plataformas dedicadas a la observación, estudio y conservación de aves: CIPAMEX, CONABIO: AVERAVES, PROESTEROS, “Los correcaminos” Club Universitario de Observación de aves, etc.

### UNIDAD III. Aves en la Cultura

**Competencia:**

Revisar los usos y valores culturales que se les ha dado a las aves en el transcurso de la historia de México, mediante consultas bibliográficas, para entender los usos contemporáneos de estas, con actitud respetuosa.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Historia de las aves en la cultura mexicana
- 3.2. Aves y cultura contemporánea en México: subsistencia, mascotas, cetrería, aprovechamiento de huevos, aprovechamiento de guano
  - 3.2.1. Las aves en las lenguas indígenas y los nombres locales de las aves

### UNIDAD IV. Proyectos Productivos y Sustentables con Aves

**Competencia:**

Analizar el término legal de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs) según el gobierno mexicano, mediante la discusión de sus aplicaciones y dificultades, para desarrollar un proyecto en la región, con actitud comprometida, independiente y de liderazgo.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 4.1. Las Unidades (UMAs)
- 4.2. Aprovechamiento extractivo: aves canoras y de ornato y cacería
- 4.3. Aprovechamiento no extractivo
  - 4.3.1. Zoológicos y aviarios
  - 4.3.2. Otros usos con las aves: Control biológico
  - 4.3.3. Ecoturismo: Interpretación ambiental, guías especializados y birdwatching
  - 4.3.4. Clubs y movilización ciudadana

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar algunas de las aves locales acuáticas, terrestres y marinas de la localidad, a través de las guías de interpretación, para caracterizarlas de manera visual y auditiva, con actitud reflexiva, trabajo en equipo y fuerte compromiso social.	Realizarán la identificación de especies de aves locales mediante el uso de la Guías de identificación, con apoyo de la guía del taller.	Guías de identificación	9 horas
2	Caracterizar los métodos para realizar estudios básicos de aves, a través de las revisiones de los métodos de exploración de campo, para practicar la metodología, con trabajo en equipo y compromiso social.	Realiza la planeación de transectos y puntos de conteo, con apoyo de la guía del taller.	Guías de identificación.	6 horas
3	Revisar las revistas y congresos nacionales que abarcan el estudio de las aves, a través de la lectura, para preparar una exposición oral de algunos artículos, con actitud crítica y reflexiva.	Selección y lectura de artículos publicados en español y exposición a todo el salón con presentación power point, con apoyo de la guía del taller.	Proyector, Computadora	6 horas
4	Identificar las aves que se encuentran en alguna categoría de riesgo en México y en Baja California, a través del uso de los listados y las páginas de internet oficiales, para explicar las soluciones implementadas por las instituciones mexicanas y ensenadenses que se dedican a promover la conservación de las aves, con actitud cooperativa.	Realización de tablas ordenadas por familia con las categorías de riesgo y endemismo.	Sala de cómputo	6 horas
5	Cooperar en proyectos de ONG's locales, mediante reuniones de trabajo, para organizar actividades de conservación de aves, con voluntad, disciplina y compromiso social.	Plática directa con Proesteros, Haciendo lo Necesario, "Los Correcaminos" club universitario de observación de aves, entre otros, para coordinarse en sus actividades.	Cuaderno y cronograma de actividades	6 horas

6	Revisar los usos y valores culturales que se les ha dado a las aves en el transcurso de la historia de México, mediante revisión bibliográfica, para entender los usos contemporáneos, con actitud respetuosa.	Acudir a la biblioteca y hacer una consulta de las fuentes bibliográficas para elegir las pertinentes al tema. Examinar y realizar una síntesis de las mismas resaltando los usos contemporáneos que se le han dado.	Cuaderno Material bibliográfico	6 horas
7	Definir el término legal de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs) según el gobierno mexicano, mediante la discusión de sus aplicaciones y dificultades, para desarrollar un proyecto en la región, con actitud comprometida, independiente y de liderazgo.	Escoger un proyecto el cual se realizará de manera individual o grupal que tenga su justificación, objetivos, métodos, actividades ejecutadas, resultados y evaluación. Este proyecto se iniciará por lo menos a mediados del periodo.	Material requerido por cada proyecto individual	9 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Estudiar algunas de las aves acuáticas, terrestres y marinas de la localidad, a través de prácticas de campo, para identificarlas de manera visual y auditiva, con actitud reflexiva, trabajo en equipo y fuerte compromiso social.	Se realizarán salidas de campo a lugares clave para la observación de aves en diferentes hábitats (terrestres y acuáticos) por ejemplo, a la Lagunita del Ciprés, al Cañón de Doña Petra y a los jardines urbanos de Ensenada.	Vehículo de la UABC Guías de identificación Telescopio binoculares	6 horas
2	Investigar métodos para realizar estudios básicos de aves, a través de prácticas de campo, para practicar la metodología, con trabajo en equipo y compromiso social.	Se realizarán salidas de campo para practicar los métodos de transectos y puntos de conteo.	Guías de identificación. Telescopio binoculares Cinta métrica GPS	6 horas
3	Revisar los usos y valores culturales que se les ha dado a las aves en el transcurso de la historia de México, mediante el diseño y realización de entrevistas y diálogos con usuarios de la región de las aves, para entender sus usos contemporáneos, con actitud respetuosa.	Diseño y realización de entrevistas o ejecución de diálogos con usuarios ensenadenses de las aves: cetreros, zoológicos, vendedores de aves, propietarios de aves como mascotas, cazadores o prestadores de servicios de caza, etc. u observación directa de sus prácticas.	Guía de preguntas, Cuaderno, Diario de campo, Grabadora de voz.	4 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno

### **Actividades del profesor:**

Exposiciones orales, demostración de las actividades a realizar en las prácticas de campo y laboratorio, entrega de lecturas (capítulos de libro, artículos científicos y de divulgación), coordinación de grupos de discusión, contacto con instituciones enseñadenses, supervisión y asesoría de los proyectos locales diseñados por el alumnado.

Se guiará de manera individual el trabajo del estudiante durante las fases de formulación, desarrollo y conclusión de los proyectos obligatorios del curso

### **Actividades del alumnado:**

Lecturas de comprensión, grupos de discusión, trabajo en equipo para el desarrollo de prácticas de campo y laboratorio, exposición individual de un seminario y creación, escritura y desarrollo de un proyecto local relacionado con las aves.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

-Entrega y calificación de reportes de campo y taller .....	10%
-Exposición de seminario.....	10%
-Exámenes .....	20%
-Tareas.....	10%
-Proyecto final local relacionado con las aves con los siguientes elementos: justificación, objetivos, métodos, actividades ejecutadas, resultados y evaluación.....	50%
Total.....	100%

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- DOF. 2000. Ley General de Vida Silvestre.
- DOF. 2014. Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.
- Gómez de Silva H y Olivera de Ita A. 2003. (ed). Conservación de aves. Experiencias en México. National Fish and Wildlife Foundation, CONABIO, México DF. 408 pp.
- Kaufman. 2005. Guía de Campo Kaufman: a las Aves Norteamericanas (Field Guides) (Spanish Edition). Hilstar Editions L.C. Arizona. 393 pp.
- Mackinnon. 2004. Manual for training bird guides in rural communities. Amigos de Sian Ka'an A.C. Dave Gibson, Learning Associates, Canada. 100pp.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
- Rodríguez-Estrella R. 2005. Terrestrial Birds and Conservation Priorities in Baja California Peninsula. USDA Forest Service: 115-120.

### Complementarias

- DOF. 2006. Reglamento de la ley General de Vida Silvestre.
- Wood, C., B. Sullivan, M. Iliff, D. Fink & S. Kelling. 2011. eBird: Engaging Birders in Science and Conservation. PLoS Biol 9:e1001220.
- Podulka, S., R.W. Rohrbaugh, Jr., y R. Bonney (eds.). 2004. Handbook of bird biology. Cornell Lab of Ornithology and Princeton University Press, Ithaca, New York
- Howel & Webb 2005. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. California. 851 pp.

#### Referencias electrónicas:

- <http://www.aou.org/>. American Ornithological Union
- <http://macaulaylibrary.org/>. Collection of animal recordings and associated video
- <http://www.huitzil.net/>. Revista Mexicana de Ornitología

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer licenciatura de Ciencias Ambientales, Biología, o área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Percepción Remota Avanzada
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Alejandro García Gastelum

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector de  
Unidad(es) Académica(s)**

Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 08 de febrero de 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Percepción remota avanzada es una unidad de aprendizaje, que proporciona al alumno las técnicas avanzadas de análisis de las imágenes de satélite, que le permita desarrollar el análisis técnico científico de la superficie terrestre, y le servirá para realizar la caracterización y evaluación ambiental de una región de la superficie terrestre.

Es una unidad de aprendizaje se imparte en la etapa terminal con carácter optativa de la Licenciatura en Ciencias Ambientales

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Caracterizar las tecnologías de percepción remota mediante la identificación de los procedimientos y herramientas del tratamiento de imágenes de satélite y la generación de modelos digitales, con la finalidad de extraer e integrar información de las variables ambientales, los procesos y fenómenos a los niveles locales y regionales de la superficie terrestre, con una actitud responsable y proactiva con la sociedad y el medio ambiente.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

-Reportes prácticos semanales donde se incluya: manejo de fundamentos teóricos, resultados numéricos obtenidos, discusión y conclusión del trabajo realizado.

-Presentación de un trabajo final sobre la caracterización y diagnóstico a nivel local o regional de recursos naturales.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Fundamentos de la Percepción Remota**

**Competencia:**

Relacionar las teorías fundamentales de los sensores remotos, mediante la identificación de las características de los sistemas de captura, con énfasis en el sensor Landsat TM, con el fin de reconocerlo como elemento base para la caracterización ambiental local y regional, con una actitud crítica y propositiva.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Principios y teorías de la percepción remota
- 1.2. Características de los principales sensores remotos

**UNIDAD II. El registro Geométrico**

**Competencia:**

Caracterizar los fundamentos teóricos del registro geométrico, mediante la descripción de los sistemas locales y nacionales de localización geográfica, con el fin de registrar geométricamente las imágenes satelitales, con una actitud crítica y disciplina.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Fundamentos cartográficos
- 2.2. Puntos de control terrestre
- 2.3. El proceso de registro geométrico

### UNIDAD III. Modelo de Elevación Digital del Terreno

**Competencia:**

Caracterizar la elevación digital del terreno, a partir de las características topográficas de una región, con el fin de realizar la clasificación topográfica de una zona en particular, con actitud receptiva y crítica.

**Contenido:****Duración:** 5 horas

- 3.1. Contornos topográficos
- 3.2. Fundamentos de estereoscopia
- 3.3. El modelo digital de elevación de terreno
- 3.4. Microcuencas hidrológicas
- 3.5. El concepto de cuenca hidrológica
- 3.6. Las cuencas como base para el manejo ambiental
- 3.7. Cuencas y modelos de elevación digital

### UNIDAD IV. Radiación Infrarroja

**Competencia:**

Identificar los principios teóricos de la temperatura terrestre, con base en la radiación electromagnética, para la construcción de imágenes termales de la superficie terrestre y marina, con una actitud responsable y crítica.

**Contenido:****Duración:** 5 horas

- 4.1. Energía electromagnética y la temperatura
- 4.2. Modelos de temperaturas terrestres y del océano a partir de imagen termal

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reconocer las bandas sensor Terra - Áster, a través de la extracción de las 14 bandas, con el fin analizar los potenciales de análisis de la superficie terrestre, con una actitud crítica y disciplina	Extracción de imágenes del Sensor Áster	Sala de Computo Archivos recibidos directamente del proveedor del sensor Aster. Practica de laboratorio y software especializado	6 horas
2	Ubicar espacialmente las bandas sensor Terra – Áster, mediante el uso del registro del sensor, para ubicarla la información sobre la superficie terrestre con una actitud crítica y disciplina	Georeferenciación de Imágenes Áster 1A y 1B	Archivos del sensor Aster. Practica de laboratorio y software. Sala de Computo	6 horas
3	Ubicar espacialmente las bandas sensor Terra – Áster, a partir de puntos de control terrestre, para ubicarla la información sobre la superficie terrestre con una actitud crítica y disciplina	Georeferencia espacial II	Archivos extraídos del sensor Aster. Puntos de control terrestre Practica de laboratorio y software. Sala de Computo	6 horas
4	Genera un modelo de Elevación Digital, a través de la manipulación de las bandas 3n y 3b del Sensor Áster, para conocer las características topográficas locales con una actitud crítica y disciplina	Creación de un modelo digital de elevación a partir de imágenes del sensor ASTER	Archivos del sensor Aster. Practica de laboratorio y software. Sala de Computo	6 horas
5	Generar microcuencas hidrológicas de forma digital, a partir de un modelo digital de elevación, como elemento básico de la caracterización ambiental con una actitud crítica y disciplina	Generación de microcuencas hidrológicas	Modelo Digital de elevación Practica de laboratorio y software especializado Sala de Computo	6 horas
6	Cálculo del Índice de Gravelius, a partir de microcuencas, para determinar riesgo de inundación.	Índice de Inundación de Gravelius	Microcuencas Practica de laboratorio y software especializado	6 horas

			Sala de Computo	
7	Generación de una batimetría a partir del registro de energía electromagnética, para generar modelos de profundidad en el medio marino.	Batimetría a partir de sensores remotos	Archivos del sensor Aster. Practica de laboratorio y software. Sala de Computo	6 horas
8	Generación de imágenes termales, a partir del registro de energía electromagnética, para generar mapas de temperatura terrestres y en el medio marino.	Modelo de temperaturas del océano a partir de imagen termal	Archivos del sensor Aster. Practica de laboratorio y software. Sala de Computo	6 horas

#### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Contrastar las imágenes clasificadas, mediante la verificación en campo, con el fin de determinar las variables ambientales, los procesos y fenómenos de la superficie terrestre, con disciplina y responsabilidad.	Realiza una salida de campo al sitio elegido en clase, realiza la verificación de campo y un reporte de las observaciones de los diferentes usos de suelos, los procesos y fenómenos de la superficie terrestre.	Vehículo tipo van, o camión, GPS, cámara fotográfica, tabla de campo. Imágenes clasificadas e interpretadas.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas de grupo para asegurar el cumplimiento de las competencias. En la enseñanza interactiva, el profesor estará encargado de exponer algunos de los temas, para ello realizará la demostración de las actividades a realizar en los laboratorios, durante las exposiciones el docente ocupará medios audiovisuales y hará diferentes preguntas para fomentar el debate de ideas. En el laboratorio el docente promueve el orden y respeto

Promover tanto el aprendizaje y la argumentación individual como el trabajo en equipo y la discusión basada en consensos.

Facilitar el aprendizaje de la solución de problemas mediante la realización de los ejercicios de investigación utilizando como contraste las hipótesis de trabajo planteadas por los alumnos como base del método científico.

Motivar a los alumnos a leer sobre problemáticas ambientales contemporáneas, así como para exponer y discutir en equipos sobre sus causas y alternativas de solución.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso y en las prácticas de taller de las cuales entregara una investigación final en escrito.

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, grupos de discusión e investigación de campo, entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

El reporte escrito del trabajo de taller y de campo, deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales, los métodos y las técnicas de investigación, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusiones, recomendaciones, conclusiones y literatura consultada.

Se guiará de manera individual el trabajo del estudiante durante las fases de formulación, desarrollo y conclusión de los proyectos obligatorios del curso.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo con el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

El examen ordinario se podrá exentar sólo si la suma total de las actividades realizadas es igual o mayor a 70 (SETENTA) o calificación aprobatoria señalada por el docente al inicio del curso.

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el periodo.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el periodo.

-3 Exámenes parciales.....	30%
-Tareas, análisis de lecturas y seminarios .....	10 %
-Prácticas de laboratorio donde se incluya: manejo de fundamentos teóricos, resultados numéricos obtenidos, discusión y conclusión del trabajo realizado.....	30 %
-Presentación de un trabajo final sobre la caracterización y diagnóstico a nivel local o regional de recursos naturales.....	30 %
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

### Complementarias

Avery, T. and G. Berlin. (1992). Fundamentals of Remote Sensing and Airphoto Interpretation. 5th edition. Maxwell MacMillan Company. Toronto. 1992.

Chuvieco E. 1990. Fundamentos de Teledetección Espacial. Ediciones Rialip. S. A. Madrid.

Eastman J. R. 1992. Guide to GIS and Image Processing Volume 1 y 2, Clark Labs, Clark University, Worcester, MA.

Khorrarn, Siamak. Eds. (1999). Accuracy assessment of remote sensing-derived change detection. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. 64 pp.

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer licenciatura en Ciencias Ambientales, Geografía, o área afín, preferentemente con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología y Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ambientes Costeros
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Guillermo Eliezer Ávila Serrano  
Miguel Agustín Téllez Duarte  
Oscar Efraín González Yajimovich

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**

Víctor Antonio Zavala Hamz.

**Firma**

**Fecha:** Agosto 2017

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

Ambientes Costeros es un curso obligatorio de la etapa terminal para la Licenciatura en Oceanología. Se imparte también en la etapa terminal de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con carácter optativo. Tiene como propósito general comunicar a los estudiantes los conocimientos generales sobre los medios ambientes transicionales, con dos unidades básicas: 1) los introduce en los conceptos básicos de los ambientes transicionales y su aplicación, detallando los diferentes aspectos en el desarrollo costero; 2) se describen y explican los diferentes procesos y ambientes sedimentarios relacionados con los ecosistemas en Deltas, Estuarios, Lagunas Costeras, y los procesos en la zona costera, específicamente en Dunas y Costas.

Es necesario que el alumno tenga los conocimientos previos de Oceanografía Geológica.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Evaluar el comportamiento de los cuerpos costeros, identificando sus principales características de manera interdisciplinaria para proponer medidas preventivas correctivas a los impactos naturales y antropogénicos con responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y presenta un seminario actualizado sobre el desarrollo costero; tareas de cada tema, y un reporte final basado en el análisis del desarrollo costero local, presentado en formato científico que contenga: título, resumen, introducción, metodología, resultados, discusión y conclusión.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. El estudio de los ambientes transicionales**

**Competencia:**

Describir la importancia del estudio de los ambientes transicionales considerando los principales factores que los modelan, tanto en México como otros países, con el fin de predecir efectos y cambios en dichos ambientes y con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 1.1. Descripción de los ambientes transicionales.
- 1.2. Factores que los modelan.
- 1.3. Factores tangibles e intangibles.
- 1.4. Casos de estudio en México y otros países.

**UNIDAD II. Deltas**

**Competencia:**

Evaluar la morfología, dinámica, sedimentología, evolución y procesos físicos, químicos y biológicos de los deltas para describir la relación con la morfología costera y la plataforma continental adyacente a través de los casos de estudio, con una actitud crítica y responsable.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Morfología y clasificación.
- 2.2. Dinámica hidráulica y sedimentaria.
- 2.3. Evolución.
- 2.4. Casos de estudio.

### UNIDAD III. Estuarios

**Competencia:**

Evaluar la morfología, dinámica, sedimentología y evolución de los estuarios, su evolución e influencia en la morfología costera y de la plataforma continental, así como el impacto antrópico y procesos económicos a través de los casos de estudio con una actitud crítica y positiva.

**Contenido:**

- 3.1. Morfología y clasificación.
- 3.2. Dinámica hidráulica y sedimentaria.
- 3.3. Evolución.
- 3.4. Casos de estudio

**Duración:** 4 horas

### UNIDAD IV. Lagunas costeras

**Competencia:**

Evaluar la dinámica, de las lagunas costeras a través de la descripción de los procesos y variables ambientales que influyen en su morfología para proponer medidas de aprovechamiento con actitud crítica y responsable.

**Contenido:**

- 4.1. Morfología y clasificación.
- 4.2. Dinámica hidráulica y sedimentaria.
- 4.3. Evolución.
- 4.4. Casos de estudio.

**Duración:** 5 horas

## UNIDAD V. La costa.

### Competencia:

Evaluar el desarrollo de costas y los ambientes marinos costeros, su interacción con los cambios del nivel del mar, y los procesos evolutivos, mediante el análisis de las características geomorfológicas y los procesos geológicos que los afectan para predecir su dinámica y variación, con una actitud positiva, con responsabilidad hacia el medio ambiente y la sociedad.

### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 5.1. Definición y terminología.
- 5.2. Tipos de costas y su uso actual.
- 5.3. Olas y transporte de arena.
  - 5.3.1. Refracción y difracción.
  - 5.3.2. Transporte litoral.
  - 5.3.3. Corrientes de retorno.
- 5.4. Erosión y estructuras costeras.
  - 5.4.1. Espigones.
  - 5.4.2. Rompeolas.
  - 5.4.3. Alimentación artificial.
- 5.5. Cambio del nivel del mar.
  - 5.5.1. Regla de Brunn.

## UNIDAD VI. Dunas

### Competencia:

Describir la dinámica e importancia de las dunas en la zona costera, así como analizar el impacto de las actividades antropogénicas en los servicios ambientales que prestan, con el fin de diseñar planes de manejo con una actitud positiva y responsabilidad con el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 6.1. Origen y ambientes de formación.
- 6.2. Transporte eólico.
- 6.3. Clasificación.
- 6.4. Conservación y restauración
- 6.5. Impacto antropogénico.
- 6.6. Técnicas para evaluar su dinámica.
- 6.7. Servicios ambientales.

## UNIDAD VII. Administración costera

### **Competencia:**

Identificar los principales procesos y lineamientos que se utilizan para la administración y manejo de la zona costera, mediante la implementación de políticas de la administración de zonas costeras, para estructurar y diseñar planes que solucionen problemas existentes en la conservación de la zona costera, con una actitud positiva, con responsabilidad con el medio ambiente.

### **Contenido:**

**Duración:** 5 horas

- 7.1. Administración Integral de la zona costera.
- 7.2. Introducción a las políticas de la administración de la zona costera.
- 7.3. Modelos

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir la importancia de aplicar el método científico en la Geología, así como el estudio del planeta Tierra y su aplicación.	Por medio de cuestionarios y ejercicios para diferentes casos de la Geología aplicados a los ambientes transicionales tanto en México como diferentes partes del mundo. El propósito es que identifiquen la importancia de aplicar el método científico en su área tanto en condiciones naturales como con el efecto antropogénico, con respeto y con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.	Hojas de ejercicios e información previa que deben leer.	2 horas
2	Describir y clasificar la morfología, dinámica, sedimentología y proceso evolutivo de los Deltas, Estuarios y Lagunas Costeras.	Realizarán cuestionarios y ejercicios en diferentes casos de México, para que el alumno infiera la influencia de los deltas, estuarios y lagunas costeras tanto en los procesos geológicos como poblacionales, con el fin de contextualizar sus conocimientos recientes, con una actitud crítica, responsable y positiva.	Hojas de ejercicios con imágenes y fotos antiguas como actuales, así como antecedentes.	6 horas
3	Describir el desarrollo de las costas, ambientes marinos costeros así como su interacción con los cambios del nivel del mar y sus procesos evolutivos.	Por medio de ejemplos, cuestionarios y ejercicios de la línea de costa para diferentes casos en México, para evaluar sus conocimientos previos y logren predecir la dinámica y variación de los procesos geológicos, considerando los cambios topográficos, con una actitud positiva, crítica y propositiva, con responsabilidad hacia el medio ambiente y la sociedad.	Hojas de ejercicios con imágenes y fotos antiguas como actuales, así como antecedentes.	3 horas
4	Describir la dinámica de las dunas y su importancia en la zona costera, así como su interacción con los cambios del nivel del mar y sus procesos evolutivos.	Mediante ejercicios de casos locales y análisis de modelos, que el alumno pueda estructurar y diseñar planes que solucionen problemas existentes en la conservación de las dunas, con una actitud positiva y crítica, con responsabilidad con el medio ambiente y con la sociedad.	Hojas de ejercicios con imágenes y fotos antiguas como actuales así como antecedentes.	2 horas
5	Analizar la reglamentación y políticas existentes relacionadas con la administración de la zona costera y los principales procesos y lineamientos que se utilizan para el manejo de la zona costera.	Mediante ejercicios de casos locales y análisis de reglamentaciones, para que el alumno pueda estructurar y diseñar planes que solucionen problemas existentes en la conservación de la zona costera, con una actitud positiva y crítica, con	Reglamentación de la ZOFEMAT, Agendas, Planes de ordenamientos de zonas costeras	3 horas

	Mediante la propuesta y diseño de planes que solucionen problemas existentes en zonas costeras, para la conservación de la zona costera, con una actitud positiva, con responsabilidad con el medio ambiente.	responsabilidad con el medio ambiente y con la sociedad.		
--	---	--	--	--

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### Encuadre

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 situaciones reales, en donde se demostrará al estudiante cómo aplicar los conocimientos teóricos a situaciones de los ambientes transicionales y de la zona costera.

Las prácticas de campo serán salidas locales donde el maestro les hará ver de forma práctica los conceptos de clase, con el fin de que los relacione y vea de manera más clara su aplicación. También el maestro les indicará el material o equipo que requiera y si es necesario solicitarlo en el Almacén General.

### ESTRATEGIA DE enseñanza, docente.

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

1. Motivar entre los alumnos la investigación mediante la búsqueda de conceptos y problemas reales en la bibliografía, que está disponible tanto en la biblioteca como en Internet.
2. Plantear la resolución de problemas en los que se utilice argumentos visuales, prácticos y sencillos que ayuden a clarificar su resultado.
3. Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
4. Proponer estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico en la Oceanografía Costera.
5. Introducir el uso de la tecnología (presentaciones de diferente tipo, uso de paquetes de cómputo, películas, y/o fotos) tanto en el salón de clase como fuera de él.

### ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE, ALUMNO

El estudiante, será responsable de la búsqueda y consulta de la bibliografía diversa que se recomiende en cada una de las unidades del curso, de las prácticas de campo, de los temas selectos que se le asignen, del cumplimiento oportuno de las tareas y trabajos complementarios, de su participación activa en los talleres, así como de los reportes de prácticas que permitan ejercitar los conocimientos asimilados.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

Realizar con empeño las diferentes actividades desarrolladas en el curso, las cuales serán evaluadas mediante los siguientes criterios:

3 exámenes parciales: 60%

Tareas (ejercicios de cada unidad): 10%

Reportes de campo: 10%

Trabajo final: 20% Reporte tipo técnico que incluye: Título, resumen, introducción, objetivo(s), antecedentes, área de estudio, metodología, resultados, discusiones, conclusiones y bibliografía

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- De la Lanza, E.G. y Cáceres, M.C. 1994. "Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano". Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz. pp. 13 - 74. [Clásica]
- EMILIANI, C. 1995. "Planet Earth Cosmology, Geology, and the Evolution of the Life and Environment". Cambridge University Press. 720 pp. [Clásica]
- GROTZINGER, J., Jordan, T.H., Press, F. and Siever, R. 2007. "Understanding Earth". W.H. Freeman and Company, New York. Fifth Edition. 609 p. [Clásica]
- Nacional Research Council. 1990. "Managing Coastal Erosion". National Academy Press, Washington, D. C. [Clásica]
- PIPKIN, B.W., Trent, D.D., Hazlett, R. and Bierman P. 2008. "Geology and the Environment". Thomson Brooks/Cole. Fifth Edition. 505 p. [Clásica]
- TRABUCK, E.J. and Lutgens, F.K. 2005. "Earth, An Introduction to Physical Geology". Pearson Prentice Hall. Eight Edition. 712 p. [Clásica]
- YÁÑEZ-Arancibia, A. 1986. "Ecología de la Zona Costera. Análisis de siete Tópicos". AGT Editor S.A., México, D.F. 189 pp. [Clásica]

### Complementaria

- Revista Ciencias Marinas.  
Marine Geology.  
Journal of Coast Research.  
Journal Sedimentary Geology.  
Science  
Aquaculture Research  
Journal Shoreline Management  
Journal of Waterway, Port, Coastal & Ocean Engineering  
Shore and Beach
- <http://www.whercoolthingshappen.com/30-photographs-of-colours-of-the-earth/>  
<http://www.lacronica.com/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/16052014/841798-Llega-agua-del-Colorado-hasta-Golfo-de-California.html>  
<http://www.youtube.com/embed/hC3VTgIPoGU?rel=0>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura debe tener licenciatura en Oceanografía, con conocimientos geológicos y dinámicos de los cuerpos costeros, su desarrollo y el impacto antropogénico. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología, Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sedimentología
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 09**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Miguel Agustín Téllez Duarte  
Oscar González Yajimovich  
Luis Cupul Magaña  
Rigoberto Guardado France

**Fecha:** Agosto 2017

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**

Víctor Antonio Zavala Hamz.

**Firma**

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

La unidad de aprendizaje Sedimentología es de carácter obligatoria, se imparte en la etapa disciplinaria para el programa de Oceanología y en el programa de Ciencias Ambientales se imparte en la etapa terminal con carácter de optativa. Tiene como propósito que el alumno analice y argumente en torno al origen, clasificación, procesos de formación e interpretación de sedimentos y rocas sedimentarias, enfatizando los sistemas sedimentarios marinos costeros, que le permite asentar las bases del conocimiento necesario para su buen desempeño profesional. Esta unidad de aprendizaje proporciona los fundamentos necesarios para los cursos más avanzados de Oceanografía Geológica y Procesos Costeros dentro del área de geología.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Interpretar el significado ambiental de sedimentos y rocas sedimentarias mediante el uso de métodos y técnicas de análisis de campo y laboratorio, para aplicarlas en la solución de problemas tanto científicos como ambientales, con actitud analítica, disposición al trabajo en equipo, y respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega:  
Reportes de salidas de campo en un formato científico y reportes de laboratorio en un formato científico.  
Exposición oral y presentación individual por escrito de un trabajo final sobre un tópico de la sedimentología.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción y definiciones**

**Competencia:**

Explicar los conceptos básicos, el origen de los sedimentos, y la relación de la sedimentología con otras disciplinas, mediante el análisis de información especializada para reconocer los campos de aplicación de los estudios sedimentológicos con actitud crítica y responsable.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 1.1. Definición de sedimento y rocas sedimentaria
- 1.2. El ciclo de las rocas
- 1.3. La Geología Sedimentaria y las ciencias de la tierra
- 1.4. Conceptos básicos e historia de la sedimentología
- 1.5. Escalas temporales y espaciales
- 1.6. Fuentes de datos sedimentológicos/estratigráficos
  - 1.6.1. Afloramientos superficiales
  - 1.6.2. Núcleos
  - 1.6.3. Datos geofísicos
- 1.7. Aplicación de los datos sedimentológicos

## UNIDAD II. Propiedades de los sedimentos

### Competencia:

Interpretar las propiedades de los agregados sedimentarios mediante su representación gráfica y clasificación para valorar sus campos de aplicación práctica con actitud reflexiva y respeto al ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

#### 2.1 Textura

2.1.1. Tamaño

#### 2.1.2. Forma

2.1.3. Redondez

2.1.4. Esfericidad

2.1.5. Parámetros texturales

2.1.6. Fábrica

2.1.7. Madurez textural

#### 2.2 Estructura

2.2.1. Estructuras sedimentarias primarias

2.2.2. Estructuras biogénicas

#### 2.3 Composición y clasificación

2.3.1. Composición de los sedimentos

2.3.2. Clasificación

### UNIDAD III. Procesos de transporte y deposición de sedimentos

**Competencia:**

Explicar los procesos básicos implicados en el movimiento de las partículas, transporte de sedimentos, así como los procesos posdepositacionales, a partir de las propiedades básicas de los medios físicos de transporte, para entender los procesos sedimentarios con actitud crítica, propositiva y responsable.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 3.1 Medios de transporte
- 3.2 Movimiento de partículas
- 3.3 Modos de transporte de partículas
  - 3.3.1 Flujo laminar y turbulento
  - 3.3.2 Ley de Stokes
  - 3.3.3 Tracción, saltación y suspensión
  - 3.3.4 Transporte y estructuras sedimentarias
  - 3.3.5 Flujos gravitacionales
- 3.4 Diagenesis

### UNIDAD IV. Facies

**Competencia:**

Interpretar ambientes sedimentarios mediante modelos de facies, para entender los procesos sedimentarios que conllevan, con actitud crítica y responsable.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 4.1 Concepto de facies
- 4.2 Cambios de facies
- 4.3 Modelos de facies
- 4.4 Biofacies e Icnofacies

## UNIDAD V. Deposición de sedimentos no-clásticos

### **Competencia:**

Mediante la diferencia entre la sedimentación clástica y no clástica analizar la contribución de los organismos calcáreos a los sedimentos costeros y oceánicos para emitir juicios de valor sobre su aprovechamiento sustentable con actitud crítica, comprometida y responsable.

### **Contenido:**

- 5.1 Origen y formación de carbonatos
- 5.2 Clasificación
- 5.3. Sedimentos silíceos
- 5.4. Evaporitas

**Duración:** 6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Manejar las distintas escalas de tamaño utilizadas en sedimentología utilizando técnicas texturales y describiendo el tamaño de las partículas sedimentarias mediante estimaciones basadas en su volumen, para determinar procedencia y ambientes depositacionales de los sedimentos con actitud positiva y responsable.	Escala de tamaño: Hacer conversiones de las distintas escalas de tamaño utilizadas en sedimentología. Tamaño de clastos: Obtener el diámetro volumen (dv) y diámetro nominal seccional (dns). Convertir los valores dv y dns a unidades phi	Calculadora Gravitas de distintas formas; vernier; probeta; regla, calculadora; proyector de acetatos.	6 horas
2	Medir clastos en laboratorio para utilizar índices descriptivos de su forma, redondez y esfericidad y relacionarla con cantidad de transporte con actitud objetiva y responsable.	Forma, redondez y esfericidad de los clastos: Estimar la forma de una partícula mediante los índices de Zingg. Determinar la esfericidad de máxima proyección. Calcular la esfericidad de Riley. Estimar la redondez visual y calcularla mediante el índice de redondez de Wadell	Muestras de grava de distintas formas; regla graduada; compás; calculadora; vernier; papel milimétrico; proyector de acetatos	3 horas
3	Colectar muestras de sedimentos a partir de la planeación del trabajo de campo para realizar análisis granulométricos con actitud ordenada, disposición al trabajo en equipo, responsabilidad y respeto al medio ambiente.	Colecta de muestras sedimentarias: El instructor planteará un proyecto de equipo para decidir los sitios y el número de muestras que serán colectadas en una salida de campo. Salir al campo y colectar las muestras para su análisis en laboratorio.	Mapa del área de estudio; Bolsas de plástico; Marcador indeleble; Libreta de campo; nucleador de mano; GPS	6 horas
4	Pretratar muestras de sedimentos mediante la eliminación de sales y materia orgánica para su análisis textural, atendiendo las medidas de protección con actitud ordenada y responsable.	Tratamiento previo de muestras para análisis granulométricos mediante peróxido de hidrógeno.	Vasos de precipitados de 400 ml, agua oxigenada, ácido clorhídrico, agua destilada, agitadores, plato caliente, campana de extracción.	9 horas
5	Analizar la separación por tamaños de sedimentos arenosos a través del método de tamices para	Granulometría de arenas por el método de tamices. Parámetros	Muestras de sedimentos ya tratadas, balanza con	6 horas

	identificar los parámetros descriptivos de los mismos con actitud de orden y disciplina.	descriptivos de los sedimentos de Folk y Ward.	precisión de 0.05 g, juego de tamices de 0 a 4Φ, agitador de tamices, papel encerado, brocha, formatos para captura de datos	
6	Analizar sedimentos finos por el método de tubo de asentamiento para determinar su textura, con actitud ordenada, iniciativa y responsabilidad.	Granulometría de limos y arcillas por tubo de asentamiento para determinar su textura.	Tubo de asentamiento de 1000 ml, agente dispersante (Oxalato de Sodio), vasos de precipitados de 50 ml, pipeta de 20 ml., piseta para agua destilada, Soporte y embudo, embudo de 7 pulgadas, balanza con precisión de 0.001 g.	6 horas
7	Clasificar los sedimentos arenosos y finos utilizando distintos esquemas de diagramas ternarios y asociarlos a ambientes sedimentarios para su clasificación con actitud objetiva y responsable.	Clasificación de sedimentos clásticos utilizando distintos esquemas de diagramas ternarios y asociarlos a ambientes sedimentarios.	Datos de análisis granulométricos, programa para diagramas ternarios.	3 horas
8	Determinar el contenido de materia orgánica en sedimentos por el método de calcinación para determinar materia orgánica en sedimentos con actitud objetiva y responsable.	Determinar materia orgánica en sedimentos	Muestra de sedimento, crisol, mufla, desecador, balanza con precisión de 0.01 g.	6 horas
9	Clasificar muestras de carbonatos utilizando el esquema de Dunham para identificar ambientes sedimentarios con actitud objetiva, ordenada y responsable.	Clasificación de carbonatos identificar ambientes sedimentarios.	Muestras de carbonatos, estereoscopio.	3 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Explicar la importancia de los sedimentos en los escenarios costeros a partir de observaciones en la línea costera para conocer medios depositacionales naturales con actitud ordenada y responsable.	Recorrido por la costa para discutir la importancia de los sedimentos en la sociedad	Libreta de notas	4 horas
2	Describir la textura y estructuras sedimentarias mediante la observación de sedimentos y muestras de mano, para diferenciar los procesos que las originan con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Analizar distintas muestras de rocas y sedimentos	Lupa, muestras de sedimentos y rocas sedimentarias.	3 horas
3	Explicar los procesos implicados en el transporte de los sedimentos mediante diagramas y videos, para comprender como ocurre el movimiento de las partículas con actitud crítica y trabajando en equipo.	Analizar y explicar en equipo como ocurre el movimiento de las partículas sedimentarias.	Videos que describen los procesos físicos que intervienen en el movimiento de las partículas	3 horas
4	Realizar secciones transversales utilizando mapas geológicos para identificar facies y aplicarlo en la interpretación de ambientes sedimentarios, con actitud ordenada y responsable.	Elaborar secciones transversales de mapas geológicos para analizar las relaciones de las facies. Interpretar el significado de fósiles e icnofósiles.	Mapas geológicos, muestras de fósiles e icnofósiles	3 horas
5	Comparar muestras de sedimentos clásticos y de carbonatos, diferenciando sus características texturales para determinar ambientes depositacionales con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Comparar muestras distintas de sedimentos clásticos, carbonatos, silíceos y evaporitas.	Muestras de sedimentos clásticos, carbonatos, silíceos y evaporitas.	3 hr

**ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO**

	<b>ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO</b>			
1	Comparar, describir e interpretar ambientes sedimentarios cubriendo una sección trasversal para explicar los rasgos geomorfológicos, historia geológica y los ambientes sedimentarios con actitud objetiva y responsable.	Realizar un recorrido que cubrirá una sección transversal en el norte de la península de Baja California, partiendo del Puerto de Ensenada hasta el Puerto de San Felipe. Se realizarán una serie de paradas a lo largo del recorrido, donde se explicarán los rasgos geomorfológicos, historia geológica y los ambientes sedimentarios.	Libreta de campo, cámara fotográfica, tabla con datos texturales de sedimentos, GPS, refractómetro.	16 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### Encuadre

Dado que la unidad de aprendizaje es teórico práctico se trabajará con una metodología participativa, donde el docente funge como guía y facilitador del aprendizaje. En las clases teóricas y taller el maestro hará uso de medios audiovisuales y presentaciones en PowerPoint ilustradas con imágenes esquemas y ambientes sedimentarios representativos de cada uno de los tópicos del temario, enfatizando tanto problemas oceanográficos como ambientales que pueden ser evaluados y resueltos mediante el estudio de los sedimentos.

En el laboratorio, el maestro proporcionará al estudiante el equipo necesario para realizar la práctica correspondiente a la sesión programada en el Manual de Laboratorio. Correrá por parte del alumno el obtener los materiales del almacén de la Facultad de Ciencias Marinas. Cada sesión iniciará con una introducción que conecte los conceptos discutidos en las clases teóricas con la práctica a realizar. Para ello, el maestro hará uso de pizarrón o el material audiovisual requerido. Asimismo, se promoverá el uso de la tecnología mediante paquetes de cómputo que faciliten el procesado de datos sedimentológicos y su interpretación.

Presentación general de los temas en PowerPoint; discusión de lecturas, ejercicios y videos en la modalidad de taller con el fin de estimular un ambiente de debate y actitud crítica. Asignar un tema por alumno para ser presentado y analizado a manera de seminario con el fin de identificar las problemáticas socio-ambientales y las oportunidades para su mitigación y/o solución.

Se realizarán salidas de campo en las que el alumno deberá registrar sus observaciones para elaborar un reporte en formato científico, el que deberá entregar una semana después de finalizada la práctica de campo.

El alumno realizará como actividades: lecturas, investigaciones, prácticas, ejercicios, y exposiciones orales para el logro de las competencias.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- |   |     |
|---|-----|
| • Tres exámenes parciales                             | 40% |
| • Presentación de seminario al final del curso        | 10% |
| • Reporte de campo atendiendo a un formato científico | 20% |
| • Reportes de laboratorio en formato científico       | 30% |

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

BOGGS, S. Jr., 2006, Principles of sedimentology and Stratigraphy; 4th Edition; Prentice Hall, 688 p. [Clásica]  
FOLK, R., 1974, Petrology of sedimentary rocks; Hemphill Publishing Co., 185 p. [Clásica]  
FRIEDMAN, G., & Sanders, J.E., 1978, Principles of Sedimentology; John Wiley & Sons. 792 p. [Clásica]  
KENNET, J., 1982, Marine geology; Prentice-Hall. 813 p. [Clásica]  
PETTIJOHN, E.J., 1975. Sedimentary Rocks, 3a Ed., Harper & Row Publishers. [Clásica]  
SELLEY, R.C., 2000, Applied Sedimentology. Academic Press. 523 p. [Clásica]  
WALKER, RG, and N.P. James, 1992, Facies Models: Response to sea level change, Geosciences Canada, 1, 409 p. [Clásica]  
Sitios web:  
<https://www.sepm.org/Home>  
<http://infoguides.gmu.edu/c.php?g=120580&p=789896>  
<https://geologie.univie.ac.at/impressum/>  
<http://www.geovirtual2.cl/geologiageneral/ggcap05.htm>

### Complementaria

Revista Ciencias Marinas.  
Sedimentology  
Latin American Journal of Sedimentology an Basin Analysis  
Sedimentary Geology  
Journal of Sedimentary Research

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer Licenciatura en Oceanología con orientación en geología, o licenciatura en geología, y con experiencia docente. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Contaminación Marina
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 08**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguna

**Equipo de diseño de PUA**  
Sergio Raúl Canino Herrera

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**  
Víctor Antonio Zavala Hamz.

**Firma**

**Fecha:** Agosto 2017

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

Que adquiera los conocimientos básicos del tema de la contaminación marina y las herramientas necesarias que le permitan entender los procesos biológicos, químicos y geológicos que alteran la especiación y concentración de contaminantes en el medio ambiente marino. Así mismo, que comprenda las interrelaciones entre los ambientes atmosférico, terrestre y oceánico, de tal manera que pueda proponer alternativas de solución a la problemática ambiental prevaleciente.

Esta unidad de aprendizaje se imparte en la etapa terminal de la licenciatura en Oceanología con carácter de obligatoria, en la licenciatura de Ciencias Ambientales en la etapa terminal con carácter optativo y en la licenciatura de Biotecnología en Acuicultura se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo. Es obligatorio haber acreditado la unidad de aprendizaje de Oceanografía Química para poder cursarla

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diagnosticar el estado de salud ambiental que prevalece en un medio ambiente costero a partir del conocimiento de los diferentes contaminantes que ingresan al medio ambiente marino y sus posibles transformaciones y formas de transporte utilizando herramientas estadísticas que le permitan evaluar los daños ambientales en tiempos determinados, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Presenta y entrega de reporte final del curso, que incluya una descripción general del proyecto, con objetivos, metas, desarrollo metodológico, resultados obtenidos en las muestras analizadas durante el curso y el diagnóstico ambiental del medio ambiente marino estudiado. También, deberá incluir la memoria de los cálculos realizados, las gráficas desarrolladas y los métodos estadísticos empleados en el análisis de sus resultados.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I Contaminación Atmosférica**

**Competencia:**

Analizar los procesos de transporte y transformación de los contaminantes atmosféricos y los procesos de intercambio de estos con el medio ambiente marino, a partir de las características fisicoquímicas de cada uno, con el fin de determinar el nivel de afectación que puedan provocar sobre el ambiente costero y proponer alternativas de solución, con responsabilidad y organización.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 1.1. La atmósfera (Su división y composición).
- 1.2. Contaminación y sus efectos.
- 1.3. Transporte de contaminantes.
- 1.4. Vida media biológica de un contaminante.
- 1.5. Técnicas de muestreo y análisis.

**UNIDAD II. Contaminación Terrestre**

**Competencia:**

Identificar los principales procesos que producen desechos sólidos que alteran una determinada zona geográfica, así como evaluar los tipos de residuos sólidos a partir de sus propiedades y definiciones legales, con la finalidad de determinar el nivel de impacto que pueden provocar en la zona costera y proponer las alternativas de confinamiento o transformación de los mismos con responsabilidad.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 2.1. Tipos de residuos sólidos.
- 2.2. Métodos de disposición y reusó de residuos sólidos.

### UNIDAD III. Contaminación marina y aguas residuales

**Competencia:**

Evaluar los diferentes contaminantes que integran las aguas residuales municipales definiendo sus posibles transformaciones y formas de transporte en el medio marino, mediante el conocimiento de sus características, con la finalidad de realizar un diagnóstico ambiental de la zona costera bajo estudio y determinar las mejores formas de confinamiento a través del diseño de emisores submarinos y plantas de tratamiento, con honestidad y responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 3.1 Contaminación marina y aguas residuales
  - 3.1.1 Indicadores de calidad de aguas residuales.
    - 3.1.1.1 Interpretación de resultados y manejo de datos de indicadores.
    - 3.1.1.2 Elaboración de índices y factores ambientales.
    - 3.1.1.3 Efectos de las aguas residuales en la zona costera.
- 3.2 Tratamiento de aguas residuales.
  - 3.2.1 Fundamentos y descripción de sistemas de tratamiento de aguas residuales.
  - 3.2.2 Tratamiento de lodos.
  - 3.2.3 Evaluación y control de sistemas de tratamiento.
  - 3.2.4 Consideraciones de diseño y aplicaciones a problemas de interés.
  - 3.2.5 Legislación ambiental en materia de aguas residuales.
- 3.3 Emisores submarinos.
  - 3.3.1 Necesidades para su instalación.
  - 3.3.2 Aspectos técnicos y oceanográficos.
  - 3.3.3 Cálculos de diseño y aplicaciones en zonas costeras de interés.
  - 3.3.4 Ventajas y desventajas.

#### UNIDAD IV. Contaminación marina por petróleo crudo

**Competencia:**

Evaluar el efecto provocado por los diferentes compuestos asociados al petróleo crudo, sus posibles transformaciones y sus formas de transporte en el medio marino, a partir del análisis de sus principales propiedades fisicoquímicas y composición, para proporcionar soluciones a la problemática de sus residuos, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 4.1. Composición química.
- 4.2. Fuentes.
- 4.3. Propiedades fisicoquímicas.
- 4.4. Hidrocarburos naturales.
- 4.5. Biodegradación y fotodegradación.
- 4.6. Tratamiento y control.

#### UNIDAD V. Contaminación marina por plaguicidas

**Competencia:**

Distinguir los diferentes tipos de plaguicidas y su transformación a partir del conocimiento de sus propiedades y características fisicoquímicas, con la finalidad de diseñar estudios de monitoreo de contaminación por plaguicidas y las técnicas de medición y monitoreo adecuadas, que permitan realizar un diagnóstico responsable de las condiciones ambientales afectadas por estos compuestos en una zona determinada, con respeto al medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 5.1. Clasificación y definiciones.
- 5.2. Vías de introducción al medio marino.
- 5.3. Formas de degradación.
- 5.4. Métodos analíticos.

## UNIDAD VI. Contaminación marina por metales pesados

### Competencia:

Evaluar una contaminación por metales pesados y los posibles riesgos ambientales, a través del conocimiento de las propiedades de los diferentes metales pesados, sus características tóxicas y su distribución en los organismos, con la finalidad que pueda realizar un diagnóstico ambiental de estos contaminante en una zona costera con honestidad y responsabilidad.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 6.1. Definiciones y toxicidad.
- 6.2. Distribución y comportamiento en el océano.
- 6.3. Vías de distribución en los organismos.
- 6.4. Técnicas de medición.

## UNIDAD VII. Evaluación de riesgos

### Competencia:

Evaluar los daños ambientales a partir del conocimiento de algunas herramientas estadísticas, índices ambientales, criterios ecológicos y métodos de evaluación de riesgos ambientales y ecológicos, con la finalidad de establecer escenarios ambientales en una zona costera determinada, con honestidad y responsabilidad.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 7.1. Uso de índices y factores ambientales.
- 7.2. Relación entre variables indicadoras de contaminación.
- 7.3. Modelaje estadístico aplicado a la contaminación marina.
- 7.4. Métodos de evaluación de riesgos ambientales.
- 7.5. Métodos de evaluación de riesgos ecológicos.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Evaluar la DQO en aguas residuales e identificar los puntos críticos de la técnica, por medio de la aplicación del método del dicromato en aguas con bajo contenido de cloruros para determinar el nivel de materia oxidable presente en una muestra de agua con honestidad y responsabilidad.	Determinar el nivel de materia oxidable presente en una muestra de agua	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas.	4 horas
2	Evaluar la DQO en agua de mar e identificar los puntos críticos de la técnica, por medio de la aplicación del método del permanganato en aguas con alto contenido de cloruros para determinar el nivel de materia oxidable presente en muestras de agua de mar con honestidad y responsabilidad.	Determinar el nivel de materia oxidable presente en muestras de agua de mar.	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas.	4 horas
3	Evaluar la DBO en una muestra de agua e identificar los puntos críticos de la técnica, por medio de la aplicación del método de incubación por 5 días en aguas residuales y naturales para determinar el nivel de materia orgánica biodegradable presente en muestras de agua de mar con honestidad y responsabilidad.	Determinar el nivel de materia orgánica biodegradable presente en muestras de agua de mar.	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas.	4 horas
4	Evaluar el contenido de sólidos en todas sus formas mediante la aplicación de las técnicas gravimétricas en muestras de aguas residuales y de mar para conocer las diferentes propiedades de los sólidos presentes en el agua analizada con honestidad y responsabilidad.	Conocer las diferentes propiedades de los sólidos presentes en el agua analizada.	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas	4 horas
5	Evaluar el contenido de carbón orgánico en todas sus formas mediante la aplicación del método de combustión y detección por infrarrojo en muestras de aguas residuales y de mar a fin de determinar el contenido total de materia orgánica presente con honestidad y responsabilidad.	Determinar el contenido total de materia orgánica presente.	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas	4 horas
6	Evaluar el contenido de cloro residual libre y combinado mediante la técnica espectrofotométrica en muestras de agua de mar para conocer el contenido	Conocer el contenido total de cloro que puede presentarse en muestras de agua naturales	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas	4 horas

	total de cloro que puede presentarse en muestras de agua naturales después de su cloración con honestidad y responsabilidad.	después de su cloración		
7	Evaluar el contenido de detergentes a partir de la aplicación de la técnica espectrofotométrica de determinación de detergentes aniónico (SAAM) en muestras de agua de mar y aguas residuales para identificar el nivel de afectación de aguas residuales que se vierten en cuerpos de agua naturales con honestidad y responsabilidad.	Identificar el nivel de afectación de aguas residuales que se vierten en cuerpos de agua naturales	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas	4 horas
8	Evaluar el contenido de metales mediante la técnica de análisis de metales en agua de mar por voltametría anódica de barrido con detección por onda cuadrada para determinar los niveles de contaminación de estos metales en cuerpos de aguas naturales con honestidad y responsabilidad.	Determinar los niveles de contaminación de estos metales en cuerpos de aguas naturales	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas	4 horas
9	Evaluar el contenido de hierro total mediante la aplicación de la técnica espectrofotométrica en muestras de agua de mar y aguas residuales para conocer el contenido de este metal esencial en las zonas costeras con honestidad y responsabilidad.	Conocer el contenido de este metal esencial en las zonas costeras.	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas	4 horas
10	Evaluar el contenido de urea mediante la técnica espectrofotométrica de la semicarbazida para determinar el nivel de afectación de aguas residuales en muestras de agua de mar con honestidad y responsabilidad.	Determinar el nivel de afectación de aguas residuales en muestras de agua de mar.	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas	4 horas
11	Evaluar el contenido de fenoles mediante la técnica espectrofotométrica para determinar el nivel de afectación de aguas residuales por este compuesto en muestras de agua de mar con honestidad y responsabilidad.	Determinar el nivel de afectación de aguas residuales por este compuesto en muestras de agua de mar.	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas	4 horas
12	Evaluar el contenido de cromo y níquel mediante la aplicación de técnicas voltamétricas para el análisis de estos metales en muestras de agua de mar a fin de comprender la versatilidad de la electroquímica en la evaluación de ciertos contaminantes en agua de mar con honestidad y responsabilidad.	Comprender la versatilidad de la electroquímica en la evaluación de ciertos contaminantes en agua de mar	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas	4 horas

13	Evaluar el contenido de los diferentes contaminantes estudiados en el curso en muestras de agua de mar colectadas en la zona costera de la bahía de Ensenada, a fin de realizar un diagnóstico de la contaminación costera con honestidad y responsabilidad.	Realizar un diagnóstico de la contaminación costera	Material de laboratorio y reactivos descritos en el manual de prácticas	16 horas
----	--	---	---	----------

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### Encuadre

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, con la participación de los estudiantes mediante preguntas o dudas sobre el tema a tratar, en un 80 % del curso.

El 20 % restante, las clases se tornan más interactivos, mediante la aplicación de problemas, preguntas, diseños de emisores y plantas de tratamiento específicos. También se analizan datos reales de algunas variables indicadoras de contaminación en la región. Con ellas analizan los datos y evalúan los niveles y tipos de contaminación existentes.

Esta última parte les sirve para el desarrollo de su trabajo de campo, el cual consiste en el monitoreo de la contaminación marina en la Bahía de Todos Santos. Este proyecto se desarrolla desde el inicio del curso y consiste en la planificación, desarrollo práctico, procesamiento de datos y presentación oral y escrita del proyecto, el cual se evalúa como proyecto final de laboratorio.

Los laboratorios están planteados para la participación de 3 equipos como máximo. Esto es debido a la disponibilidad de equipo y material. Cada equipo de trabajo está integrado por 3 estudiantes como máximo.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

4 exámenes parciales (35 %)

Teoría (50 %)      Tareas (15 %)

Reportes de laboratorio (20 %)

Laboratorio (50 %)

Reporte final (30 %).

La entrega de tareas y los reportes de las prácticas de laboratorio, elaboradas hasta ese momento, son un requisito indispensable para tener derecho a la aplicación de los exámenes ordinarios. Por otra parte, el examen final sólo lo presentan los estudiantes que hayan presentado un promedio menor a 8, en los exámenes ordinarios.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- APHA-AWWA-WPCF, 2012. STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER. 22A Ed... American Public Health association, Washington, D.C... p. 1600.
- JACOBSON, M.Z., 2012. Air Pollution and Global Warming. History, Science and Solutions. Second Edition. Cambridge University Press. 360 p.
- METCALF y Eddy, 2012. Wastewater Engineering, Treatment and resource Recovery. Fifth edition. AECOM press.
- WEIS, Judith S., 2014. Marine Pollution. What everyone needs to know. Oxford University Press. 273 p.

### Complementaria

- CHROMPTON, T.R., 2013. Organic Compounds in soils, sediments and sludges. CRC Press. 255 p.
- CLARK, R.B., 2001. Marine Pollution. Fifth edition, Oxford University Press. 245 p. [Clásica]
- GRASSHOFF, K., M.Ehrhardt, K.Kremling, 1983. METHODS OF SEAWATER ANALYSIS. 2a. Ed. Verlag-Chemie, Germany. p. 419 [Clásico]
- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, 1991. 5a. Edición Ed. Porrúa, México, D.F. p. 503. [Clásica]

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá poseer título de licenciatura de Oceanólogo, Ciencias Ambientales, Ingeniero ambiental, Ingeniero Sanitario, área afín y preferentemente posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en los temas que se desarrollarán en esta asignatura. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.