

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 12:30 horas del día 18 de abril de 2017, se reunieron en la Sala Anexa al Paraninfo, los C.C., JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ, GISELA MONTERO ALPÍREZ, JOAQUÍN CASO NIEBLA, SALVADOR PONCE CEBALLOS, CRISTINA RUÍZ ALVARADO, MIGUEL ÁNGEL MORALES ALMADA, NERY SÁNCHEZ TERAN, ARACELI ÁLVAREZ BARROSO 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 23 de febrero 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 Biología, que presenta el Rector, por solicitud del Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias. 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:

UNICO.- Se aprueba la modificación del plan de estudios del programa educativo de la Licenciatura en Biología, que presenta el Rector, por solicitud del Consejo Técnico de

Universidad Autónoma de Baja California

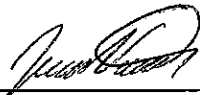
la Facultad de Ciencias, de la Universidad Autónoma de Baja California, cuya vigencia iniciaría a partir del ciclo escolar 2017-2.

ATENTAMENTE

Mexicali, Baja California, a 18 de abril de 2017

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

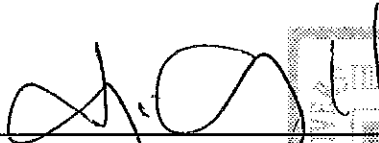
INTEGRANTES DE LA COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS



JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
Director de la Facultad de Ciencias
Marinas



GISELA MONTERO ALPÍREZ
Directora del Instituto de Ingeniería



JOAQUÍN CASO NIEBLA
Director del Instituto de Investigación y
Desarrollo Educativo



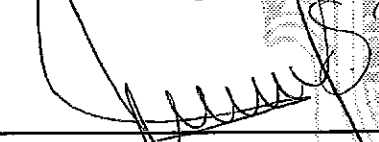
SALVADOR PONCE CEBALLOS
Director de la Facultad de Pedagogía e
Innovación Educativa



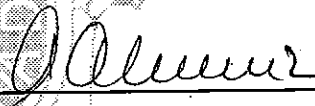
CRISTINA RUIZ ALVARADO
Directora del Instituto de Ciencias
Agrícolas



MIGUEL ÁNGEL MORALES ALMADA
Profesor de la Escuela de Ingeniería y
Negocios, Guadalupe Victoria



NERY SÁNCHEZ TERÁN
Profesora de la Facultad de Odontología,
Mexicali



ARACELI ÁLVAREZ BARROSO
Profesora de la Facultad de Humanidades
y Ciencias Sociales



EDUARDO ROMO LIZÁRRAGA
Alumno de la Facultad de Ciencias
Humanas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta de Modificación del Programa Educativo Licenciatura en Biología

Ensenada, Baja California, mayo de 2017



DIRECTORIO

Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández
Rector

Dr. Alfonso Vega López
Secretario General

Dra. Blanca Rosa García Rivera
Vicerrectora Campus Ensenada

Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado
Director de la Facultad de Ciencias

Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares
Subdirector de la Facultad de Ciencias

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

COMITÉ DEL PROYECTO DE MODIFICACIÓN

Dra. Amelia Portillo López
Coordinadora del Proyecto de Modificación

Colaboradores

Dr. José Delgadillo Rodríguez
M.C. Jorge Alaníz García
Dr. Carlos Márquez Becerra
Dr. Ernesto Campos González
Dr. Luis Rafael de Jesús Solana Sansores
Dr. Gorgonio Ruíz Campos
Dr. Faustino Camarena Rosales
Dr. Rafael Bello Bedoy
Dr. Carlos Alberto Flores López
Dr. Julio Enrique Valencia Suárez
Dr. Ulises III Pacheco Bardullas
Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera
Dr. Carlos Ochoa Morales
M.C. María Isabel Montes Pérez

COMITÉ ASESOR TÉCNICO DEL DISEÑO CURRICULAR

Dr. Antelmo Castro López
Jefe del Departamento de Actualización Curricular y Formación Docente

Lic. Vanessa Saavedra Rodríguez
Analista de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Lic. Juan José Santamaría Hernández
Analista de la Coordinación de Formación Básica

Lic. Clemente Chávez Maldonado
Analista del Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria,
Campus Ensenada

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	4
3. FILOSOFÍA EDUCATIVA	11
3.1. Modelo Educativo de UABC	11
3.2. Misión y visión de UABC	13
3.2.1. Misión	13
3.2.2. Visión	13
3.3. Misión y visión de Facultad de Ciencias	13
3.3.1. Misión	13
3.3.2. Visión	14
3.4. Misión, visión y objetivos del programa de Biología	14
3.4.1. Misión	14
3.4.2. Visión	15
3.4.3. Objetivos	15
4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS	16
4.1. ETAPAS DE FORMACIÓN	17
4.1.1. Etapa básica	17
4.1.2. Etapa disciplinaria	18
4.1.3. Etapa terminal	18
4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES DE APRENDIZAJE Y OBTENCIÓN DE CRÉDITOS Y SUS MECANISMOS DE OPERACIÓN	19
4.2.1. Unidades de aprendizaje obligatorias	20
4.2.2. Unidades de aprendizaje optativas	20
4.2.3. Otros cursos optativos	21
4.2.4. Estudios independientes	21
	IV

4.2.5. Ayudantía docente	22
4.2.6 Ayudantía de investigación	22
4.2.7. Ejercicio investigativo	23
4.2.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación	23
4.2.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos	24
4.2.10. Titulación por proyecto	27
4.2.11. Actividades artísticas, deportivas y culturales	27
4.2.12. Prácticas profesionales	28
4.2.13. Programa de emprendedores universitarios	30
4.2.14. Actividades para la formación en valores	30
4.2.15. Cursos intersemestrales	31
4.2.16. Movilidad e intercambio estudiantil	31
4.2.17. Servicio social comunitario y profesional	32
4.2.18. Idioma Extranjero.	35
4.2.19. Actividades optativas de formación integral con valor en créditos desarrolladas durante la trayectoria académica universitaria.	36
4.3. TITULACIÓN	38
4.4. REQUERIMIENTOS Y MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN	40
4.4.1. Difusión del programa educativo	40
4.4.2. Descripción de la planta académica	41
4.4.3. Descripción de la infraestructura, materiales y equipo de la unidad académica	42
4.4.4. Descripción de la estructura organizacional de la unidad académica	43
4.5.5. Descripción del Sistema de Tutorías	51
4.5.6. Fortalezas de la Licenciatura en Biología y Facultad de Ciencias	52
4.5.7. Debilidades de la Licenciatura en Biología y de la Facultad de Ciencias	53
5. PLAN DE ESTUDIOS	54
5.1. PERFIL DE INGRESO	54
5.2. PERFIL DE EGRESO	55
5.3. CAMPO PROFESIONAL	56
5.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ETAPA DE FORMACIÓN	57

5.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO	60
5.7. DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA DEL PLAN DE ESTUDIOS	64
5.8. TIPOLOGÍA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	65
5.9. EQUIVALENCIAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	70
6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN	72
6.1. EVALUACION DEL PLAN DE ESTUDIOS	72
6.2. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	74
6.3. Evaluación colegiada del aprendizaje	75
7. REVISIÓN EXTERNA	77
8. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS.	84
9. APROBACIÓN POR PARTE DEL CONSEJO TÉCNICO	249
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	253
ANEXO 1. FORMATOS METODOLÓGICOS	254
ANEXO 2. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA	269
ANEXO 3. PROGRAMAS DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	315

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de modificación del plan de estudios de la Licenciatura de Biología se inició en el año 2013 como respuesta a las evaluaciones y recomendaciones colegiadas, en atención a la actualización permanente de los planes de estudios que contempla el Modelo Educativo 2013 de Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2013), el cual se sustenta filosófica y pedagógicamente en el humanismo que destaca la concepción integral del individuo; en el constructivismo que promueve un aprendizaje activo y centrado en el alumno; y en la educación a lo largo de la vida, que enfoca su atención en el aprendizaje, en vez de limitarse a la transmisión de conocimiento. En este modelo educativo se contemplan tres atributos esenciales: (a) 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; (b) la formación integral, que aporta a los alumnos actitudes y formas de vivir en una sociedad sustentada en la ética y valores; y (c) un sistema de créditos, el cual es reconocido como recurso operacional que permite valorar el desempeño de los alumnos. Estos atributos permean los cinco componentes interrelacionados que conforman el modelo educativo, a saber: el aprendizaje centrado en el alumno, el enfoque por competencias, las modalidades de aprendizaje, la extensión y vinculación, y la movilidad. En conjunto, estos componentes están presentes durante el proceso formativo del estudiante.

La presente modificación del plan de estudios de Licenciado en Biología, actualiza el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología, con el firme propósito de formar recursos humanos capaces de resolver problemas de las ciencias biológicas a nivel regional, nacional e internacional. La importancia de este nuevo plan es que comprende competencias específicas como: formar profesionales de la biología con un alto grado de preparación académica y científica, que como parte de su autorrealización, valoran la biodiversidad en su contexto más amplio, lo cual implica tomar decisiones en la búsqueda de soluciones de problemas biológicos

reales, demostrando su importancia a la sociedad. Por otra parte, se espera que el nuevo biólogo identifique y defina las prioridades y necesidades de la región, y que evalúe los recursos naturales para incrementar la eficiencia en su uso racional y conservación de los mismos. Asimismo, es importante su integración a programas y proyectos interdisciplinarios y multidisciplinarios, además, de una vinculación activa con los diferentes sectores de la sociedad, a través de asesorías colegiadas y extensionismo.

Para lograr lo anterior, se evaluaron cuidadosamente las necesidades presentes y futuras de los sectores social, empresarial, educativo y gubernamental en el ámbito de las ciencias naturales y exactas, y que determinan de manera dinámica aquellos ajustes o modificaciones que requiere el Programa Educativo (PE) de Biología en respuesta a las demandas de los sectores privados y de gobierno.

La presente propuesta contempla una justificación en la cual se describen los antecedentes y la situación actual del PE en relación a su entorno, así mismo plantea la problemática existente. En lo que corresponde a la filosofía educativa se describen los fines y objetivos de la UABC, así como la misión, la visión y los objetivos del PE. Incluye la descripción de la propuesta del plan de estudio donde se describen las etapas de formación, las áreas de conocimiento, las modalidades de obtención de créditos y sus mecanismos de operación, así como los requerimientos y mecanismos de implementación.

Por otra parte, en lo correspondiente al plan de estudios, se contempla el perfil de ingreso, egreso, campo profesional, características de las unidades de aprendizaje por etapa de formación y por área de conocimiento, el mapa curricular, la distribución cuantitativa de créditos, tipología de las unidades de aprendizaje y la equivalencia de las unidades de aprendizaje; incluye la descripción del sistema de evaluación del plan de estudios, del aprendizaje y de la evaluación colegiada del aprendizaje.

Al final se presentan las observaciones de la evaluación externa, las descripciones genéricas y se anexa los formatos metodológicos, la evaluación diagnóstica, y los programas de unidades de aprendizaje.

2. JUSTIFICACIÓN

Desde 1977 que se puso en marcha la Licenciatura en Biología en la UABC, solamente una vez, en 1978, se realizaron algunos ajustes al plan de estudios. Para el plan 1994 se llevó a cabo un estudio que permitió conocer a más detalle la situación real del programa, y a su vez fue la plataforma para la conformación de uno nuevo plan basado en objetivos, el cual continuó vigente desde esa fecha hasta el semestre 2007-2. El plan 2008-1 implementa el programa vigente, pero con la innovación de estar desarrollado bajo el enfoque flexible por competencias. Este plan 2008-1, basado en competencias, tuvo como finalidad principal, el desarrollo de un programa educativo más eficiente a partir de mejorar y modernizar la enseñanza-aprendizaje de la biología.

La modificación al plan de estudios vigente (2008-1), se presentó como respuesta a la solicitud de la propia universidad y de acuerdo a las evaluaciones diagnósticas. Para lograr lo anterior, se realizaron encuestas considerando a los profesores, estudiantes, egresados y empleadores, las observaciones realizadas por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, así como las recomendaciones emitidas por el Comité Acreditador de la Escuela de Biología (CACEB). De esta manera, la propuesta unifica los criterios nacionales que rigen a los programas en Ciencias Biológicas, donde se considera incluir en la formación del biólogo los conocimientos básicos y los disciplinarios que incluyen las características generales de los diferentes *phylos* de la naturaleza, las fisiologías, genéticas, ecología, herramientas de análisis e investigación científica todo ello contenido en el plan de Biología.

Las reflexiones obtenidas como resultado de la evaluación diagnóstica se han incorporado para fortalecer la presente propuesta. De las expresiones que tuvieron más impacto en esta modificación del PE de Biología fue la pregunta a los alumnos vigentes que cursaban del 5to al 8vo semestre (29.5%, 30 de 102 alumnos) de que cómo consideraba la secuencia de asignaturas en el plan de estudios 2008, el 44% de los alumnos opinó que regular, un 33% que malo y un 23% que bueno (Anexo 2, punto 10).

Con el fin de atender esta inquietud se analiza y diseña el presente plan con una secuencia más lógica a nivel curricular, donde se hace necesario que las asignaturas del área de química y matemáticas lleven seriación, así como las asignaturas que requieren de un conocimiento previo como son las Genéticas con Bioquímica (mapa curricular). Otra pregunta de mayor impacto fue sobre el tronco común compartido en un semestre con 4 asignaturas, con las licenciaturas de Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales, dado que el 74% opinó que malo y solo el 9% que bueno, mientras que un 17% opinó que regular, esto se debe a que está más enfocado a las ciencias exactas y no a las ciencias naturales. Derivado de esto, y como se detallará más adelante, la nueva propuesta rediseña totalmente el tronco común a dos semestres con 12 asignaturas obligatorias más acordes a las ciencias naturales y lo comparte con las licenciaturas de Oceanología, Ciencias Ambientales y Biotecnólogo en Acuicultura que oferta la Facultad de Ciencias Marinas.

Respecto a los resultados que impactaron en el nuevo plan con la encuesta de los académicos (49% de: 16 PTC, 1 PMT y 10 PA) y que coincide con la opinión de alumnos, en la pregunta de cómo consideraba la secuencia de asignaturas, ellos respondieron como inapropiado en un 12%, el 41% como regular, mientras que el 47% como bueno. En su opinión de cómo consideraba el tronco común de la licenciatura, el 64% de ellos lo consideró inapropiado, el 12% bueno y el 24% regular. En el caso de la pregunta de cómo consideraba la relación de la teoría y práctica de cada asignatura, el 64% lo consideró buena, el 15% mal y el 21% regular. Como resultado de estas preguntas se mejora la secuencia de las asignaturas, se incrementan las horas de práctica y/o taller de algunas asignaturas y se mejora el tronco común (Anexo 2, punto 9).

De la encuesta realizada al 61% de los egresados del plan 2008-1 (10 generaciones, 92 de 150 egresados), se desprende que de las preguntas que se hacen respecto a la necesidad de áreas nuevas a enriquecer en el campo de la biología se encontró que la biología aplicada es solicitada en un 73.3%, mientras que la biología básica es 26.7% (Anexo 2, punto 7). Se considera biología aplicada o ciencia aplicada

aquella que será utilizada para un bienestar social o comercial, mientras que la biología básica, sólo contempla los conocimientos básicos que serán las bases para realizar una biología aplicada. Asimismo, se pudo observar que de las observaciones hechas en la encuesta por parte de los empleadores se solicita mayormente biología aplicada (Anexo 2, punto 8).

Aunado a lo anterior, para la modificación del plan, se incorporó parte de las observaciones del órgano acreditador de Biología, CACEB. En esta los acreditadores emitieron la recomendación de analizar a profundidad el diseño de las unidades de aprendizaje dado que observaron contenidos repetidos, modelos de evaluación limitados y carencia de manuales de campo y en algunos casos de laboratorio (Anexo 2, punto 12). Por ello, en esta actualización del plan de estudios se han revisado y modificado en su totalidad las unidades de aprendizaje, eliminando contenidos repetidos y mejorando los métodos de evaluación hacia alternativas que permitan observar y valorar los desempeños. Asimismo, una observación emitida por el órgano acreditador coincide con lo derivado de la evaluación diagnóstica en relación a la necesidad de actualizar el plan de estudios en donde se tome en cuenta el Núcleo Básico en la formación de un Biólogo: Matemáticas, Estadística, Física, Química, Fisicoquímica, Bioquímica, Biología Celular, Genética, Morfología y Fisiología Animal, Morfología y Fisiología Vegetal, Ecología, todos los reinos incluida su taxonomía y evolución, guardando una seriación congruente y necesaria para tener conocimientos de básicos a más especializados. Esto representa una de las principales justificaciones para la actualización del plan de estudios de Biología.

El análisis comparativo de licenciaturas de Biología a nivel Internacional se realizó con base en diferentes criterios: (1) universidades de habla hispana de alto prestigio con programas de ciencias biológicas reconocidos, (2) Programas de biología que son seleccionados por nuestros estudiantes para cursar intercambios académicos y (3) sistema escolarizado similar a la UABC, así se identificaron programas de Universidad de Panamá, Universidad de Valparaíso en Chile, Universidad de Sao Paulo en Brasil y Universidad de Barcelona en España. De este análisis se desprende que la propuesta de modificación del programa de estudios de Biología tiene una mayor

equivalencia en los cursos obligatorios con los programas ofertados por la Universidad de Sao Paulo y la de Barcelona; cabe destacar que ambas universidades están ubicadas en la cima del *ranking* de calidad dentro de las universidades iberoamericanas según el Ranking Web of Universities (<http://www.webometrics.info>). En el análisis destaca que el menor porcentaje de equivalencia con el contexto internacional se localiza en la etapa básica o tronco común, en donde se observó que las universidades analizadas daban mayor énfasis en esta etapa a asignaturas de Matemáticas, Física, Química, Bioquímica y Estadística, cursos contemplados en la etapa básica del nuevo plan propuesto (Anexo 2, punto 6, Figura 1).

Para analizar la evolución y el comportamiento actual de la oferta educativa en otras instituciones nacionales, se realizó un análisis comparativo de seis de las diez mejores universidades de México que tuvieran la licenciatura de Biología según Uni Rank (<http://www.4icu.org/mx/>), del cual se desprende que la propuesta de modificación del programa educativo de Biología de la UABC, tiene un porcentaje mayor del 50% de equivalencias, respecto a los cursos obligatorios y es muy similar a los programas ofertados en las universidades nacionales. En el análisis se destaca que el menor porcentaje de equivalencia está en la etapa básica y se encontró que ningún plan tiene el esquema de tronco común. Por otra parte, se tiene alta coincidencia en las etapas disciplinarias y terminales. Asimismo, es importante considerar el número de créditos y duración deseable para el cumplimiento de los créditos. Así, se tiene una constante en la acreditación de la licenciatura entre 8 y 9 periodos (4 años y 4.5 años); sin embargo, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) con un mayor número de créditos, tiene una duración de 3 años (Anexo 2, punto 6, figura 2).

En esta nueva propuesta se extiende el tronco común a dos periodos, unificándose con las licenciaturas de la Facultad de Ciencias Marinas, removiéndose el curso de Diseño de Algoritmos, el cual fue muy señalado en la encuesta de los estudiantes quienes lo consideraron como innecesario para la Licenciatura en Biología. Por otro lado, se cambia el curso de Introducción a la Ciencia Contemporánea y su Impacto Social por el curso de Medio Ambiente y Sociedad. En general se enriquece el

tronco común hacia las ciencias naturales, exactas y sociales. Así mismo, se incluyó en la etapa terminal temas de manejo y conservación, área en la cual los egresados han obtenido mayor empleo de acuerdo a la encuesta de egresados y empleadores. También se incluyó el área de biotecnología por ser una disciplina moderna, con la cual se pretende capacitar a los alumnos con conocimientos integradores y su aplicación técnica en diferentes áreas del conocimiento.

Se actualizaron los contenidos programáticos, la dosificación porcentual de créditos por etapa de conocimiento, la secuencia e interrelación vertical y horizontal de las unidades de aprendizaje, que conforman el mapa curricular contenido en esta propuesta donde se revaloran y actualizan las áreas terminales, se incluyen dos asignaturas optativas a ser impartidas en el idioma inglés.

El presente plan propone un aprendizaje de las ciencias biológicas donde el estudiante se involucra en su proceso educativo, mientras que el docente, participa como tutor y facilitador de conocimientos, además, debe de instrumentar en la práctica un modelo de enseñanza-aprendizaje flexible basado en competencias que propicie el desarrollo de habilidades cognoscitivas y psicomotoras, la formación de valores y la interacción del alumno con su medio profesional y social. El egresado de la Licenciatura en Biología participará en la solución de problemas de las ciencias biológicas a nivel regional y nacional. Priorizando e identificando las necesidades de la región a través de la evaluación de los recursos naturales para incrementar la eficiencia de su uso racional y conservación de los mismos. Durante su formación el estudiante se integrará a programas y proyectos interdisciplinarios y multidisciplinarios a través de la vinculación con los diferentes sectores de la sociedad. Por otro lado, la práctica docente propicia el desarrollo del pensamiento crítico al involucrar a todos los participantes en un proceso de búsqueda del conocimiento y promover el desarrollo de las competencias profesionales, habilidades de razonamiento y la formación de actitudes en la esfera valorativa a través del diálogo sobre los contenidos disciplinarios.

Diferencias entre los planes de estudio de la Licenciatura en Biología

Plan 2008-1	Propuesta
Se comparte un tronco común de 4 unidades de aprendizaje obligatorias con las licenciaturas de Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales en la misma Facultad de Ciencias, con un total de 30 créditos.	Se comparte un tronco común de dos periodos con las licenciaturas de Oceanología, Biotecnología en Acuicultura y Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias Marinas, UABC, con 12 unidades de aprendizaje obligatorias con un total de 75 créditos.
257 créditos obligatorios	250 créditos obligatorios
75 créditos optativos	86 créditos optativos
35 unidades de aprendizaje obligatorias	36 unidades de aprendizaje obligatorias
11 unidades de aprendizaje optativas	12 unidades de aprendizaje optativas

Esta modificación está sustentada en los resultados de la evaluación diagnóstica interna y externa (Anexo 2) y las recomendaciones emitidas por CACEB en la reacreditación del 2013.

Como conclusión la nueva propuesta de la Licenciatura en Biología extiende el tronco común a dos periodos, compartido con las licenciaturas Oceanología, Ciencias Ambientales y Biotecnología en Acuicultura de la Facultad de Ciencias Marinas, un tronco más afín al área de las ciencias naturales. Agrega temáticas que están más relacionadas a incorporar al egresado al sector productivo regional o nacional, así como a una reconfiguración de las unidades de aprendizaje con una secuencia más congruente, evitando los contenidos repetitivos y con un enfoque práctico a fin de resolver problemáticas sociales, de impacto ambiental y manejo de recursos naturales. En la nueva propuesta se incrementa el número de créditos optativos dando al estudiante la oportunidad de diversificar sus conocimientos de acuerdo a su interés de las áreas de ciencias naturales y afines y se incorporan en el programa de unidad de

aprendizaje, métodos de evaluación encaminados a valorar el desempeño y el desarrollo de habilidades de los estudiantes.

3. FILOSOFÍA EDUCATIVA

3.1. Modelo Educativo de UABC

El Modelo Educativo de la universidad concibe a la educación como un proceso formativo a lo largo de la vida con sentido humanista para propiciar el respeto de los valores universales, la búsqueda permanente de la excelencia, la comunicación y la participación responsable. Con la puesta en práctica del modelo educativo se fomenta el liderazgo y una actitud emprendedora, crítica, creativa e innovadora; se valora el esfuerzo y se fortalecen la equidad, la pluralidad, la libertad y el respeto. El modelo educativo parte de la misión institucional que concibe las funciones de docencia, investigación, vinculación, extensión de la cultura y los servicios y las gestiones institucionales como medios para desarrollar y aplicar las capacidades de todos los que participan en el proceso formativo de los alumnos (UABC, 2013).

En la Licenciatura en Biología se busca formar profesionistas competentes, que en el terreno práctico demuestren aplicación de conocimientos en forma versátil, por ello su diseño y estructura curricular es flexible basado en competencias y se caracteriza por favorecer la formación de competencias básicas, disciplinarias y de especialización, estar basado en un sistema por créditos que permite hacer participe al estudiante en la toma de decisiones; favorecer la movilidad intra e interinstitucional; promover el aprendizaje a través de distintas modalidades como los estudios independientes, ayudantías en investigación, entre otras; considerar el desarrollo en aspectos de cultura, deporte, artes como parte de su formación integral, y la vinculación con su entorno a través de la práctica profesional curricular (PE de Biología, 2008-1).

Las competencias profesionales son el conjunto integrado de elementos (conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, etc.) que el sujeto aplica en el desempeño de sus actividades y funciones, las cuales son verificables, dado que responden a un parámetro, generalmente establecido por el contexto de aplicación. Por lo tanto, los ideales de la misión y visión de la Facultad de Ciencias y de la UABC se centran en:

- Una educación para toda la vida.
- Educación y actualización permanente
- Procesos centrados en el alumno.
- Academia centrada en el aprendizaje, no en la enseñanza
- Flexibilidad de sus estructuras académicas.
- Una formación profesional basada en competencias.

El Modelo Educativo guía al docente universitario y lo lleva a emplear métodos educativos que propicien la autoformación del alumno. El docente tutor es un guía, quien empleará diversas estrategias y tecnologías que promueven el desarrollo de las diversas potencialidades y habilidades que le permitan el aprendizaje para resolver problemas presentes y futuros. La Licenciatura en Biología cuenta con el personal académico especializado, con actitud de compromiso y motivado para el eficiente desempeño de sus tareas, apoyado con la realización de acciones orientadas a la formación y actualización de aspectos disciplinarios y pedagógicos, vinculando las funciones de investigación y docencia que le permitan ser un promotor y facilitador del aprendizaje como generador de conocimientos y de servicios de apoyo.

Las acciones que se realizan en esta universidad sitúan al alumno como el actor central, a quien se dedica la mayor parte de los esfuerzos institucionales, promoviendo en él una formación integral, que considera elementos teóricos, prácticos, éticos y de responsabilidad social para fomentar actitudes de liderazgo, perseverancia, autodisciplina, honradez, creatividad y espíritu emprendedor, además de proporcionarle las herramientas metodológicas que le permitan un aprendizaje permanente; entendiendo el aprendizaje permanente como la herramienta para actualizar los conocimientos y habilidades que se adquieren, y deben seguirse adquiriendo a través del tiempo y de la vida (UABC, 2013).

3.2. Misión y visión de UABC

3.2.1. Misión

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 Baja Californiana y del país (PDI, 2015-2019).

3.2.2. Visión

En 2025, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) 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 Baja Californiana 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).

3.3. Misión y visión de Facultad de Ciencias

3.3.1. Misión

La misión de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California, es formar profesionistas de excelencia y de alto nivel competitivo, capaces de aplicar sus conocimientos y habilidades para enfrentar y resolver los retos propios al entorno científico, actual y futuro (<http://webfc.ens.uabc.mx/>).

3.3.2. Visión

La visión de la Facultad de Ciencias es ser una institución reconocida por la competitividad y formación integral de sus egresados, destacada por la calidad y vigencia de sus planes de estudio que responden a la demanda del ámbito científico de los diversos sectores de la sociedad y de la industria en el entorno local y nacional.

En la actividad docente, busca tener niveles elevados de formación del personal académico, con un incremento del número de docentes con posgrado incorporados al Sistema Nacional de Investigadores y Perfil Prodep, con vinculación al sector productivo, estableciendo convenios de investigación con otras instituciones, lo que tiene un impacto favorable en los estudiantes. Todo ello contribuye a favorecer el nuevo modelo educativo.

Al estudiante de la Facultad de Ciencias, además de su valor competitivo, lo destaca el valor que le asigna a la conducta ética, el esfuerzo permanente y el compromiso para responder a las cambiantes realidades su entorno.

Con esta visión, comprometida a contar con la acreditación de los programas de estudio de las licenciaturas y de laboratorios certificados, se pretende la definición colectiva de programas estratégicos, en el marco de referencia de los nuevos paradigmas y considerando el estado actual de oportunidades, fortalezas y debilidades, para encauzarlas a la realización de su misión (<http://webfc.ens.uabc.mx/>).

3.4. Misión, visión y objetivos del programa de Biología

3.4.1. Misión

Formar profesionistas de excelencia y de alto nivel competitivo en Biología, capaces de aplicar sus conocimientos y habilidades para enfrentar y resolver los retos propios al entorno científico, actual y futuro. Asimismo, la licenciatura impulsa al alumno a la investigación científica en sus diferentes áreas. Busca generar conocimiento y extenderlo a la comunidad, llevándolo a su aplicación en el ámbito científico, académico y social. Todo esto con la finalidad de mejorar la calidad de vida en el

entorno local, regional, nacional e internacional. Finalmente, fomenta a cada paso los valores culturales, el sentido ético, la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

3.4.2. Visión

El programa de Biología tiene la visión propia de la Facultad de Ciencias en la cual se ve como una licenciatura reconocida por la competitividad y formación integral de sus egresados, destacada por la calidad y vigencia de sus planes de estudio que responden a la demanda del ámbito científico de los diversos sectores de la sociedad y de la industria en el entorno local y nacional. En la actividad docente, busca tener niveles elevados de formación del personal académico con posgrado, incorporados al Sistema Nacional de Investigadores y Perfil Prodep, aprovechando la vinculación y convenios con sectores dedicados a la ciencia para la formación y actualización constante de los académicos, lo que tiene un impacto favorable en los estudiantes, contribuyendo así a la producción científica e intelectual. Al estudiante de Biología lo destaca su competitividad, ética profesional y su compromiso para responder a las cambiantes realidades de su entorno.

3.4.3. Objetivos

1. Formar profesionistas de Biología de alto nivel, capaces de satisfacer las necesidades en el mercado laboral en los ámbitos local, nacional, e internacional, con actitud emprendedora con responsabilidad y compromiso ético.
2. Promover la incorporación de estudiantes en la realización de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico y movilidades académicas que contribuyan al progreso científico e innovador del área de ciencias naturales y exactas.

4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS

El diseño del PE de Biología se realizó considerando el Modelo Educativo de la UABC (2013), en el cual se contempla la innovación y los avances tecnológicos; el liderazgo social y la capacidad transformadora de la institución; el reconocimiento a los principios orientadores de equidad y pertinencia social; el compromiso con los grupos vulnerables; el aseguramiento de la calidad educativa y el desarrollo de competencias profesionales en los universitarios, de modo que contribuyan a mejorar el desempeño en los diferentes ámbitos de la vida. El modelo refiere análisis de modelos de los entornos internacional, nacional, estatal e institucional que lo contextualizan bajo principios orientadores, incluyendo los siguientes:

- Sustento filosófico y psicopedagógico. Se fundamenta en el humanismo, que destaca la concepción del ser humano como una persona integral; el constructivismo, que promueve un aprendizaje activo y centrado; y la educación a lo largo de la vida, que enfoca su atención en los aprendizajes.

Atributos. Incluye la flexibilidad curricular para la generación de procesos organizativos; la formación integral para preparar alumnos con actitudes y formas de vivir sustentadas en la ética; y un sistema de créditos para valorar el desempeño de los alumnos.

- Componentes. Lo constituyen el aprendizaje centrado en el alumno, el enfoque por competencias, las modalidades de aprendizaje, así como la extensión, vinculación y movilidad.
- Proceso formativo. A lo largo del proceso de formación del estudiante.

Los principios mencionados dan paso a la caracterización de este proceso y a la descripción de la estructura curricular, elementos que brindan soporte a los planes y programas de estudios de la institución.

El programa de Biología está conformado por un total de 336 créditos distribuidos en las tres etapas de formación: básica, disciplinaria y terminal. 240 créditos son obligatorios que deben cubrirse con 36 unidades de aprendizaje obligatorias; 10 créditos obligatorios de prácticas profesionales; 86 créditos optativos que pueden cubrirse con 12 unidades de aprendizaje optativas y con otras modalidades de obtención de créditos, como de proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC), actividades culturales, deportivas, lengua extranjera entre otros.

4.1. ETAPAS DE FORMACIÓN

4.1.1. Etapa básica

Establece los cimientos de la formación del estudiante del programa educativo. Comprende un conjunto de 18 unidades de aprendizaje (118 créditos obligatorios) de carácter general multidisciplinario, que darán formación básica al alumno, dotándolo de elementos contextualizadores, metodológicos e instrumentales, permitiéndole construir un referente para el desarrollo del área disciplinaria. Se conforma por tres periodos de los cuales dos son tronco común que se comparte con las licenciaturas ofertadas con la Facultad de Ciencias Marinas en atención a la naturaleza del programa y bajo las recomendaciones de la normatividad institucional (Estatuto Escolar Título Quinto, Capítulo Segundo, Arts. 126 al 132 de los programas de tronco común).

Es en esta etapa donde el alumno realizará su servicio social comunitario, detallado más adelante.

Competencia etapa básica: Identificar los conocimientos y herramientas básicas de las ciencias sociales, naturales y exactas a través del estudio teórico,

práctico y el razonamiento lógico para lograr bases científicas que permitan un desempeño adecuado en el proceso de formación, con responsabilidad y compromiso.

4.1.2. Etapa disciplinaria

Comprende el desarrollo de competencias aplicables transferibles a desempeños profesionales comunes relacionados con los aspectos técnicos y específicos de la profesión del biólogo, desarrollándose en los períodos intermedios del programa. En esta etapa se adquieren los conocimientos teóricos, metodológicos y técnicos del biólogo, orientados a un aprendizaje genérico para el ejercicio profesional.

Esta etapa comprende del cuarto al sexto periodo y se integra por 91 créditos obligatorios y 35 créditos optativos, correspondientes a 13 unidades de aprendizaje obligatorias de carácter formativo en la licenciatura de Biología y 5 unidades de aprendizaje optativas.

Competencia etapa disciplinaria: Distinguir las características de los seres vivos y su entorno a través del estudio teórico-práctico para diferenciar los reinos en la naturaleza, su estado y manejo con responsabilidad social y respeto al ambiente.

4.1.3. Etapa terminal

Se consolidan las competencias profesionales para incorporarse en el campo profesional a través de la aplicación en forma integrada de los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos para la generación de alternativas y la solución de problemas. Se caracteriza por tener un mayor componente práctico. Ésta etapa se establece al final del programa (séptimo y octavo periodo). En esta etapa la vinculación universitaria adquiere singular importancia para establecer relaciones que permitan construir espacios educativos donde los alumnos, además de realizar actividades de servicio, tienen contacto cercano con el mundo del trabajo y los aspectos ligados a la profesión, con la finalidad de proponer alternativas de solución a los problemas que se

le presentan e impulsar los cambios para mejorar procesos y condiciones.

Esta etapa se integra por 31 créditos obligatorios correspondientes a 5 unidades de aprendizaje obligatorias; 51 créditos optativos que pueden cubrirse con 7 unidades de aprendizaje optativas. Se incluye, la práctica profesional obligatoria con valor de 10 créditos y se recomiendan los proyectos de vinculación con valor de 2 créditos optativos.

Competencia etapa terminal: Diagnosticar problemáticas inherentes a la naturaleza a través de la aplicación del conocimiento científico que permita la toma de decisiones con responsabilidad y actitud crítica.

Durante cualquiera de las tres etapas el alumno podrá adquirir créditos de formación integral de manera optativa en actividades artísticas y deportivas (3 créditos cada una), así como del idioma extranjero.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES DE APRENDIZAJE Y OBTENCIÓN DE CRÉDITOS Y SUS MECANISMOS DE OPERACIÓN

Las modalidades de aprendizaje son actividades académico-administrativas, que podrá realizar el estudiante durante el transcurso de su programa y que permite la formación integral del estudiante, lo hacen partícipe de su propio avance académico, y responsable de su preparación profesional, al seleccionar las actividades, unidades de aprendizaje y experiencias educativas en sus diferentes modalidades de acreditación consideradas en el Modelo Educativo UABC (2013) y en el Estatuto Escolar artículos 155-167 (2006).

Estas modalidades facilitan al alumno la selección de actividades para la obtención de créditos, en coordinación con el profesor o tutor quien habrá de guiarlo hacia la consolidación del perfil profesional del área de interés.

El alumno podrá realizar otras modalidades de aprendizaje como una forma de obtener créditos, para ello la unidad académica deberá llevar una adecuada planeación y seguimiento de las actividades en coordinación con la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, la Coordinación de Formación Básica y la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria (<http://www.uabc.mx/vinculacion/>). Esta planeación es muy importante para efectos del registro escolar, particularmente cuando se trata de actividades académicas que se realizarán externamente, ya sea en el sector productivo o en otras instituciones educativas; considerando el sistema de flexibilización y el enfoque curricular por competencias, y donde la asignación de créditos se dará dentro de las tres etapas de formación antes mencionadas, con diferentes tipos de unidades de aprendizaje.

Son modalidades de aprendizaje para la obtención de créditos las siguientes:

4.2.1. Unidades de aprendizaje obligatorias

En esta modalidad se incorporan aquellas unidades de aprendizaje que son indispensables para la formación profesional, de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos en el área de biología. Los créditos de estas unidades de aprendizaje se establecen de acuerdo al criterio de una hora clase que equivale a dos créditos, y una hora laboratorio, taller o campo equivale a un crédito. Por lo que las unidades de aprendizaje obligatorias difieren en el número de créditos y distribución de horas; lo cual puede observarse en la descripción del plan de estudios, así como en el mapa curricular. Estas unidades de aprendizaje necesariamente tienen que ser cursadas y aprobadas por los alumnos. Dentro de estas unidades se contemplan las unidades integradoras que son aquellas que integran conocimientos básicos y disciplinarios cuya función es que el estudiante demuestre competencias según las áreas de conocimiento.

4.2.2. Unidades de aprendizaje optativas

En esta modalidad están incluidas las unidades de aprendizaje con temas de interés particular y complementario a la formación profesional en el área de la biología. Los

créditos para estas unidades de aprendizaje no deberán de exceder los 7 créditos, de preferencia serán asignaturas formativas en el quehacer del biólogo y otras áreas de interés particular por el estudiante, como pueden ser de ciencias exactas, administrativas y sociales. 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. Estas pueden ser adquiridas en cualquier campus de UABC y durante su movilidad en las Universidades con las que tiene convenio la UABC.

4.2.3. Otros cursos optativos

Son unidades de aprendizaje nuevas o relevantes en forma emergente, que se pueden integrar al plan de estudios, de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos en las diferentes disciplinas. Los cursos optativos son una alternativa para incorporar temas de interés que complementan la formación del alumno. Los créditos para estas unidades de aprendizaje no deberán de exceder los 7 créditos, de preferencia serán asignaturas del área de las ciencias naturales y exactas o afines. Estos cursos podrán tomarse en otras licenciaturas de UABC, así como también en los intercambios académicos nacionales y/o internacionales.

4.2.4. Estudios independientes

El estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases presenciales, éste se responsabiliza de manera personal de realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que conlleven a lograr las competencias y los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica, en coordinación y asesoría de un docente. La temática a desarrollar debe ser novedosa, innovadora y creativa. Se aceptarán máximo dos estudios independientes, sin exceder los 7 créditos (Artículo 155 inciso IV del Estatuto Escolar, 2006; Guía Metodológica, 2010).

4.2.5. Ayudantía docente

El alumno puede participar como adjunto de docencia (auxiliar docente), bajo la supervisión de un profesor o investigador de licenciatura, realizando acciones de apoyo académico dentro y fuera del aula, elaborando material didáctico. Se podrá realizar desde la etapa disciplinaria, deberá participar en unidades de aprendizaje en un nivel inferior a la que se está cursando y haber acreditado la unidad en la que desea realizar la ayudantía.

Esta modalidad deberá de contribuir a la consolidación de una o varias competencias profesionales del alumno. Preferentemente no debe de participar en más de una ayudantía por ciclo escolar y no más de dos en toda su formación académica, el número de créditos no deberá exceder de seis.

La unidad académica registra la modalidad de estudios en el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria, mediante un plan de trabajo. El departamento, a su vez, otorga clave en el sistema de planes, y el alumno se incorpora y realiza acciones de apoyo académico, dentro y fuera del aula, durante un periodo escolar.

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, 2013).

La investigación a que refiere la modalidad, 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 6 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.

4.2.7. Ejercicio investigativo

Esta modalidad busca valorar la iniciativa y creatividad en el alumno, consiste en que éste elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación de un tutor. Brinda la oportunidad de aplicar los conocimientos, habilidades y actitudes en el campo de la investigación desarrollada en el área. Podrá presentarse en la etapa terminal en las áreas relacionadas con el Programa Educativo en cuestión. Preferentemente no debe de participar en más de un ejercicio investigativo por periodo escolar y no más de dos en toda su formación académica; el número de créditos por ejercicio investigativo no deberá exceder de 6.

La Unidad Académica deberá de asignar a un responsable académico de las asesorías y evaluación del alumno. La Unidad Académica registra la modalidad de aprendizaje en el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria del campus mediante un plan de trabajo. La propuesta de investigación debe de estar basada en el rigor metodológico del método científico.

4.2.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación

Son un conjunto de actividades para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural con los sectores sociales, productivos, así como a la comunidad en general. Estas actividades se desarrollan a través de diversas formas (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores, etc.),

para elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y se orienten a fomentar las relaciones entre la universidad y la comunidad.

La Unidad Académica registra la modalidad de aprendizaje en el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria del campus correspondiente, mediante un plan de trabajo. Las actividades a realizarse deben de ser en la planeación y organización, no necesariamente en la impartición de los cursos, conferencias o talleres. Los cursos, conferencias, talleres, seminarios, entre otros deben de estar dirigidos a la comunidad en general y no a la comunidad universitaria. En esta modalidad se adquieren 2 créditos por actividad.

4.2.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos

Esta modalidad de aprendizaje es una elección múltiple de obtención de créditos que incluye, de manera integral y simultánea a unidades de aprendizaje asociadas y/o en una o varias actividades académicas. Estos proyectos son de carácter optativo y se realizan en la etapa terminal a través de la coordinación 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 profesionalista de la unidad receptora (Modelo Educativo, 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, 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 (docente o investigación), estudio

independiente, participación en un proyecto, 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 este tipo de actividad planteada por la Unidad Receptora, previa revisión y aprobación de la Coordinación del Programa Educativo y el Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la Facultad. El alumno podrá cursar un máximo de 2 proyectos vinculados durante sus estudios profesionales, siempre y cuando se ubiquen en ciclos lectivos diferentes. Todos los proyectos vinculados 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 encuentren 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 acreditada(s). Cada profesor de tiempo completo podrá ser responsable de un máximo de 5 proyectos de vinculación, mientras que cada profesor de medio tiempo podrá ser responsable de un máximo de 2. Cada profesor de tiempo completo podrá atender un máximo de 15 alumnos distribuidos en el total de proyectos de vinculación a su cargo, en el caso de profesores de medio tiempo este número será de 8 alumnos. En el caso de que un proyecto de vinculación 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: Proyecto de evaluación de recursos vegetales silvestres.

El proyecto está encaminado a la aplicación de técnicas relacionadas con la productividad de los recursos vegetales silvestres a través de los planes de manejo, rescate, reforestación y restauración de sus poblaciones a partir de la aplicación de técnicas apropiadas y la correspondiente legislación ambiental, a través de permisos de aprovechamiento de recursos vegetales, planes de manejo, cambios de uso del suelo y manifestaciones de impacto ambiental ejercidos por una consultoría.

El alumno se incorporará a programas de investigación vigentes, tanto en el sector privado (ej. consultorías sobre recursos naturales) como en el público (ej. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias).

UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS	TOTAL DE CRÉDITOS
Política Ambiental	3
Manejo y Conservación	7
Proyecto de vinculación con valor en créditos	2
Total	12

Ejemplo 2: Proyecto evaluación de impacto ambiental.

Este proyecto plantea el análisis y clasificación de información normativa ambiental que justifica la aplicación de instrumentos y genera una base de información. También identifica a los actores involucrados en los procesos de evaluación del impacto ambiental, así como de otros instrumentos aplicables al uso del territorio y aprovechamiento de recursos naturales.

El alumno analizará los problemas ambientales en diferentes ámbitos de acción tanto en el contexto sistémico (escalas temporal y espacial) como en el contexto político social (federal, estatal y municipal). Aplicará diferentes métodos de evaluación y diagnóstico ambiental adecuados a los diferentes contextos, para proponer un esquema estructurado para la aplicación del instrumento de evaluación de impacto

ambiental a los planes y programas sectoriales, territoriales y de desarrollo en el estado, todo ello bajo supervisión del docente.

UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS	TOTAL DE CREDITOS
Manejo y Conservación	7
Proyecto de vinculación con valor en créditos	2
Total	9

4.2.10. Titulación por proyecto

Es el producto de actividades de vinculación con la sociedad, que pueden ser resultado 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, deportivas y culturales

Son todas aquellas actividades que tienen como objetivo coadyuvar al desarrollo integral del estudiante, mediante el fomento de las facultades creativas, propias de los talleres, grupos artísticos y organizaciones deportivas.

Esta modalidad tendrá un valor curricular de 3 créditos para actividades culturales y 3 créditos para actividades deportivas. Esta actividad podrá realizarla durante cualquier etapa de su formación profesional. Sólo en una ocasión se considerarán estas actividades para contabilizar créditos. El alumno presentará su inscripción a alguna de estas actividades en la propia UABC para validarle los créditos correspondientes. La operación de esta actividad la define la Coordinación de Formación Básica en la siguiente dirección:

http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/Mecanismos_y_Criterios_de_Operacion.pdf

4.2.12. Prácticas profesionales

Es el conjunto de actividades y quehaceres propios de aplicación de la formación profesional y la vinculación con el entorno social y productivo, mediante las cuales 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. Las prácticas profesionales son de carácter obligatorio y deberán de realizarse a partir de la acreditación del 70% de los créditos y de haber concluido la primera etapa del servicio social (Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales, 2004, artículo 19). El valor de créditos de la práctica profesional será de 10 que equivale a 160 horas.

Se establecerán programas de prácticas profesionales dentro de los convenios que ya se tienen con algunas instituciones de gobierno, centros de investigación, empresas, entre otras.

Es requisito que para realizar esta actividad se establezcan los plazos a través de un acuerdo entre las diferentes partes (sector público o privado) en donde se describan las condiciones en las que realizará esta actividad, entre las que destaca que el practicante debe estar obligatoriamente bajo la tutoría de un profesional del área designado por las organizaciones, y el cual asesorará y evaluará su desempeño. Las actividades que el estudiante realice deben relacionarse con su campo profesional y podrá recibir o no una retribución económica vía beca tutoría cuyo monto se establecerá de común acuerdo (Reglamento de Prácticas Profesionales, 2004, artículo 18). 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 unidad académica y el sector público o privado. 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 PE, 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. 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

Esta modalidad busca apoyar e incentivar a aquellos alumnos con perfil emprendedor que manifiesten inquietudes de desarrollar proyectos emprendedores o innovadores, con la asesoría, supervisión y evaluación de un docente o un profesional experto en el área. Para ello se oferta la unidad de aprendizaje Emprendedores de carácter optativo con un valor de 7 créditos.

4.2.14. Actividades para la formación en valores

Esta modalidad se refiere a la participación de los alumnos en actividades que propicien una reflexión axiológica que fomente la formación de valores éticos y de carácter universal, así como el respeto a estos, con lo que se favorece su formación como personas, ciudadanos responsables y profesionistas con un alto sentido ético. (Modelo Educativo, 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 en la etapa de formación básica (Estatuto Escolar de UABC, 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, como 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, dinámicas recreativas, entrega de despensas, entre otras actividades.

4.2.15. Cursos intersemestrales

En la Facultad de Ciencias, 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, 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. Para su registro o alta los alumnos requieren elaborar previa solicitud ante la unidad académica correspondiente, que contenga registro o clave de la unidad de aprendizaje, el programa educativo y plan de estudios en las fechas establecidas para su registro. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral. Estos cursos son autofinanciables (Estatuto Escolar UABC, 2016, Título V, Capítulo X, Art. 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 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. Estas modalidades favorecen 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, 2013).

La movilidad e intercambio estudiantil es la posibilidad que tienen los alumnos en la Facultad de Ciencias, para cursar unidades de aprendizaje, prácticas profesionales, o realizar actividades académicas en forma intrainstitucional (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 UABC, 2006, Art. 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 externa. A continuación 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 intra universitaria 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. 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 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/ccia/>).

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 Servicio Social UABC, 2007). Con base en lo anterior, la Facultad de Ciencias 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 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 Servicio Social UABC, 2007).

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.

Los programas de *servicio social profesional* o *segunda etapa*, se gestionan en la Facultad de Ciencias 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.

En este programa educativo, mediante el servicio social profesional, se podrán acreditar créditos asociados a la currícula, siempre que el proyecto se registre como parte de un Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos. 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 (capítulo tercero, cuarto y sexto del citado reglamento): 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. Es responsabilidad 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 (capítulo tercero, artículo 34 del citado reglamento).

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 asesorará y evaluará su desempeño; validará los informes de actividades que elabore el prestador sobre su desempeño; e informará a la unidad académica de los avances y evaluaciones realizadas sobre el desempeño del estudiante (capítulo quinto, artículo 42, secciones II, IX y VIII respectivamente, del citado reglamento). 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 (capítulo cuarto, artículo 37, sección V, del citado reglamento).

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 se 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.

De acuerdo al Reglamento de Servicio Social artículos 35 y 36, el alumno acredita el servicio social comunitario y libera el servicio social profesional.

4.2.18. Idioma Extranjero.

El conocimiento del inglés como idioma extranjero se considera parte indispensable en la formación de los alumnos, Estatuto escolar artículo 117. Se acreditará el idioma extranjero de las siguientes formas:

- a) Al quedar asignados al menos en el cuarto nivel del examen diagnóstico de un 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 de egreso de un idioma extranjero de la Facultad de Idiomas de la UABC u otra institución privada.
- d) La acreditación de por lo menos dos unidades de aprendizaje de un mismo idioma extranjero, impartidos por las propias unidades académicas.
- e) Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- f) Haber acreditado estudios formales en idioma extranjero.

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

4.2.19. Actividades optativas de formación integral con valor en créditos desarrolladas durante la trayectoria académica universitaria.

Estas actividades contemplan la asistencia a eventos académicos, actividades culturales y deportivas. Se entiende por:

- a) Evento académico en idioma diferente al español: Participación individual como ponente en evento académico internacional (Conversión y transferencia de créditos, artículos 159 y 161 del Estatuto Escolar de la UABC, 2006). Máximo dos eventos de 3 créditos cada uno.
- b) Evento académico habla hispana: Participación individual como ponente en evento académico nacional e internacional de habla hispana (Conversión y transferencia de créditos, artículos 159 y 161 del Estatuto Escolar de la UABC, 2006). Máximo tres eventos de 3 créditos cada uno.
- c) Actividad cultural y deportiva: Participación de alumnos en grupos o equipos representativos de la UABC, cursos no formales, grupos representativos de las unidades académicas. Máximo dos eventos de 3 créditos cada uno.
- d) Actividades complementarias de formación integral: la asistencia a evento cultural, artístico, deportivo, de salud o de valores que oferte la universidad (Ejemplos: Conciertos, cineclub, exposiciones escultóricas, fotográficas, presentaciones dancísticas, paseo ciclista, caminata, seminarios de valores, eventos académicos, entre otros). Se les otorgará un crédito por cada evento, total 8. Las actividades no tendrán calificación numérica, se registrarán como acreditadas.

Las actividades tendrán claves homologadas en los diferentes campus de UABC. Las unidades académicas llevarán el registro, control y seguimiento de las actividades complementarias de formación integral y de los eventos académicos.

La Facultad de Deportes y la Facultad de Artes, extensión campus Ensenada, llevarán a cabo el registro y validación de las actividades culturales y deportivas. Las actividades complementarias de formación integral se validarán con el carnet institucional (8 actividades = 1 crédito). La distribución de carnet institucional será responsabilidad de las unidades académicas. En el uso del carnet, las unidades

académicas que oferten actividades complementarias de formación integral, pondrán el sello de la unidad y la firma del responsable del evento en los espacios correspondientes, cuando se haya realizado una actividad. Las actividades del carnet no serán acumulables, deberán acreditarse en el mismo periodo en el que se inicia. No procede la solicitud de acreditación sin presentación de carnet. El control y cuidado del carnet institucional es responsabilidad del alumno. La operación de esta actividad la define la Coordinación de Formación Básica en la siguiente dirección:

http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/Mecanismos_y_Criterios_de_Operacion.pdf

En caso de alumnos que pertenezcan a equipos o grupos representativos de las unidades académicas, se solicitará a la Facultad de Deportes y Facultad de Artes, extensión campus Ensenada, la valoración y dictamen para ser susceptible de obtención de créditos, según corresponda.

Las unidades académicas serán responsables de la difusión de todas las actividades de formación integral a la comunidad estudiantil y personal docente de la unidad, especialmente a tutores y orientadores, capacitando a estos sobre el uso del carnet institucional.

4.3. 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 especifica 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 Biología 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 artículo 105 del Estatuto Escolar vigente.

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 el Estatuto Escolar de la UABC en el artículo 106, que a continuación se enlistan:

- Obtener la constancia de Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C., que acredite el Índice CENEVAL Global mínimo requerido por la Universidad, al momento de su expedición, o su equivalente en otro examen de egreso que autorice el Consejo Universitario;
- 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 el reglamento interno de titulación de la Facultad de Ciencias (Reglamento de Titulación Facultad de Ciencias, 1990).
- Titulación por proyecto, mediante la presentación de un informe producto de actividades de vinculación con la sociedad, siempre que formen parte de un proyecto de vinculación con valor en créditos debidamente registrados.

En las siguientes ligas se consulta el manual de procedimientos de titulación de UABC.

http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/%2805%29REGL_EXA_PROF_.pdf

<http://ciencias.ens.uabc.mx/index.php/alumnos/108-titulacion.html>

4.4. REQUERIMIENTOS Y MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación del nuevo plan de estudios fue necesario realizar un análisis de las fortalezas y debilidades de la Facultad de Ciencias. Este análisis arroja que es necesario que el personal académico se actualice en formación docente y disciplinaria, mediante cursos, congresos, simposios e intercambios académicos, para lo cual es necesario incrementar su participación y que la propia Universidad fomente esta capacitación mediante movilidad académica, la cual actualmente favorece la movilidad a profesores de otras instituciones; que el ingreso y permanencia del profesorado al PRODEP se incremente con el personal nuevo que se está incorporando al PE, generando nuevas líneas de conocimiento; que en las tutorías se incremente la relación individual o grupal entre alumnos y tutor para favorecer un mejor aprovechamiento educativo; que se implemente la formación de valores en cada unidad de aprendizaje. Asimismo, en cuanto a infraestructura es necesaria la adquisición de nuevos equipos para darles las competencias necesarias a los alumnos en las nuevas áreas de Biología como es la Biotecnología y áreas moleculares (PDFC 2012-2016).

4.4.1. Difusión del programa educativo

La Facultad de Ciencias, de la UABC, cuenta con un Responsable de Difusión, a través del cual se realiza la divulgación y la promoción de las diversas actividades que se realizan 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://fciencias.ens.uabc.mx>), redacción, edición y publicación de notas científicas en diversos medios, incluyendo Gaceta Universitaria (<http://gaceta.uabc.edu.mx>), periódicos de circulación local (<http://elvigia.net>); redes sociales (Facultad De Ciencias Uabc @facebook.com); elaboración de diversos recursos audiovisuales compartidos en la página web o en Facebook; boletines de los eventos realizados en la Facultad, los cuales son distribuidos en los periódicos murales ubicados en sitios estratégicos en la facultad y compartidos como galerías en la página web y en Facebook, entre otras.

También se promueven las acciones de cada programa educativo (Biología, Ciencias Computacionales, Física y Matemáticas Aplicadas), y las líneas generadoras

del conocimiento de los profesores-investigadores de forma interna, así como la existencia de los convenios con instituciones y organizaciones externas. Promueve la información de congresos, eventos de ciencia, pláticas, seminarios, seguimiento periodístico, páginas web oficiales, Facebook, y Gaceta, entre otras.

En la Facultad, la divulgación es uno de los tres ejes fundamentales de la ciencia, siendo ésta el vínculo perfecto de la ciencia hacia la comunidad. Para fortalecer estas actividades se involucra a los alumnos a través del programa de Servicio Social de primera y segunda etapa, con la finalidad de que tengan una plataforma adecuada para desarrollar sus habilidades como divulgadores de la ciencia; de manera que fomentan la difusión de la Facultad y al mismo tiempo la divulgación de la ciencia en colaboración con otras instituciones y participando activamente con la comunidad.

En lo que corresponde a la Licenciatura en Biología, cuenta con su tríptico informativo, difusión a través de radio Universidad. La Licenciatura en Biología promueve dentro y fuera de la Facultad congresos, simposios, reuniones de trabajo, talleres, cursos de extensión, conferencias, seminarios, exposiciones, asesorías, Olimpiadas de Biología a nivel bachillerato, entre otras.

4.4.2. Descripción de la planta académica

Actualmente la planta cuenta con 16 profesores de tiempo completo (PTC) y 1 profesor de medio tiempo. 16 con el grado de Doctor y un Maestro en Ciencias, de estos, ocho son de reciente ingreso. Del personal académico de tiempo completo, 10 actualmente cuenta con S.N.I. y 9 con perfil PRODEP.

La planta docente trabaja en las siguientes líneas generadoras del conocimiento:

- a) Biodiversidad y Conservación
- b) Biología Molecular y Biotecnología
- c) Toxicología

Además de los PTC, se cuenta con dos técnicos académicos de base con el grado de Maestro en Ciencias. Por otro lado, se contratan diez profesores de

asignatura en promedio por periodo escolar. La incorporación de nuevos PTC fortalecerá la docencia, la creación de nuevas líneas de investigación que dependerán de las futuras contrataciones, promoviendo la generación de ciencia básica y aplicada, permitiendo la incorporación de los estudiantes como becarios y/o tesistas además de vinculación con el sector productivo.

La planta docente se capacita de forma continua en su campo profesional, asistiendo a cursos específicos, simposios y congresos, así como también de capacitación pedagógica. Esta última es adquirida de la propia oferta de la Institución en los periodos intersemestrales. La planta docente y los estudiantes participan en congresos nacionales e internacionales, pero también hacen lo propio para que la Facultad sea sede de este tipo de eventos.

4.4.3. Descripción de la infraestructura, materiales y equipo de la unidad académica

La Facultad de Ciencias cuenta con 12 aulas para atender la impartición de clases de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales.

Para atender las actividades académicas de la Licenciatura en Biología se cuenta con 14 laboratorios, un invernadero, un bioterio y un jardín botánico, además de dos colecciones científicas (herbario, vertebrados). Los laboratorios están equipados de acuerdo a las necesidades específicas del programa. Se cuenta además con un almacén de materiales de consumo y reactivos, así como de un almacén de microscopios ópticos y estereoscópicos para atender las necesidades de los cursos.

Además, para respaldar los procesos académicos de la Licenciatura en Biología se cuenta con laboratorios de docencia de mecánica, electricidad y magnetismo, óptica y electrónica parcialmente equipados y amueblados, y con capacidad de hasta 10 estudiantes, los cuales en el curso de Física son utilizados para este programa.

Asimismo, se cuenta con un laboratorio de cómputo para respaldar los procesos académicos. Está equipado con 20 equipos (con software básico), aire acondicionado, mobiliario adecuado, proyector y acceso a internet.

Para uso general, se cuenta además con dos auditorios y una sala de juntas. Para las salidas de campo se cuenta con un autobús (de 34 pasajeros), tres camionetas tipo van (14 pasajeros) y tres camionetas tipo pick up (5 pasajeros).

Los profesores de tiempo completo cuentan con un cubículo individual, equipado con computadora e infraestructura básica como es el escritorio, librero y acceso a Internet. Se cuenta además con un centro de fotocopiado para las necesidades docentes.

4.4.4. Descripción de la estructura organizacional de la unidad académica

En la presente propuesta se considera la necesidad de una organización que impulse los programas de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje, con un seguimiento, continuidad y evolución de los programas, así como con retroalimentación hacia las unidades de aprendizaje de los resultados obtenidos en los proyectos de investigación científica. Es importante contar con programas de difusión y extensión donde profesores y estudiantes participen, cumpliendo con el compromiso que la comunidad universitaria tiene ante la sociedad (Figura 1).



Universidad Autónoma de Baja California Facultad de Ciencias

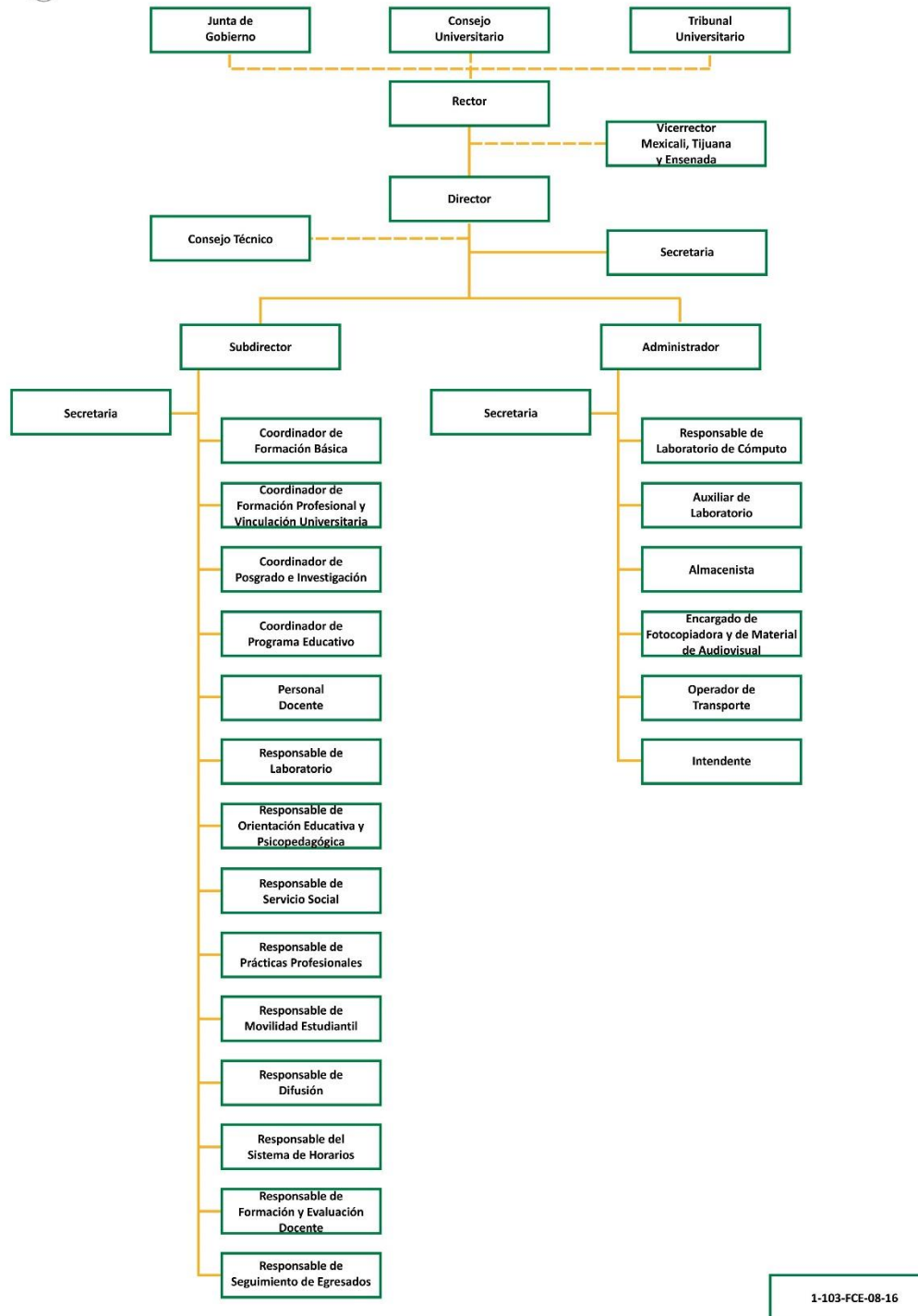


Figura 1. Organigrama de la Facultad de Ciencias, UABC.

Director

Función Genérica:

Planear, organizar, coordinar y supervisar las actividades que realiza el personal a su cargo en las áreas de docencia, investigación y difusión cultural, además de administrar en forma óptima los recursos con que cuenta la Facultad, para lograr un nivel académico adecuado en la formación de profesionistas con alta calidad.

Subdirector

Función Genérica:

Coordinar y controlar todas las actividades del personal a su cargo, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, elevando así la calidad académica a fin de que el proceso enseñanza- aprendizaje- evaluación se realice de acuerdo a los programas establecidos.

Administrador

Función Genérica:

Es responsable de la administración de la Facultad, ante el Director de la misma, para lo cual debe programar, organizar, integrar, dirigir y controlar las diversas actividades del personal a su cargo, así como realizar todos los trámites necesarios ante las distintas dependencias de la institución.

Secretaria

Función Genérica:

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.

Coordinador de Programa Educativo

Función Genérica:

Coordinar y controlar las actividades del personal docente a su cargo, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes.

Responsable de Orientación Educativa y Psicopedagógica

Función Genérica:

Participar en la organización de las actividades para elaborar calendarios y preparar material para la atención de aspirantes, brindar información profesiográfica, entrega de fichas, examen psicométrico, curso de inducción, apoyo en la reunión de bienvenida del rector a los estudiantes de nuevo ingreso, así como recopilar, organizar y representar estadísticamente la información que se deriva de las actividades realizadas.

Coordinación de Formación Básica

Función genérica:

Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa básica de los planes y programas de estudio; organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes. Además apoya los procesos de la orientación psicopedagógica y servicio social comunitario.

Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Función Genérica:

Coordinar y controlar todas las actividades del personal a su cargo, para la formulación y actualización permanente de los planes y programas de estudio de la etapa disciplinaria y terminal, así como organizar y supervisar el funcionamiento de los programas de estudio de la Facultad atendiendo acciones de evaluación y formación del personal docente y de vinculación universitaria.

Coordinador de Posgrado e Investigación

Función Genérica:

Coordinar, planear, organizar y evaluar la Investigación científica y tecnológica, así como el Posgrado que se desarrollan en la Facultad o conjuntamente con otras instituciones

Responsable del Servicio Social

Función Genérica:

Coordinar y supervisar a los alumnos que soliciten el servicio social, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la Facultad realicen el trámite, desarrollo y liberación de su servicio social.

Responsable del Laboratorio de Cómputo

Función Genérica:

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

Responsable del Laboratorio

Función Genérica:

Programar, coordinar, administrar y gestionar las actividades del laboratorio, verificando que se proporcione tanto al personal docente como a alumnos, el material, equipo y

asesoría que requieran para la realización de las diversas prácticas, así como vigilar su buen funcionamiento.

Almacenista

Función Genérica:

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 la Facultad de Ciencias.

Auxiliar de Laboratorio

Función Genérica:

Preparar oportunamente el material de las prácticas de laboratorio correspondientes a su área, así como orientar a los alumnos en el manejo de material y equipo, además de llevar un control del mismo.

Encargado de la Fotocopiadora y del Material Audiovisual

Función Genérica:

Atender los servicios de fotocopiado y administración de equipo audiovisual para apoyo al proceso de aprendizaje. Realizar su trabajo con limpieza, orden y prontitud. Mantener el inventario actualizado de los materiales y equipos de su ámbito de desempeño.

Operador de Transporte

Función Genérica:

Proporcionar el servicio de transporte al personal y estudiantes de la Institución

Personal docente**Función Genérica:**

Aplicar de manera adecuada las herramientas de enseñanza- aprendizaje al alumnado para un mejor aprovechamiento del programa educativo del personal, así como promover la atención integral de los estudiantes.

Intendente**Función Genérica:**

Mantener limpios los edificios, oficinas, mobiliario y equipo del área que tenga asignada; así como verificar en todo momento, que haya el material de consumo necesario (agua, conos para el agua, papel sanitario, desodorante, etc.) en los lugares respectivos.

Responsable de Formación y Evaluación Docente**Función Genérica:**

Organizar, evaluar y vigilar las actividades de formación y actualización del personal docente, promover la capacitación y el desarrollo del personal académico, así como coordinar el proceso de evaluación del personal docente.

Responsable del Sistema de Horarios**Función Genérica:**

Administrar el sistema de horarios para apoyar la logística en la designación de horarios y espacios en los diferentes planes de estudios de la Facultad.

Responsable de Difusión**Función Genérica:**

Es responsable de la divulgación y la promoción de las diversas actividades de la Facultad de Ciencias. Esto se lleva a cabo mediante diferentes mecanismos, tales como la página oficial de la Facultad; redacción, edición y/o publicación de notas por distintos medios; elaboración de diversos recursos audiovisuales, elaboración de boletines, participación en actividades de promoción de las licenciaturas, entre otras. Promover las acciones propias de las licenciaturas y de los investigadores, apoyando

en las actividades de difusión y divulgación en convenio con instituciones educativas y organizaciones externas, tales como congresos, semana de ciencias, pláticas, seminarios, seguimiento periodístico en radio, periódico y televisión.

Responsable de Movilidad Estudiantil

Función Genérica:

Coordinar y fomentar el intercambio de maestros y alumnos, verificando el cumplimiento de los objetivos de los planes de estudio correspondientes al área en que se llevarán en otras universidades.

Responsable de Prácticas Profesionales

Función Genérica:

Coordinar y supervisar a los alumnos que soliciten realizar sus Prácticas Profesionales con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para la realización de las mismas. Asesorar a las Unidades Receptoras en el proceso de registro para los programas en los que deseen recibir a estudiantes de la Facultad de Ciencias. Coordinar al comité de Prácticas Profesionales para la evaluación pertinente de los programas que sean sometidos a evaluación por las Unidades Receptoras.

Responsable de Seguimiento de Egresados

Función Genérica:

Establecer una relación recíproca, permanente y de vinculación entre la Facultad de Ciencias y sus egresados a fin de obtener información válida, confiable y oportuna sobre el proceso de inserción laboral, tanto de su desempeño en el empleo como de su trayectoria profesional, con la finalidad de valorar el grado de impacto de los programas educativos en el sector productivo y social.

4.5.5. Descripción del Sistema de Tutorías

La tutoría académica en la UABC es el proceso mediante el cual se hace disponible la información sistemática al tutorado, que le permite la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional, a través del acompañamiento de un tutor, quien reconoce, apoya y canaliza las necesidades específicas que le plantea el tutorado, considerando la normatividad y apoyos institucionales disponibles que responden a estas necesidades, respetando en todo momento la libertad del estudiante en la toma de las decisiones de su trayectoria académica, El propósito de la tutoría académica es 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 (artículo 72 fracción XXIII del Estatuto General de UABC).

El propósito de la tutoría académica es 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.

La Universidad cuenta con un manual de tutorías (<http://fciencias.ens.uabc.mx/documentos/pdf/manual.pdf>) en donde se especifica el seguimiento y evaluación de la Tutoría. En el punto VII inciso E), se menciona que al término de cada periodo escolar, tutor y tutorado deberán participar en el proceso de evaluación de la tutoría.

Como estrategia institucional para sistematizar la práctica de la tutoría, se cuenta con el Sistema Institucional de Tutorías (SIT) que tiene el propósito de automatizar los procesos que intervienen en las tutorías, de esta forma se obtienen resultados homologados que proporcionan información con la cual se puede trabajar para lograr mejores resultados en este proceso de acompañamiento al alumno. En las Unidades Académicas, el SIT facilita la comunicación entre los usuarios (tutor-tutorado), integra la información en expedientes, se brinda seguimiento con mayor

facilidad a la trayectoria académica de los estudiantes y proporciona reportes y evaluaciones que facilitan el trabajo del tutor. Al alumno le proporciona una vista de su trayectoria académica más amplia ya que lo mantiene informado de temas de interés vital para el desarrollo y óptima culminación de su proyecto académico. Para los tutores el acceso a los reportes y expedientes de manera virtual es mucho más rápido tanto en la asignación de tutores como en el seguimiento de la tutoría en su Unidad Académica. Este sistema se encuentra dividido en cuatro módulos: Tutorado (alumno), Tutor, Coordinador de tutores y Administrador del sistema. Cada módulo tiene funciones específicas dentro del proceso global (<http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/mtutor.pdf>).

El responsable del SIT (Sistema Institucional de Tutorías) realiza un reporte al final de cada periodo escolar, éste se turna al director de la unidad académica para la toma de decisiones y la entrega oportuna al Departamento de Formación Básica. Por otro lado, los estudiantes cada periodo, evalúan la función de su tutor. Por último, el maestro, cada periodo hace una evaluación de su función como tutor.

La Licenciatura en Biología cuenta actualmente con 17 tutores (PTC) con aproximadamente de 15 a 20 alumnos activos cada uno. La mayoría de las veces las tutorías son individuales, aunque también se dan de manera grupal. Aproximadamente por periodo se tienen de 2 a 3 tutorías programadas por docente, aunque muchas de ellas no son programadas, el alumno va directamente con su tutor.

4.5.6. Fortalezas de la Licenciatura en Biología y Facultad de Ciencias

- La Facultad de Ciencias se caracteriza por tener una infraestructura básica para la Licenciatura en Biología.
- La Facultad tiene convenios específicos de colaboración para la vinculación con el sector productivo y académico.
- Se cuenta con un Programa de divulgación de la ciencia a través de la Semana de Ciencias, anualmente.
- Tiene presencia en la comunidad mediante estudios de investigación de especies y ecosistemas emblemáticos del estado y la región. Tiene además presencia en

comunidades rurales e indígenas a través de investigación participativa para el desarrollo rural.

- La licenciatura tiene presencia en preparatorias a través de la realización y/o participación en las Olimpiadas de Biología a nivel Estado y Nacionales.
- Se cuenta con Cuerpos Académicos consolidados ante la SEP.
- Los alumnos se incorporan en los veranos de investigación, como por ejemplo el Programa Delfín.
- Se cuenta con Redes de colaboración a nivel Nacional e Internacional.
- La Licenciatura en Biología está acreditada por CACEB (2013).
- Cuenta con el personal capacitado para las diferentes áreas de las ciencias naturales y exactas, así como del personal de apoyo académico y administrativo.

4.5.7. Debilidades de la Licenciatura en Biología y de la Facultad de Ciencias

- Falta fortalecer la infraestructura en los laboratorios necesarios para llevar a cabo una biología moderna de acuerdo a la presente modificación y necesidades del Plan de Estudios.
- Carece de un programa de mantenimiento a equipos de laboratorios.
- Falta de abastecimiento de materiales y reactivos que se requieran para las diferentes prácticas de laboratorio.
- Falta fortalecer el programa de seguimiento de egresados.
- Falta fortalecer los procesos de vinculación del programa.
- Falta un Plan de Desarrollo de la Licenciatura de Biología.
- Carece de oferta permanente de cursos de educación continua.
- Bajo porcentaje de académicos que realizan acciones de intercambio nacional o internacional.

5. PLAN DE ESTUDIOS

5.1. PERFIL DE INGRESO

El aspirante que desee ingresar a la Licenciatura en Biología deberá poseer las siguientes características:

1. Conocimientos básicos:

- Biología general.
- Física.
- Química.
- Matemáticas.

2. Habilidades:

- Comunicación oral efectiva
Lectura, comprensión, análisis, abstracción y redacción en el idioma español.
- Liderazgo
- Realizar actividades que se desarrollan al aire libre para estudiar los recursos naturales
- Realizar actividades de laboratorio e investigación científica.

3. Actitudes:

- Responsable y honesto.
- Respetarse así mismo así como a sus semejantes.
- Respetar a la naturaleza.
- Capacidad de iniciativa, colaboración y participación.
- Respetar ideologías.
- Equidad de género (cultura libre de discriminación, hostigamiento y acoso sexual).
- Disciplina, dedicación y motivación al estudio

5.2. PERFIL DE EGRESO

El egresado de la Licenciatura en Biología es un profesional capacitado para realizar investigación científica, desarrollar tecnologías y gestionar el conocimiento de los sistemas biológicos y ambientales.

Ello implica que el Licenciado en Biología será competente para:

1. Evaluar y diseñar programas y proyectos, mediante métodos apropiados para la conservación y uso sustentable de los componentes de la biodiversidad, en sus diferentes escalas espaciales y temporales, mostrando una actitud responsable y honesta.
2. Diseñar y gestionar de forma inter y multidisciplinaria programas y proyectos de desarrollo biotecnológico considerando el marco legal respectivo y la aplicación de la metodología científica apropiada que contribuya a la solución de problemas ambientales, de salud y de seguridad alimentaria, con responsabilidad ambiental y social.
3. Diseñar y gestionar programas y proyectos orientados a prevenir y controlar agentes que impactan al ambiente, mediante la aplicación de la metodología científica y bajo el marco legislativo vigente, para contribuir a la solución de problemas ambientales con responsabilidad social y tolerancia con un enfoque interdisciplinario.

5.3. CAMPO PROFESIONAL

El Licenciado en Biología podrá desempeñarse en el sector público y privado, así como de forma independiente.

SECTOR PÚBLICO:

- Dependencias del gobierno.
- Organismos descentralizados.
- Administración ambiental.
- Sector salud.
- Desarrollo urbano.
- Sector agropecuario.
- Comercio y fomento industrial.
- Industrias paraestatales.
- Docencia.

SECTOR PRIVADO:

- Sector Salud.
- Ambiente industrial.
- Consultorías ambientales.
- Piscicultura.
- Silvicultura.
- Cinegética.
- Agropecuario.
- Recursos naturales.
- Biotecnología.
- Farmacéutica.
- Alimentos.
- Sistemas de Información Geográfica.
- Docencia.

FORMA INDEPENDIENTE:

- Investigación de métodos para el aprovechamiento de recursos naturales.
- Investigación en biomedicina.
- Consultor ambiental.
- Perito ambiental.
- Consultor industrial.
- Docencia.
- Agroindustria.
- Piscicultura.
- Cinegética.

5.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ETAPA DE FORMACIÓN

UNIDAD ACADÉMICA Facultad de Ciencias
 PROGRAMA Licenciatura en Biología
 GRADO ACADÉMICO Licenciatura
 PLAN DE ESTUDIO:

ETAPA BÁSICA								
CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
1	Matemáticas	1	--	4	--	1	6	
2	Biología	2	2	--	1	2	7	
3	Medio Ambiente y Sociedad	2	--	1	1	2	6	
4	Química	2	3	1	--	2	8	
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	Microbiología	2	3	--	--	2	7	
9	Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	2	2	--	1	2	7	
10	Química Orgánica	2	3	--	--	2	7	4
11	Ética	2	--	1	--	2	5	
12	Estadística	2	--	3	--	2	7	
13	Invertebrados	2	2	--	1	2	7	
14	Micología y Líquenes	2	2	--	1	2	7	
15	Biología Vegetal	2	2	--	1	2	7	
16	Fisicoquímica	2	2	1	--	2	7	
17	Geociencias	2	2	--	1	2	7	
18	Física	2	2	1	--	2	7	
ETAPA DISCIPLINARIA								
19	Artrópodos	2	2	--	1	2	7	
20	Biología Celular	2	3	--	--	2	7	
21	Ficología y Briofitas	2	2	--	1	2	7	
22	Bioquímica	2	3	--	--	2	7	
23	Ecología de Poblaciones	2	2	--	1	2	7	
24	Biología de Cordados	2	2	--	1	2	7	
25	Ecología de Comunidades	2	2	--	1	2	7	
26	Flora y Vegetación	2	2	--	1	2	7	
27	Genética	2	3	--	--	2	7	22
CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	H	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ

APRENDIZAJE		C						
28	Fisiología Animal	2	3	--	--	2	7	
29	Biología del Desarrollo	2	3	--	--	2	7	
30	Morfología y Fisiología Vegetal	2	3	--	--	2	7	
31	Genética de Poblaciones y Cuantitativa	2	3	--	--	2	7	27
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
ETAPA TERMINAL								
32	Biogeografía	2	--	3	--	2	7	
33	Evolución	2	3	--	--	2	7	
34	Biotecnología	2	3	--	--	2	7	
35	Manejo y Conservación	2	--	2	1	2	7	
36	Política Ambiental	--	--	3	--	--	3	
37	Prácticas Profesionales	--	--	--	10	--	10	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	

OPTATIVAS DE LA ETAPA DISCIPLINARIA								
CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
38	Ictiología	2	2	--	1	2	7	
39	Biología de la Conservación	2	3	--	--	2	7	
40	Ornitología	2	2	--	1	2	7	
41	Ecología Intermareal	2	2	--	1	2	7	
42	Histología Básica y Aplicada	2	3	--	--	2	7	
43	Inmunología Básica	2	3	--	--	2	7	
44	Botánica Económica	2	--	2	1	2	7	
45	Técnicas en Biología Molecular	2	3	--	--	2	7	
46	Ecología del Plancton	2	2	--	1	2	7	
47	Geobotánica	2	--	2	1	2	7	
OPTATIVAS DE LA ETAPA TERMINAL								
48	Bioestadística	1	--	5	--	1	7	
49	Ecología Evolutiva	2	3	--	--	2	7	
50	Elaboración y Gestión de Proyectos	--	--	3	--	--	3	
51	Inmunología Avanzada	--	7	--	--	--	7	
52	Negocios Biotecnológicos	2	--	3	--	2	7	
53	Organismos Genéticamente Modificados	2	3	--	--	2	7	
54	Sistemática y Biología de Crustacea	1	2	1	1	1	6	
55	Ecología Molecular	2	2	1	--	2	7	
56	Diagnóstico Molecular	2	3	--	--	2	7	
57	Herpetología	2	2	--	1	2	7	
58	Neurotoxicología	2	3	--	--	2	7	
59	Evolución Molecular	2	3	--	--	2	7	
60	Impacto Ambiental	2	--	3	--	2	7	
61	Limnología	2	2	--	1	2	7	
62	Emprendedores	2	--	3	--	2	7	
63	Negocios Tecnológicos	2	--	3	--	2	7	
64	Introducción a Energías Renovables	3	--	--	--	3	6	

5.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO

UNIDAD ACADÉMICA Facultad de Ciencias
 PROGRAMA Licenciatura en Biología
 GRADO ACADÉMICO Licenciatura
 PLAN DE ESTUDIO:

ÁREA: CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS								
CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
1	Matemáticas	1	--	4	--	1	6	
2	Biología	2	2	--	1	2	7	
4	Química	2	3	1	--	2	8	
7	Cálculo	2	--	3	--	2	7	1
8	Microbiología	2	3	--	--	2	7	
9	Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica.	2	2	--	1	2	7	
10	Química Orgánica	2	3	--	--	2	7	4
12	Estadística	2	--	3	--	2	7	
13	Invertebrados	2	2	--	1	2	7	
14	Micología y Líquenes	2	2	--	1	2	7	
15	Biología Vegetal	2	2	--	1	2	7	
16	Fisicoquímica	2	2	1	--	2	7	
17	Geociencias	2	2	--	1	2	7	
18	Física	2	2	1	--	2	7	
19	Artrópodos	2	2	--	1	2	7	
20	Biología Celular	2	3	--	--	2	7	
21	Ficología y Briofitas	2	2	--	1	2	7	
22	Bioquímica	2	3	--	--	2	7	
23	Ecología de Poblaciones	2	2	--	1	2	7	
24	Biología de Cordados	2	2	--	1	2	7	
25	Ecología de Comunidades	2	2	--	1	2	7	
26	Flora y Vegetación	2	2	--	1	2	7	
27	Genética	2	3	--	--	2	7	22
28	Fisiología Animal	2	3	--	--	2	7	
29	Biología del Desarrollo	2	3	--	--	2	7	
30	Morfología y Fisiología Vegetal	2	3	--	--	2	7	
31	Genética de Poblaciones y Cuantitativa	2	3	--	--	2	7	27
33	Evolución	2	3	--	--	2	7	

OPTATIVAS								
CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
38	Ictiología	2	2	--	1	2	7	
39	Biología de la Conservación	2	3	--	--	2	7	
40	Ornitología	2	2	--	1	2	7	
41	Ecología Intermareal	2	2	--	1	2	7	
42	Histología Básica y Aplicada	2	3	--	--	2	7	
43	Inmunología Básica	2	3	--	--	2	7	
44	Botánica Económica	2	--	2	1	2	7	
45	Técnicas en Biología Molecular	2	3	--	--	2	7	
46	Ecología del Plancton	2	2	--	1	2	7	
47	Geobotánica	2	--	2	1	2	7	
48	Bioestadística	1	--	5	--	1	7	
49	Ecología Evolutiva	2	3	--	--	2	7	
51	Inmunología Avanzada	--	7	--	--	--	7	
53	Organismos Genéticamente Modificados	2	3	--	--	2	7	
54	Sistemática y Biología de Crustacea	1	2	1	1	1	6	
55	Ecología Molecular	2	2	1	--	2	7	
57	Herpetología	2	2	1	--	2	7	
58	Neurotoxicología	2	3	--	--	2	7	
59	Evolución Molecular	2	3	--	--	2	7	
61	Limnología	2	2	--	1	2	7	
64	Introducción a Energías Renovables	3	--	--	--	3	6	

ÁREA: CIENCIAS APLICADAS								
CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
32	Biogeografía	2	--	3	--	2	7	
34	Biotechnología	2	3	--	--	2	7	
35	Manejo y Conservación	2	--	2	1	2	7	
36	Política Ambiental	--	--	3	--	--	3	
OPTATIVAS								
50	Elaboración y Gestión de Proyectos	--	--	3	--	--	3	
52	Negocios Biotecnológicos	2	--	3	--	2	7	
56	Diagnóstico Molecular	2	3	--	--	2	7	
60	Impacto Ambiental	2	--	3	--	2	7	
62	Emprendedores	2	--	3	--	2	7	
63	Negocios Tecnológicos	2	--	3	--	2	7	

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
3	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	
11	Ética	2	--	1	--	2	5	

5.6. MAPA CURRICULAR

LICENCIATURA EN BIOLÓGÍA FACULTAD DE CIENCIAS, UABC

TRONCO COMÚN CIENCIAS NATURALES						ETAPA DISCIPLINARIA												ETAPA TERMINAL																					
ETAPA BÁSICA																																							
1		2				3		4		5		6		7			8																						
Matemáticas		Cálculo				Invertebrados		Artrópodos		Biología de Cordados		Fisiología Animal		Biogeografía			Manejo y Conservación																						
HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR					
1	0	4	0	6	2	0	3	0	7	2	2	0	1	7	2	2	0	1	7	2	2	0	1	7	2	3	0	0	7	2	0	3	0	7	2	0	2	1	7
Biología		Microbiología				Micología y Liqueños		Biología Celular		Ecología de Comunidades		Biología del Desarrollo		Evolución			Política Ambiental																						
HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR					
2	2	0	1	7	2	3	0	0	7	2	2	0	1	7	2	3	0	0	7	2	2	0	1	7	2	3	0	0	7	2	3	0	0	7	0	0	3	0	3
Medio Ambiente y Sociedad		Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica				Biología Vegetal		Ficología y Briofitas		Flora y Vegetación		Morfología y Fisiología Vegetal		Biotecnología			Optativa																						
HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR					
2	0	1	1	6	2	2	0	1	7	2	2	0	1	7	2	2	0	1	7	2	3	0	0	7	2	3	0	0	7	2	3	0	0	7					
Química		Química Orgánica				Fisicoquímica		Bioquímica		Genética		Genética de Poblaciones y Cuantitativa		Optativa			Optativa																						
HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR					
2	3	1	0	8	2	3	0	0	7	2	2	1	0	7	2	3	0	0	7	2	3	0	0	7	2	3	0	0	7										
Comunicación Oral y Escrita		Ética				Geociencias		Ecología de Poblaciones		Optativa		Optativa		Optativa			Optativa																						
HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR					
2	0	1	0	5	2	0	1	0	5	2	2	0	1	7	2	2	0	1	7																				
Metodología de la Investigación		Estadística				Física		Optativa		Optativa		Optativa		Optativa			Optativa																						
HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR	HC	HL	HT	HPC	CR																									
2	0	0	0	4	2	0	3	0	7	2	2	1	0	7																									
Ciencias Sociales y Humanidades						Ciencias Naturales y Exactas				Ciencias Aplicadas		Unidad de aprendizaje Integradora		SERIACIÓN OBLIGATORIA		Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos (2)			Prácticas Profesionales (10 CR)																				

5.7. DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA DEL PLAN DE ESTUDIOS

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS POR ETAPA DE FORMACIÓN

Etapa	Obligatorias	Optativas	Total	Porcentajes
Básica	118	0	118	35.12%
Disciplinaria	91	35	126	37.50%
Terminal*	31	51	82	24.40%
Prácticas profesionales	10	0	10	2.98%
Total	250	86	336	100%
Porcentajes	74.40%	25.60%	100%	

- **Nota:** En los créditos optativos de la etapa terminal el alumno podrá realizar proyecto de vinculación con valor en créditos.

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS OBLIGATORIOS POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Área	Básica	Disciplinaria	Terminal	Total	Porcentajes
Ciencias naturales y exactas y exactas	98	91	7	196	81.7%
Ciencias Sociales y Humanidades	20	0	0	20	8.3%
Ciencias Aplicadas	0	0	24	24	10%
Total	118	91	31	240	100%
Porcentajes	49.2%	37.9%	12.9%	100%	

DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ETAPAS DE FORMACIÓN

Etapa	Obligatorias	Optativas	Total
Básica	18	0	18
Disciplinaria	13	5	18
Terminal	5	7	12
Total	36	12	48

5.8. TIPOLOGÍA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD ACADÉMICA Facultad de Ciencias

PROGRAMA Licenciatura en Biología

GRADO ACADÉMICO Licenciatura

PLAN DE ESTUDIO:

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	Tipo	Observaciones
Etapa Básica			
1	Matemáticas	3	
	Taller de Matemáticas	2	
2	Biología	3	
	Laboratorio de Biología	2	
	Prácticas de Campo de Biología	1	
3	Medio Ambiente y Sociedad	3	
	Taller de Medio Ambiente y Sociedad	2	
	Prácticas de Campo de Medio Ambiente y Sociedad	1	
4	Química	3	
	Laboratorio de Química	2	
	Taller de Química	2	
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	Microbiología	3	
	Laboratorio de Microbiología	2	
9	Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	3	
	Laboratorio de Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	2	
	Prácticas de Campo de Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	1	
10	Química Orgánica	3	
	Laboratorio de Química Orgánica	2	
11	Ética	3	
	Taller de Ética	2	
12	Estadística	3	
	Taller de Estadística	2	
13	Invertebrados	3	
	Laboratorio de Invertebrados	2	
	Prácticas de Campo de Invertebrados	1	
14	Micología y Líquenes	3	

	Laboratorio de Micología y Líquenes	2	
	Prácticas de Campo de Micología y Líquenes	1	
15	Biología Vegetal	3	
	Laboratorio de Biología Vegetal	2	
	Prácticas de Campo de Biología Vegetal	1	
16	Fisicoquímica	3	
	Laboratorio de Fisicoquímica	2	
	Taller de Fisicoquímica	2	
17	Geociencias	3	
	Laboratorio de Geociencias	2	
	Prácticas de Campo de Geociencias	1	
18	Física	3	
	Laboratorio de Física	2	
	Taller de Física	2	
Etapa Disciplinaria			
19	Artrópodos	3	
	Laboratorio de Artrópodos	2	
	Prácticas de Campo de Artrópodos	1	
20	Biología Celular	3	
	Laboratorio de Biología Celular	2	
21	Ficología y Briofitas	3	
	Laboratorio de Ficología y Briofitas	2	
	Prácticas de Campo de Ficología y Briofitas	1	
22	Bioquímica	3	
	Laboratorio de Bioquímica	2	
23	Ecología de Poblaciones	3	
	Laboratorio de Ecología de Poblaciones	2	
	Prácticas de Campo de Ecología de Poblaciones	1	
24	Biología de Cordados	3	
	Laboratorio de Biología de Cordados	2	
	Prácticas de Campo de Biología de Cordados	1	
25	Ecología de Comunidades	3	
	Laboratorio de Ecología de Comunidades	2	
	Prácticas de Campo de Ecología de Comunidades	1	
26	Flora y Vegetación	3	
	Laboratorio de Flora y Vegetación	2	
	Prácticas de Campo de Flora y Vegetación	1	
27	Genética	3	
	Laboratorio de Genética	2	
28	Fisiología Animal	3	
	Laboratorio de Fisiología Animal	2	
29	Biología del Desarrollo	3	
	Laboratorio de Biología del Desarrollo	2	
30	Morfología y Fisiología Vegetal	3	
	Laboratorio de Morfología y Fisiología Vegetal	2	

31	Genética de Poblaciones y Cuantitativa	3	
	Laboratorio de Genética de Poblaciones y Cuantitativa	2	
Etapa Terminal			
32	Biogeografía	3	
	Taller de Biogeografía	2	
33	Evolución	3	
	Laboratorio de Evolución	2	
34	Biotecnología	3	
	Laboratorio de Biotecnología	2	
35	Manejo y Conservación	3	
	Taller de Manejo y Conservación	2	
	Prácticas de Campo de Manejo y Conservación	1	
36	Taller de Política Ambiental	2	
Optativas Etapa Disciplinaria			
38	Ictiología	3	
	Laboratorio de Ictiología	2	
	Prácticas de Campo de Ictiología	1	
39	Biología de la Conservación	3	
	Laboratorio de Biología de la Conservación	2	
40	Ornitología	3	
	Laboratorio de Ornitología	2	
	Prácticas de Campo de Ornitología	1	
41	Ecología Intermareal	3	
	Laboratorio de Ecología Intermareal	2	
	Prácticas de Campo de Ecología Intermareal	1	
42	Histología Básica y Aplicada	3	
	Laboratorio de Histología Básica y Aplicada	2	
43	Inmunología Básica	3	
	Laboratorio de Inmunología Básica	2	
44	Botánica Económica	3	
	Taller de Botánica Económica	2	
	Prácticas de Campo de Botánica Económica	1	
45	Técnicas en Biología Molecular	3	
	Laboratorio de Técnicas en Biología Molecular	2	
46	Ecología del Plancton	3	
	Laboratorio de Ecología del Plancton	2	
	Prácticas de Campo de Ecología del Plancton	1	
47	Geobotánica	3	

	Taller de Geobotánica	2	
	Prácticas de Campo de Geobotánica	1	
Optativas Etapa Terminal			
48	Bioestadística	3	
	Taller de Bioestadística	2	
49	Ecología Evolutiva	3	
	Laboratorio de Ecología Evolutiva	2	
50	Taller de Elaboración y Gestión de Proyectos	2	
51	Laboratorio de Inmunología Avanzada	2	
52	Negocios Biotecnológicos	3	
	Taller de Negocios Biotecnológicos	2	
53	Organismos Genéticamente Modificados	3	
	Laboratorio de Organismos Genéticamente Modificados	2	
54	Sistemática y Biología de Crustacea	3	
	Laboratorio de Sistemática y Biología de Crustacea	2	
	Taller de Sistemática y Biología de Crustacea	2	
	Prácticas de Campo de Sistemática y Biología de Crustacea	1	
55	Ecología Molecular	3	
	Laboratorio de Ecología Molecular	2	
	Taller de Ecología Molecular	2	
56	Diagnóstico Molecular	3	
	Laboratorio de Diagnóstico Molecular	2	
57	Herpetología	3	
	Laboratorio de Herpetología	2	
	Prácticas de Campo de Herpetología	1	
58	Neurotoxicología	3	
	Laboratorio de Neurotoxicología	2	
59	Evolución Molecular	3	
	Laboratorio de Evolución Molecular	2	
60	Impacto Ambiental	3	
	Taller de Impacto Ambiental	2	
61	Limnología	3	
	Laboratorio de Limnología	2	
	Prácticas de Campo de Limnología	1	
62	Emprendedores	3	
	Taller de Emprendedores	2	
63	Negocios Tecnológicos	3	
	Taller de Negocios Tecnológicos	2	
64	Introducción a Energías Renovables	3	

La clasificación de la tipología es de acuerdo a la Guía metodológica para la creación y modificación de PE de la UABC (2010).

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 por parte del profesor. Presupone una actividad predominante del alumno y un seguimiento vigilante e instrucción correctiva a cargo del docente (talleres, laboratorios).

Rango normal = 12 a 20 alumnos.

Tipo 3. Son unidades de aprendizaje 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.

Rango normal = 24 a 40 alumnos.

5.9. EQUIVALENCIAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD ACADÉMICA Facultad de Ciencias

PROGRAMA Licenciatura en Biología

GRADO ACADÉMICO Licenciatura

PLAN DE ESTUDIO:

Biología, propuesta del plan		Biología, plan 2008-1	
Clave	Unidad de aprendizaje	Clave	Unidad de aprendizaje
Etapa Básica			
1	Matemáticas	9813	Introducción a las Matemáticas
2	Biología	--	Sin Equivalencia
3	Medio Ambiente y Sociedad	9955	Medio Ambiente y Desarrollo
4	Química	9981	Química General
5	Comunicación Oral y Escrita	4448	Comunicación Oral y Escrita
6	Metodología de la Investigación	--	Sin Equivalencia
7	Cálculo	9953	Cálculo
8	Microbiología	9979	Microbiología y Biotecnología
9	Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	9974	Sistemas de Información Geográfica
10	Química Orgánica	9898	Química Orgánica
11	Ética	9952	Bioética
12	Estadística	9956	Bioestadística
13	Invertebrados	9964	Platelmintos-Equinodermos
14	Micología y Líquenes	9959	Protoctistas-Hongos
15	Biología Vegetal	9961	Biología Vegetal
16	Fisicoquímica	9957	Fisicoquímica
17	Geociencias	9958	Geología y Edafología
18	Física	9954	Física General
Etapa Disciplinaria			
19	Artrópodos	9965	Artrópodos
20	Biología Celular	9960	Biología Celular y Molecular
21	Ficología y Briofitas	9963	Ficología y Briofitas
22	Bioquímica	9899	Bioquímica
23	Ecología de Poblaciones	9962	Ecología de Poblaciones
24	Biología de Cordados	9970	Biología de Cordados
25	Ecología de Comunidades	9966	Ecología de Comunidades
26	Flora y Vegetación	9971	Flora y Vegetación
27	Genética	9972	Genética Molecular y Celular
28	Fisiología Animal	9968	Morfología y Fisiología Animal
29	Biología del Desarrollo	9967	Histología y Biología del Desarrollo
30	Morfología y Fisiología Vegetal	9969	Morfología y Fisiología Vegetal
31	Genética de Poblaciones y Cuantitativa	9977	Genética de Poblaciones y Cuantitativa

Etapa Terminal			
32	Biogeografía	9975	Biogeografía
33	Evolución	9976	Evolución
34	Biotecnología	9993	Temas Selectos Biotecnología: Biología Experimental
35	Manejo y Conservación	9996	Manejo y Conservación de Vida Silvestre
36	Política Ambiental	9978	Legislación y Gestión Ambiental
Optativas Etapa Disciplinaria			
38	Ictiología	9987	Temas Selectos Zoología: Ictiología
39	Biología de la Conservación	9994	Biología de la Conservación
40	Ornitología	9988	Temas Selectos Zoología: Ornitología
41	Ecología Intermareal	10001	Temas Selectos de Ecología: Ecología Intermareal
42	Histología Básica y Aplicada	14324	Tópicos Selectos de Zoología: Aplicaciones Histológicas en Animales
43	Inmunología Básica		Sin Equivalencia
44	Botánica Económica	9984	Temas Selectos de Botánica: Botánica Económica
45	Técnicas en Biología Molecular	9990	Temas Selectos de Biología Molecular: Técnicas en Biología Molecular
46	Ecología del Plancton	--	Sin Equivalencia
47	Geobotánica	9997	Temas Selectos de Botánica: Geobotánica
Optativas Etapa Terminal			
48	Bioestadística	--	Sin Equivalencia
49	Ecología Evolutiva	--	Sin Equivalencia
50	Elaboración y Gestión de Proyectos	--	Sin Equivalencia
51	Inmunología Avanzada	--	Sin Equivalencia
52	Negocios Biotecnológicos	--	Sin Equivalencia
53	Organismos Genéticamente Modificados	--	Sin Equivalencia
54	Sistemática y Biología de Crustacea	9989	Temas Selectos Zoología: Sistemática y Biologías de Crustáceos
55	Ecología Molecular	19241	Ecología Molecular
56	Diagnóstico Molecular	--	Sin Equivalencia
57	Herpetología	9986	Temas Selectos Zoología: Herpetología
58	Neurotoxicología	--	Sin Equivalencia
59	Evolución Molecular	--	Sin Equivalencia
60	Impacto Ambiental	9995	Temas Selectos de Recursos Naturales: Impacto Ambiental
61	Limnología	--	Sin Equivalencia
62	Emprendedores	--	Sin Equivalencia
63	Negocios Tecnológicos	--	Sin Equivalencia
64	Introducción a Energías Renovables	--	Sin Equivalencia

6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para el buen funcionamiento de la estructura curricular propuesta se debe contar con un sistema de evaluación que permita detectar problemas e implementar acciones correctivas. La evaluación del plan de estudios está ligada a todos los elementos que hacen posible que la unidad académica funcione correctamente, abarcando las tareas y actividades desarrolladas en su interior, sin olvidar las relaciones mantenidas con la sociedad.

De acuerdo al Estatuto Escolar de la UABC (2006), los artículos 150-154 enmarcan el proceso de evaluación de los planes de estudio.

6.1. EVALUACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

El procedimiento para la evaluación del plan de estudios es permanente, las actividades y estrategias para tal fin son:

- a. Desde el inicio de la implementación del plan y durante la operación del mismo.
- b. Cuando egrese la primera generación de estudiantes del plan.

En relación al punto (a), y de acuerdo al Estatuto Escolar de la UABC (2006), artículos 150-154, se propone lo siguiente:

- Se evaluará el plan de estudios permanentemente durante el proceso de implementación, de manera constante y continua, elaborando encuestas anuales al alumnado y analizando el índice de reprobación y permanencia.
- El seguimiento de los cursos por parte de la Coordinación de Formación Básica y Formación Profesional y Vinculación, en armonía con la coordinación del PE y bajo la supervisión de la subdirección es una estrategia de la mayor importancia.
- El seguimiento al programa de tutoría, con la participación y apoyo de todos los tutores del PE, también contribuye a la detección de puntos a mejorar en el funcionamiento del mismo.
- El trabajo colegiado de los PTC y su participación en las reuniones académicas conjuntas con las academias de los otros PE de la Facultad y de la Facultad de

Ciencias Marinas, permitirán identificar problemáticas comunes y tomar las decisiones convenientes.

Tocante al punto (b), cuando egrese la primera generación se revisará el plan de estudios en cuanto a: competencias generales y específicas, a la relación de unidades de aprendizaje básicas, disciplinarias y terminales (obligatorias y optativas), para comprobar si se ha alcanzado el perfil del egreso planteado. Para llevar a cabo lo anterior, la evaluación del plan de estudios se realizará tanto en forma interna como externa.

En la evaluación interna, partiendo de la opinión de docentes y alumnos respecto al funcionamiento del plan de estudios y del seguimiento llevado a cabo se analizará la congruencia de contenidos programáticos, la actualización de estos conforme al avance de la disciplina, se evaluará si existe continuidad y secuencia entre las unidades de aprendizaje, se revisarán las técnicas y procedimientos que los docentes aplican en el proceso de aprendizaje que pretende ser integral.

Se cuantificarán los índices de deserción, reprobación y permanencia, para ubicar las asignaturas de mayor reprobación e identificar los puntos que la provocan, con el apoyo de la planta docente.

Respecto a los profesores, se analizarán los resultados de la evaluación institucional alumno/docente se cotejará que sus perfiles sean los idóneos y se evaluará qué acciones resultaron pertinentes en pro de su actualización disciplinar y pedagógica.

Con el apoyo de la dirección y la administración de la Facultad, se revisará el estado de la infraestructura y funcionamiento del equipo para el logro de la operatividad académica de docentes y estudiantes.

La evaluación externa se dará a través de las instituciones pertinentes de evaluación de la educación superior (CIEES, CACEB, COPAES, EGEL-CENEVAL);

del seguimiento de egresados; los reportes del desempeño de los estudiantes al realizar prácticas profesionales y servicio social profesional; la respuesta del mercado de trabajo para contratar los servicios de nuestros egresados y/o estudiantes.

6.2. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Con el fin de disponer de información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora, se realiza la evaluación del aprendizaje considerando el Título Tercero de la evaluación del aprendizaje de los artículos 63 al 102 del Estatuto Escolar de la UABC (2006), excepto el artículo 92 que refiere al posgrado.

Estará centrada en el estudiante para el ejercicio de competencias en su profesión, de acuerdo al perfil de egreso en el campo profesional del Licenciado en Biología. Las competencias de las Unidades de Aprendizaje contribuyen a las competencias del perfil de egreso. Por lo tanto todas las acciones de valoración de las habilidades, conocimientos y actitudes así como la demostración de las competencias de las unidades de aprendizaje integradoras por áreas de conocimiento, permitirán conocer la apropiación y desarrollo de la evaluación se basará en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores desarrollados por el estudiante y demostrados en su desempeño como competencias. La acreditación de las asignaturas se apegará a lo estipulado en los artículos del 1 al 15, comprendidos en el Capítulo Primero y Segundo del Reglamento General de Exámenes de la UABC.

En general, el proceso de evaluación del aprendizaje es regulado por el Estatuto Escolar de la UABC de acuerdo al Título tercero y comprende del capítulo primero hasta el capítulo sexto donde se describe el objeto de evaluación y la escala de calificaciones, de los tipos de exámenes, de las evaluaciones institucionales, de los procedimientos y formalidades de la evaluación, de la revisión de los exámenes y de la asistencia a clases.

La evaluación docente institucional permitirá recomendar a los académicos tomar cursos de actualización docente que deben repercutir en la mejora de los procesos de

enseñanza aprendizaje y en la evaluación efectiva de competencias, y por consiguiente en el aprendizaje de los estudiantes.

6.3. Evaluación colegiada del aprendizaje

La evaluación colegiada del aprendizaje se llevará a cabo atendiendo los artículos 82 al 85 del Estatuto Escolar.

Respecto a exámenes departamentales, el tamaño de la matrícula en los programas de la Facultad de Ciencias dificulta que se abra más de un grupo de cada UA en las etapas disciplinaria y terminal, sin embargo, durante la etapa básica un alto porcentaje de las UA se ofertarán de manera conjunta entre los programas de la Facultad de Ciencias Marinas, lo que permitirá aplicar este tipo de evaluaciones y recibir los beneficios correspondientes (el alumno se mide con un mayor número de estudiantes, los profesores evalúan su práctica docente a la luz de los resultados y, el PE se retroalimenta en aspectos importantes sobre el funcionamiento del plan de estudios).

Cabe mencionar que en el Tronco Común del Plan 2008-1 (con duración de un ciclo escolar y la participación de los cuatro PE de la Facultad de Ciencias), se han aplicado exámenes departamentales de tres unidades de aprendizaje desde que se puso en marcha (Comunicación Oral y Escrita, Diseño de Algoritmos e Introducción a las Matemáticas), dicha experiencia podrá ser capitalizada para este fin en la actual propuesta.

Exámenes de trayecto: este tipo de exámenes permitirá evaluar la medida en que se alcanzaron las competencias correspondientes a cada etapa de formación (y tronco común); un alto rendimiento denotará el buen funcionamiento del PE en dicha etapa y permitirá el desempeño óptimo del alumno en la etapa siguiente.

Se realizarán al finalizar las etapas básica y disciplinaria. Las Coordinaciones de Formación Básica y Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la unidad académica, con la supervisión de la subdirección y el apoyo de las coordinaciones de

los programas educativos, serán las encargadas de aplicarlos y el instrumento se diseñará con base en reactivos que aporten los profesores de las unidades de aprendizaje.

El propósito de este tipo de exámenes en la Facultad de Ciencias, es la reflexión y la retroalimentación de las acciones encaminadas a la formación integral de los estudiantes, por ejemplo los procesos de enseñanza aprendizaje, la evaluación de competencias, la estructura del plan de estudios y todas las actividades periféricas a su formación.

7. REVISIÓN EXTERNA

La revisión del PE de Biología la realizaron dos investigadoras, una del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) y otra del Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS) quienes emitieron comentarios y observaciones.

La Dra. Carmen Paniagua Chávez estudio la Licenciatura en Biología en UABC y fue coordinadora de la elaboración del plan de estudios de posgrado de Acuicultura, actualmente es la Jefe del Departamento de Acuicultura en CICESE, por su experiencia como Bióloga y como coordinadora de posgrado se le envió a evaluar el documento. La otra persona que evaluó el plan de estudios fue la Dra. Cecilia Osuna Lever quien tiene la Licenciatura en Biología por la UABC, y posgrados tanto de maestría y doctorado en Ciencias Educativas por el IIDE-UABC. Tiene experiencia como coordinadora del seguimiento de los programas de estudios de licenciatura en la Universidad Xochicalco y en Cetys Universidad. Enseguida se detallan sus observaciones, las cuales fueron atendidas en su momento.



Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.
Carretera Tijuana-Ensenada No. 3918 Zona Playitas Ensenada, B.C. México 22860

Ensenada, B. C. a 21 de enero de 2015

Dr. Juan Crisostomo Tapia Mercado
Director de Facultad de Ciencias
Presente

Estimado Dr. Tapia,

Por medio de la presente me dirijo a sus finas atenciones para remitir el dictamen correspondiente a la propuesta de modificación del Programa Educativo de la Licenciatura de Biología. Las observaciones a la propuesta son las siguientes:

1) Generalidades:

- a) Al leer el documento, en general, se intuye la necesidad de modernizar el programa ya que la carrera tiene aproximadamente 37 años de establecida mostrando una reestructuración mayor en 1994 la cual perduró por 13 años. El último cambio fue realizado 7 años atrás y debido a que las ciencias biológicas han tenido grandes avances es necesario que los nuevos programas estén acorde con estos avances y de esta manera formar recursos humanos de alto nivel capaces de resolver problemas actuales para nuestro país. Sin embargo, aunque el objetivo de la propuesta de modificación del programa educativo está establecido en el índice como punto 1.1, éste no está desarrollado en el documento.
- b) El programa es congruente y coherente de acuerdo al modelo educativo de la UABC, sustentado en la filosofía y pedagógica de la misma.

2) Descripción de la propuesta

- a) El mapa curricular muestra una relación vertical y transversal de las asignaturas a cursar organizadas en 3 etapas: básica, disciplinaria y terminal. El mapa contiene un total de 48 asignaturas balanceadas en la siguiente forma: 25% corresponden a la etapa básica, 50% a la etapa disciplinaria y 25% a la etapa terminal. El 27% del total de las asignaturas corresponden a cursos optativos y estos son distribuidos de manera ascendente empezando en la etapa disciplinaria.
- b) Se tiene un total de 25 profesores de los cuales el 60% corresponden a profesores de tiempo completo. Debido a que en la propuesta se indica que los alumnos contarán con un profesor o tutor que ayuden en la formación académica de los alumnos, sería importante analizar el balance entre el número profesores y alumnos para determinar la mejor atención a cada uno de los estudiantes ya que se indica que los alumnos reciben atención personalizada. También se indica que los profesores

tienen una alta productividad con respecto a publicaciones pero no se indica dicha productividad (e.g. número de publicaciones por profesor por año). Se menciona que existen profesores-investigadores que han desarrollado líneas de investigación. Sin embargo no se dice cuáles son esas líneas.

- c) Existe un apartado denominado “debilidades” en donde se enumera una serie de requisitos indispensables que “deberán” ser resueltos para llevar a cabo con éxito la nueva propuesta. Sin embargo, no se indican las acciones que se van a realizar para solventar estas debilidades. Si bien es bueno indicar las debilidades, también sería importante hablar de las fortalezas que se tienen.

3) Plan de estudio

- a) De acuerdo al perfil de egreso se hace un énfasis muy particular a lo que respecta a una de las principales capacidades que el alumno obtendrá. Esta es el diseño, ejecución y evaluación de programas y proyectos de investigación y desarrollo socioeconómico. Sin embargo en la descripción de las asignaturas o actividades planeadas para los alumnos no se indica cómo o en donde obtendrá esta capacidad. Es decir, no hay una asignatura donde venga especificado el diseño de proyectos de investigación y desarrollo socioeconómico o una actividad (ejercicio investigativo o estudio independiente, por ejemplo) en donde desarrollarán dicha capacidad.

4) Descripción genérica de las unidades de aprendizaje

- a) En general los contenidos temáticos de las unidades son actuales y pertinentes. Sin embargo, la bibliografía de alguno de ellos data de 10 años atrás por lo que se recomienda actualizarla.
- b) Además, se recomienda homogenizar los formatos ya que estos son diferentes.

Después del análisis realizado, no tengo duda en avalar la propuesta de modificación del Programa Educativo de la Licenciatura de Biología. Ya que considero es un programa viable y pertinente.

ATENTAMENTE



Carmen G. Paniagua Chávez
Investigador titular C
CICESE. Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918 zona playitas, Ensenada B.C.
Tel: (646)175-0500 ext. 24500 email: cpaniagu@cicese.mx

Ensenada, B. C. a 27 de Enero de 2015

Dr. Juan Crisostómo Tapia Mercado
Director de Facultad de Ciencias, UABC.
Presente

Estimado Dr. Tapia:

Por medio de la presente le remito el dictamen correspondiente a la evaluación efectuada por su servidora, a la propuesta de actualización curricular del *Programa Educativo de la Licenciatura de Biología*.

Las observaciones a la propuesta son las siguientes:

1. Generalidades

1.1. Al leer el documento se aprecia que ha sufrido varios procesos de actualización, lo que es altamente positivo, puesto que permite ir incorporando los avances de la ciencia y la tecnología en el nuevo diseño curricular, garantizando así que los futuros biólogos cuenten con las competencias necesarias en el contexto globalizado de la sociedad del conocimiento. El propósito general de la propuesta queda claramente definido en la página 1, último párrafo, mismo que se aprecia congruente y sólido.

1.2. La justificación es clara y refleja de manera coherente la pertinencia de modificar el programa, considera las recomendaciones de los organismos acreditadores y las principales tendencias actuales en las disciplinas de las ciencias biológicas, así como la normatividad establecida por la UABC.

2. Descripción de la propuesta

2.1. El mapa curricular es congruente con el modelo curricular establecido por la UABC, mismo que contempla las tres etapas formativas (básica, disciplinaria y terminal). Muestra además una relación lógica vertical y transversal de las asignaturas. El balance de las asignaturas respecto a las etapas formativas, se aprecia coherente y bien representado.

Observación 2.1.

Sin embargo se observa en el mapa curricular, que no se realizó la sumatoria total de horas y créditos en las columnas finales de la etapa disciplinaria y la terminal. Se recomienda que se haga, a fin de que el mapa curricular muestre la totalidad de los créditos que conforman el programa educativo.

Observación 2.2.

Se aprecia que actividades artísticas, deportivas culturales, idioma extranjero, ayudantías, proyecto de vinculación, prácticas profesionales, etc. se les otorgan créditos, lo que las convierte en actividades curriculares, sin embargo, no aparecen en el mapa curricular. Esos serían créditos adicionales? Se sugiere que si se les otorgan créditos, entonces sean incorporadas al diseño curricular de la propuesta o se describa a qué materias equivalen dichos créditos.

3. Descripción de la planta académica

3.1. Observación:

Se sugiere que se revise la redacción del siguiente párrafo porque no quedan claras las ideas, sobre todo la parte que sombreó, pues refiere que hay 15 PTC y los otros no queda claro si son aparte de esos 15, son otros más?

“...Actualmente la planta cuenta con 15 profesores de tiempo completo (PTC), 14 con el grado de Doctor y un Maestro en Ciencias, de estos, cinco son de reciente ingreso y poseen el grado de Doctor; dos técnicos académicos con el grado de Maestro en Ciencias y diez profesores de asignatura en promedio por semestre.”

3.2. Observación:

Se recomienda describir las líneas de investigación de la academia o del claustro de profesores investigadores.

4. Plan de estudios

4.1. Observación apartado perfil de ingreso.

Se indica que el aspirante debe tener “conocimientos básicos de bachillerato en las áreas químico-biológicas o físico-matemáticas.” Pero al comparar con la carga académica de los primeros semestres se aprecia que deben cursar materias obligatorias de las dos áreas. Por lo que se sugiere que se estipule que los conocimientos de **ambas** áreas son requisito indispensable y que se elimine la “o” que indica que pueden tener conocimientos de un área o de otra.

4.2. Observación apartado perfil de egreso

La redacción del apartado es clara y coherente en su mayoría. Sin embargo hay un aspecto que refiere a la competencia del alumno para diseñar, ejecutar y evaluar programas y proyectos de investigación y desarrollo socioeconómico. Pero no queda claro a qué (o cuáles) unidad (es) de aprendizaje se liga dicha competencia o por qué medios se logrará que el alumno esté capacitado para diseñar, evaluar y ejecutar programas de ese tipo. Se sugiere revisar ese punto y relacionarlo lógicamente con el plan de estudios y mapa curricular o bien eliminar esa redacción del perfil de egreso.

Hasta el momento esas son la sugerencias que puedo realizar con base en el análisis efectuado a la propuesta de programa educativo de Licenciado en Biología. Dado que los aspectos referidos se orientan más a la forma que al fondo, una vez realizados los ajustes, no tengo ningún inconveniente en avalar la propuesta presentada, toda vez que es actual, viable y pertinente.

Por último, le manifiesto mi agradecimiento por considerarme como evaluadora externa de dicha propuesta, trabajo que realicé con mucho agrado.

ATENTAMENTE



Dra. Cecilia Osuna Lever
Directora del Colegio de Ciencias
Sociales y Humanidades
cecilia.osuna@cetys.mx

Atención a las observaciones de la Dra. Paniagua

1. Generalidades, corregir el punto 1.1. que no está bien desarrollado en el documento

Se corrigió

2. Descripción de la propuesta:

- a) Señala hacer un balance del número de docentes-alumno para la atención personalizada que se señala. Solicita señalar líneas de investigación por docente y productividad de cada uno.

En la propuesta se describe cuantos tienen SNI y PRODEP y en tutorías se señala la atención del número de profesores con respecto a los alumnos. No se añadieron líneas de investigación ni productividad individual.

- b) Solicita describir cómo se solventarán las debilidades del programa y puntualizar mejor las fortalezas.

Corregido

3. Plan de estudio. Solicita que se señale dónde adquirirá el alumno la capacidad de diseñar, ejecutar y evaluar programas y proyectos de investigación y desarrollo socioeconómico.

Removido por ser capacidades muy superiores

4. Actualizar la bibliografía en las PUAs

Se corrigieron

Atención a las observaciones de la Dra. en Ciencias Educativas, Cecilia Osuna Lever

1. Descripción de la propuesta

Se recomienda sumar los créditos en el mapa curricular y ponerlos

No se realizó en atención a la Guía Metodológica

Observación 2.2. Solicita poner los créditos obtenidos por las actividades extracurriculares

R. sin embargo, si están en el mapa curricular

2. Descripción de la planta académica

Observación 3.1. Revisar redacción donde se mencionan a los PTC

R. corregida la redacción

Observación 3.2. Mencionar las líneas de investigación de la academia

R. Solo se menciona cuántos tienen SNI y PRODEP

4. Plan de estudios

Observación 4.1. Solicita que se elimine la “o” en tener conocimientos básicos de bachillerato en las áreas químico-biológicas o físico-matemáticas de los requisitos en el perfil de ingreso.

R. removido.

Observación 4.2. Eliminar la competencia en el perfil de egreso de la competencia de diseñar, ejecutar y evaluar programas y proyectos de investigación y desarrollo socioeconómico.

R. removido.

8. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Matemáticas Etapa: Básica Obligatoria
Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

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.

Evidencia 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.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	1	0	4	0	1	6	

CONTENIDOS TEMÁTICOS:

UNIDAD I. SISTEMAS NUMÉRICOS.

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

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

- 3.1 Solución de ecuaciones
- 3.2 Solución de desigualdades
 - 3.2.1 Intervalos de solución

UNIDAD IV. FUNCIONES

- 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

Bibliografía:

Básica

1. Precálculo: matemáticas para el cálculo 6ª ed. Stewart, j. 2012
2. Calculus, 8th edition, 2015. Stewart j., brooks cole publisher.
3. Just in time algebra and trigonometry for calculus. 4th edition, 2012. Mueller & brent r.i., pearson publisher.
4. Precálculo 1ª ed. Haeussler, ernest. 2012
5. Precálculo: gráfico, numérico, algebraico 7ª ed. Demana, franklin d. 2007 [clásico]
6. Precálculo: enfoque de resolución de problemas. Prado perez, c. D. 2006 [clásico]

Complementaria

Problemario de precálculo 2ª ed. Antonyan, n. 2003 [clásico]

[Https://es.khanacademy.org/math/precalculus](https://es.khanacademy.org/math/precalculus)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biología Etapa Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

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.

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega reportes técnicos de las prácticas de laboratorio que demuestre las características que distinguen a los seres vivos.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

Unidad I. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Concepciones de vida
- 1.2. Conceptos de 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

- 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

- 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

- 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

- 5.1. Principios de la ecología.
 - 5.1.1. Organismos y su entorno.
 - 5.1.2. Cómo interactúan los organismos.
 - 5.1.3. 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

- 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)
- 6.5. Las ciencias de la vida ante las nuevas enfermedades que afectan a humanos, plantas y animales
- 6.6. La Biología y la producción de alimentos en ambientes deteriorados

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Allot A y Mindorff D. 2015. Biología libro del alumno. Oxford Univ. 1 th ed.
2. Solomon E, Berg L y Martin D. 2013. Biología. Cengage Learning, 9th ed.
3. 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.
4. Reece, J.B., Taylor, M.R., Simon, E.J. y Dickey, J.L. 2011 Campbell Biology: Concepts and Connections. 7a. Edición, Menlo Park.
5. Miller KR and Levine JS. 2010. Biology: Student Edition, Prentice-Hall
6. Raven P and Johnson G. 2016. Biology. McGraw-Hill, 10th ed.

Complementaria

1. Mader S. y Windelspeck M. 2015. Biology. McGraw Hill, 12th ed.
2. Templeton B.L. 2016. Biology: The Ultimate Self Teaching Guide-Introduction to the Wonderful World of Biology. Best Books 2th ed.
3. <http://www.boldsystems.org>
4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
5. <http://tolweb.org/tree>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Medio Ambiente y Sociedad

Etapas: Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

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.

Evidencia de desempeño:

Ensayo sobre una problemática ambiental del uso de algún componente del ambiente y su posible solución

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	Cr.	Requisito
Distribución horaria	2		1	1	2	6	

Contenidos temáticos:

UNIDAD I. EL SISTEMA TIERRA

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 geósfera 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

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 Organización social

2.3.1 Sociedades cazadoras-recolectoras

2.3.2 Sociedades horticultoras

2.3.3 Sociedades agrícolas y urbanas

2.3.4 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

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 Precusores

III.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

4.1 Historia ambiental

4.1 Precusores del pensamiento ambiental

4.2 Importancia de la historia ambiental

4.3 Metodologías, temas y tesis de la historia ambiental

4.2 Riesgos ambientales

4.2.1 Riesgos Naturales

4.2.2 Riesgos antrópicos

4.3 Cambio climático

4.3.1 El efecto invernadero

4.3.2 Impactos ecológicos, biológicos y socioeconómicos actuales y proyectados del cambio climático

4.3.3 Enfoques de adaptación y mitigación

UNIDAD V.- IMPACTOS AMBIENTALES Y POSIBLES SOLUCIONES

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

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Bocco, G., Urquijo P.S., y A. Vieyra. 2011. Geografía y Ambiente en América Latina. UNAM, CIGA, INE-SEMARNAT. 357 p.
2. Castree Noel, David Demeritt, Diana Liverman, Bruce Rhoads (Eds.) 2009. A Companion to Environmental Geography. John Wiley & Sons. ISBN 1444305735, 9781444305739. 608 pages. [clásico]
3. Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F. and Siever, R. 2007. "Understanding Earth". 5a, Edition. W.H. Freeman and Company. 579 p. [clásico]
4. Imran A. D., Mithas A. D. Earth and Environmental Sciences. 2011. 600 p. <http://www.intechopen.com/books/earth-and-environmental-sciences>
5. 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]
6. SEMARNAT, 2008 ¿Y el medio ambiente? Problemas de México y el mundo. 192 pp. [clásico]
7. Sing, Y.K., 2006. Environmental Science. New Age International Limited. 310 p. http://www2.hcmuaf.edu.vn/data/quoctuan/8122418481%20Environmental_Science.pdf [clásico]

Complementaria

Carabias, J. 2005. Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos de México. UNAM. 219p. [clásico]

<http://www.sedesol.gob.mx>

UNDP 2012. The Power of Local Action for Sustainable Development: Lessons from 10 Years of the Equator Prize

<http://www.undp.org/content/undp/en/home.html>

Martínez Quiroga, Rayén, 2007. Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. <http://www.cepal.org/deype/publicaciones/xml/4/34394/lcl2771e.pdf> [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Química

Etapa: Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

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.

Evidencia 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.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3	1		2	8	

Contenido Temático:

UNIDAD I. ESTRUCTURA QUÍMICA Y PERIODICIDAD

- 1.1. Importancia de la química en las Ciencias naturales y exactas
- 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

- 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. Tipo de reacciones químicas
 - 2.3.3. Balanceo y estequiometría de reacciones

UNIDAD III. SOLUCIONES Y PROPIEDADES COLIGATIVAS

- 3.1. Expresiones de concentración
 - 3.1.1. Tipo 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

- 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

UNIDAD V. CINÉTICA DE REACCIÓN Y EQUILIBRIO QUÍMICO

- 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

UNIDAD VI. PROPIEDADES DE ÁCIDOS Y BASES

- 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. ácido-base conjugados, pKa y pKb
- 6.6. Soluciones amortiguadoras
- 6.6.1. Ecuación de Henderson-Hasselbach

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Ebbing, D.D., Gammon, S.D. (2010). Química General. Cengage Learning, México.
2. Fasoli HJ. (2014). Química general: Enfoque conceptual.
3. Gilbert TR & Kirss R. (2014). Chemistry: The Science in context, 4th ed. Norton & Company, Publishe
4. Moore JT. (2011) Chemistry for Dummies.
5. Solis-Trinta LN & Delgado Ortiz S.E (2015). Manual de química general: notas de clase. Create Space Indep. Publish. 2d ed.
6. Timberlake KC. (2014). Química general y orgánica. Ed. Pearson.
7. Timberlake KC. (2014). Chemistry: An introduction to general, organic and biological chemistry. 12 th ed.

Complementaria

1. General Chemistry, http://en.wikibooks.org/wiki/General_Chemistry,
2. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/GeneralChemistry.pdf>
3. General Chemistry Topics, <http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/index.php>
4. Chemistry 101: General Chemistry, <http://education-portal.com/academy/course/general-chemistry-course.html>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Comunicación Oral y Escrita

Etapa: Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

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.

Evidencia 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.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2		1		2	5	

Contenido Temático:

UNIDAD I. LA COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA

- 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

UNIDAD II. COMUNICACIÓN ESCRITA

- 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

- 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

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. 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.
2. Amaro Barriga, M. J. 2007. Redacción para universitarios. Limusa Noriega. México.
3. Reyes González Flores, J. 2011. Teoría y técnicas del ensayo: estrategias de escritura. CONACULTA. México. [clásico]
4. De García Ballesteros, M. G. 2012. Manual de comunicación oral y escrita. UABC. México.
5. Writing in the Biological Sciences: A comprehensive resource for Scientific communication. Hofmann A.H. 2015. 2nd edition. Oxford.

6. Skloot R & Folger T. 2015. The best American Science and nature writing. Mariner Books Publisher.

Complementaria:

<http://www.madrimasd.org/blogs/openaccess/>

<http://www.latindex.org/>

<http://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Metodología de la Investigación Etapa Básica Obligatoria
Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

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.

Evidencia 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.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2				2	4	

Contenido Temático:

Unidad I. La Ciencia

- 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 2. El Pensamiento Crítico

- 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

3. Método Científico

- 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 4 Proceso de la investigación

- 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

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. 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]
2. 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>.
3. Carey SS. 2011. A Beginner's guide to Scientific Method. Cengage Learning, 4th Ed. 160 pp
4. Gimbel, S. 2011. Exploring the Scientific Method: Cases and Questions, University of Chicago press, 424 pp.

Complementaria

<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

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Cálculo

Etapa: Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

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.

Evidencia 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.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2		3		2	7	Matemáticas

CONTENIDOS:

UNIDAD I. EL CONCEPTO DE DERIVADA Y SU SIGNIFICADO.

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.

2.1 Puntos críticos y su clasificación

2.1.2 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

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

4.1 Funciones exponenciales y logarítmicas

4.2 Funciones trigonométricas e hiperbólicas

4.3 Aplicaciones de las integrales

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Thomas, GB. 2010. cálculo: una variable 12^a ed.
2. cálculo de una variable: trascendentes tempranas 7^a. ed. 2012
3. Iglesias Otero, MT. 2011. matlab para cálculo en una variable 1^a ed.
4. Rogawski, J, 2012. cálculo: una variable 2^a ed
5. Stewart J. 2015. calculus, 8th edition, Brooks Cole publisher.
6. Mueller & Brent RI. 2012. Just in time algebra and trigonometry for calculus. 4th edition, Pearson publisher.
7. Iglesias Otero, MT. 2011. matlab para cálculo en una variable 1^a ed.

Complementaria:

[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)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Microbiología Etapa Básica Obligatoria
Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

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.

Evidencia 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.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenidos Temáticos:

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN

- 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. Arqueas
 - 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

- 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 Métodos de cultivo

UNIDAD III. METABOLISMO MICROBIANO, BIOSÍNTESIS Y NUTRICIÓN

- 3.1 Divisiones metabólicas y formas de obtención de energía, electrones y carbono
 - 3.1.1. Fototrofia,
 - 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.

- 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)
- 4.10 Simbiosis y microbios

UNIDAD V. VIRUS

- 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. PROTOZOARIOS

- 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

- 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

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Tortora GJ. and Funke BR. 2015. Microbiology: An Introduction. 12th Ed. Pearson
2. Kelly M and Cowan K. 2014. Microbiology: A systems approach. McGraw-Hill
3. Brock Madigan, MT. 2009. Biología de los microorganismos. Ed. Pearson, [clásico]
4. Environmental Microbiology. Raina, Maier y Gerba 2010.
5. Madigan MT, Martinko JM, and Stahl D. 2010. Biology of Microorganisms
6. Kirchman DL. 2012. Processes in Microbial Ecology.
7. Torres Pérez, FJ. 2001. Los protozoarios. Univ. Autónoma de Chapingo. [clásico]
8. Pechenik J.A. 2014. Biology of the Invertebrates. McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 7 ed.
9. Hickman, C.P. 2009. Principios Integrales de Zoología. McGraw-Hill Interamericana. 936 p. [clásico]
10. Galko F. 2009. Classifying invertebrates. 2d ed. Heinemann Publisher. [clásico]

Complementaria:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=microbiology>

<http://highwire.stanford.edu/lists/freart.dtl>

<http://www.medicalstudent.com/>

<http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/Normas-Oficiales-Mexicanas.aspx>

Introducción a la microbiología:

https://books.google.com.mx/books?id=Nxb3iETuwplC&printsec=frontcover&dq=microbiologia&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjNgMS_iJfOAhUCw4MKHZ4CD3AQ6AEIKTAB#v=onepage&q=microbiologia&f=false

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica

Etapas: Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

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

Evidencias 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.

Clave Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito:
horaria	2	2		1	2	7	

Contenido temático:

Unidad I. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y COMPONENTES DE LA CARTOGRAFIA

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

2.2 Las escalas

2.4.1. Formas de representar las 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

- 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

- 4.1. Simbología y representación de la información geográfica
 - 2.5.1 Símbolo gráfico y variables visuales
 - 2.5.2 Datos cualitativos y cuantitativos
 - 2.5.3 Tipos de símbolos
 - 2.5.4 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

- 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.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Longley PA and Goodchild MF. 2015. Geographic information Science and systems. Wiley, 4th ed.
2. Alcantara, G.A. (2007). Topografía y sus aplicaciones. 386 p. [clásico]

3. Farrelly, L. (2008). Técnicas de representación. 175 p.
4. Kennedy, M. (2009). Introducing geographic information systems with ARCGIS: a workbook approach to learning GIS. Segunda edición. Impreso por Hoboken, N.J. John Wiley & Sons. 571 p. [clásico]
5. Bolstad P. 2012. GIS Fundamentals: A first text on Geographic information systems, 4th ed. NamEdu Publis. Inc.
6. O'Sullivan D and Unwin D. 2010. Geographic information analysis. Wiley, 2nd ed.
7. Chang Kang-Tsung, 2015. Introduction to geographic information systems. McGraw-Hill. 8th ed.

Complementaria

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/default.aspx>. Guías para la Interpretación Cartográfica. Diferentes escalas y temas. Productos y publicaciones digitales, Centro de Información - INEGI.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Química Orgánica

Etapas: Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

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.

Evidencia 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

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	Química

Contenido Temático:

Unidad 1. Estructura química

- 1.1 Importancia de la química orgánica en las Ciencias naturales y exactas
- 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 2. Grupos funcionales e isomería de los compuestos orgánicos

- 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 3. Hidrocarburos

- 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
 - 3.4.4. Nomenclatura
 - 3.4.4. Propiedades químicas

Unidad 4. Grupos funcionales con carbono hidrógeno oxígeno y nitrógeno

- 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 5. Biomoléculas

- 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

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Fernández G. 2016. Química orgánica. Amazon digital service. 6614 KB.
2. Klein DR. 2013. Organic chemistry, Wiley Publis., 2nd ed.
3. Bruice, P.Y. (2007). Fundamentos de Química Orgánica. 1ª edición, Pearson educación, Naucalpan, 624 p. [clásico]
4. McMurry, J. (2012). Química Orgánica. Cengage Learning, Mexico D.F.
5. Reusch, W. (2010). Virtual Textbook of Organic Chemistry. <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm>
6. Suárez Heredia M. 2015. Procedimientos de laboratorio: Procedimientos experimentales para laboratorio de química orgánica. Ed. Académica Española.
7. Morrison & Boyd. 2010. Organic Chemistry, 7th edition – 2010 by
8. Graham Solomons, TW, Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder. 2013. Organic Chemistry, 11th Edition
9. Klein DR. 2013. Organic Chemistry, 2nd Edition
10. Smith J. 2013. Organic Chemistry - 2013

Complementaria

Organic chemistry, Khan Academy, <https://www.khanacademy.org/science/organic-chemistry>

<http://www.quimicaorganica.org/>

<http://www.quimicaorganica.net/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ética Etapa Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

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.

Evidencia 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.

clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2		1		2	5	

Contenido Temático:

Unidad I. Conceptos fundamentales

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Hernández Baqueiro, A. 2006: Ética actual y profesional: lecturas para la convivencia global en el siglo XXI, Thomson, 460p. [clásico]
2. Cahn SM & Markie P. 2011. Ethics: History, theory and contemporary issues. 5th edition. Oxford University press.
3. Vaughn, Lewis, 2010, Bioethics: Principles, issues, and cases, Oxford Univ Press
4. Velayos Castelo, C. 2008: Ética y cambio climático, ISBN: 9788433022219 [clásico]
5. Vidales Delgado, Ismael, 2008: Formación cívica y ética 1, Larousse, [clásico]

Complementaria

- <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-eticos-bsicos-en-la-tica.html>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Estadística Etapa: Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

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.

Evidencia 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.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2		3		2	7	

Contenido Temático:

I. Introducción y análisis exploratorio de datos

- 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

II. Conceptos básicos de probabilidad

- 2.1. Probabilidad
- 2.2. Axiomas de probabilidad
- 2.3. Probabilidad condicional
- 2.4. Principio de multiplicación
- 2.5. Principio del teorema de Bayes

III. Distribuciones de variables aleatorias

- 3.1 Ensayos de Bernoulli
- 3.2 Binomial
- 3.3 Poisson
- 3.4 Normal

IV. Estimación y contraste de hipótesis para una muestra

- 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

BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Triola MF. Estadística. 2014. 11va edición. Ed Pearson.
2. Shlomo Simanovsky. 2012. Estadística para principiantes. GlobalFinanceschool.com publisher.
3. Estadística descriptiva a través de R. 2015. Amazon digital service. 2298 KB
4. Bhujel, R.C. 2008. Statistics for Aquaculture. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, 204 pp. (2c, SH 135 B48 2008) [clásica]
5. Triola, F. M. 2009. Estadística. Pearson Educación, México, 838 pp (2c, QA276.12 T7518 2009) [clásica]
6. Rumsey D. 2011. Statistics for dummies.
7. Witte RS. 2013. Statistics. 10th ed. Ed. Wiley

Complementaria

Lecciones en línea del Centre for Innovation in Mathematics Teaching, revisar la parte correspondiente a Statistics:

<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/alevel/alevel.html>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=statistics>

<https://www.google.es/search?q=estadística+descriptiva&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=estadis>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Invertebrados Etapa Básica Obligatoria
Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Identificar los invertebrados a través del análisis morfológico, reproducción y ecología para determinar su diversidad regional y su importancia en la naturaleza con actitud analítica y respetuosa.

Evidencia de desempeño:

Desarrolla un proyecto, individual o grupal, de un estudio de caso de un taxón que contemple sus características de identificación y ecología.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

Unidad I. Generalidades de los metazoarios.

- 1.1 Teorías sobre el origen de los metazoarios.
- 1.2 Nociones de sistemática y filogenia Animal

Unidad II. Características de los Metazoarios.

- 2.1 Principios del desarrollo animal. Tipos de huevecillos, segmentación, embriogenia y ciclos de vida.
- 2.2 Características corporales: concepto de simetría y formas de vida.
- 2.3 Niveles de organización: Organismos con tejidos incipientes, diblásticos y triblásticos

Unidad III. Morfología y anatomía funcional en invertebrados.

- 3.1 Morfología y anatomía funcional de sistema digestivo.
- 3.2 Morfología y anatomía funcional sistema reproductor.
- 3.3 Morfología y anatomía funcional sistema respiratorio.
- 3.4 Morfología y anatomía funcional sistema circulatorio
- 3.5 Morfología y anatomía funcional sistema nervioso

Unidad IV. Morfología y anatomía funcional en invertebrados con nivel de organización celular y tisular. Poríferos y Cnidarios.

- 4.1 Morfología y anatomía funcional de Poríferos y Cnidarios.
- 4.2 Importancia biológica y ecológica de Poríferos y Cnidarios.
- 4.3 Principales Clases y Órdenes de los Filos Porifera y Cnidaria.

Unidad V. Morfología y anatomía funcional en invertebrados triblásticos: Acelomados y Pseudocelomados

- 5.1 Morfología y anatomía funcional de Acelomados: Platelminetos.
- 5.2 Morfología y anatomía funcional de Pseudocelomados: Rotíferos, Nemátodos y grupos relacionados.
- 5.3 Importancia biológica, ecológica y económica de Platelminetos, Rotíferos y Nemátodos.
- 5.4 Principales Clases y órdenes de los Filos Rotifera y Nematoda.

Unidad VI. Morfología y anatomía funcional en invertebrados triblásticos celomados: Moluscos, Anélidos y Equinodermos.

- 6.1 Morfología y anatomía funcional del Filo Mollusca.
- 6.2 Morfología y anatomía funcional del Filo Annelida.
- 6.3 Morfología y anatomía funcional del Filo Echinodermata.
- 6.4 Importancia biológica, ecológica y económica de los Filos Mollusca, Annelida y Echinodermata.
- 6.5 Principales Clases y órdenes de los Filos Mollusca, Annelida y Echinodermata.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Brusca RC & Moore W. Invertebrates, 2016. 3th Ed. Sinauer Assoc, Inc.
2. Hickman, C.P. 2009. Principios Integrales de Zoología. 14 Edición. McGraw-Hill Interamericana. [clásico]
3. Pechenik, J. A. 2005. Biology of the invertebrates 5ª. Edición. McGraw-Hill. [clásico]
4. Galko F. 2009. Classifying invertebrates. 2d edition. Heinemann Publisher. [clásico]
5. Holyoak AR. 2013. Invertebrate Zoology: A laboratory manual. 1th Ed. CreateSpace Indep. Publish Platform. 130 pp.
6. Sañe J. 2011. 100 insectos y otros invertebrados fácilmente identificables. Lectio ediciones. Hedera series.
7. 2014. Los invertebrados. Parramon ed. 1st ed. Varios autores.

Complementaria.

<http://www.marinespecies.org/>

<http://www.itis.gov/>

<http://data.gbif.org/welcome.htm>

<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/>

http://www.marinespecies.org/docs/Press_Release_The-Magnitude-of-Global-Marine-Species-Diversity-Appeltans-et-al.pdf

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Micología y Líquenes

Etapa Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Distinguir los miembros del Reino Fungi mediante el análisis de sus estructuras, biología y hábitat, para determinar la importancia que representan en el mundo biótico, así como de aquellos que son de gran utilidad comercial para el hombre y por el impacto que ejercen como patógenos en la agricultura y el sector salud con una actitud de respeto al ambiente.

Evidencia de desempeño:

Presentar reportes de laboratorio y de campo donde describa las características de los hongos y líquenes. Entrega de una recolecta de material fúngico debidamente herborizado.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

I.- Introducción al estudio de los hongos

1. Definición y bosquejo histórico de la micología como ciencia.

1.1. Estado actual de la micología en México y en el ámbito internacional

1.2. Avance de los estudios micológicos en México

2. Retos y perspectiva de la micología.

II.- Ubicación taxonómica, relaciones filogenéticas y tendencias evolutivas de los integrantes de la unión fungi.

2.1. Ubicación taxonómica de los organismos de la unión Fungi en el contexto del resto de los organismos vivos.

2.1.1 Relación con los protozoos

2.1.2. Relación con las algas

2.1.3. Teorías sobre el origen de los hongos

2.2. Definición de los conceptos básicos en taxonomía, elementos de segregación de niveles taxonómicos en micología Micelio, hifa, basidio, asca, espora.

2.3. Relaciones filogenéticas (teorías sobre el origen de los hongos) y Tendencias evolutivas generales y por grupos taxonómicos.

III.- Fisiología, Anatomía y ecología fúngica

- 3.1. Componentes fundamentales.
 - 3.1.1. Denominación de distintas agrupaciones celulares
 - 3.1.2. Descripción de distintas estructuras fúngicas especializadas.
- 3.2. Estructuras reproductivas
 - 3.2.1. Mecanismos de reproducción
- 3.3. Alimentación fúngica
 - 3.3.1. Mecanismos de nutrición
 - 3.3.2. Producción de metabolitos
- 3.4. Enfermedades fúngicas
 - 3.4.1 Micosis superficiales, profundas.
- 3.5. Impacto ecológico
 - 3.5.1 requerimientos fisicoquímicos
 - 3.5.2 Indicadores de contaminación

Unidad IV.- Caracterización de los principales grupos taxonómicos de la unión Fungi.

- 4.1. Reino Fungi: Phyla: Archemycota, endomycota, ascomycota y basidiomycota

V.- Micología aplicada

- 5.1 Hongos comestibles
 - 5.1.1. Producción de hongos comestibles
- 5.2. Hongos tóxicos
 - 5.2.1. Laxo purgantes, alucinógenos y venenosos.
- 5.3. Micología médica
 - 5.3.1. Micosis humanas y animales
- 5.4. Micología forestal
 - 5.4.1. Indicadores ecológicos, fitopatología.
- 5.5. Micología Industrial
 - 5.5.1 Producción de micromicetos

VI.- División Líquenes

- 6.1. Generalidades.
 - 6.1.1 Micobionte, fotobionte
 - 6.1.2 Forma de crecimiento
- 6.2. Clasificación.
 - 6.2.1 Géneros representativos.
- 6.3. Morfología y estructura.
 - 6.3.1 color, forma y consistencia
- 6.4. Reproducción.
 - 6.4.1 Tipos de reproducción
- 6.5. Ecología.
 - 6.5.1 Simbiosis mutualista, antagonista, Holotalismo, Endosaprotismo

- 6.5.2 Importancia.
- 6.5.3 Ascolíquenes.
- 6.5.4 Basidiolíquenes.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. BONE, E. 2013. *Mycophilia: revelations from the Weird World of Mushrooms*. RODALE.
2. BRODO, IM y LAURIE-BOURQUE S. 2016. *Keys to lichens of North America: revised and expanded*. Yale Univ. Press.
3. CHUNG, P. 2010. *Hongos silvestres y comestibles*. Sede BioBio Concepción.
4. CORTÉZ-PÉREZ, J. A. 2011. Diversidad del género *Scleroderma* Pers.Emend fr (Fungi Basidiomycotina, Sclerodermatales) en Veracruz. *Trab. Recep.* pp. 1-78.
5. GALLO, E. 2010. *Historia de Micología*. Univ. De Santander, España.
6. HERRERA, T. Y M. ULLOA, 2013. *El reino de los hongos: micología básica y aplicada*. UNAM-Fondo de Cultura Económicas, México, D. F.
7. NASH, T.H. III. 2008. *Lichen Biology*. Cambridge University Press. [clásico]
8. PETERSEN, H. J. 2013. *The Kingdom of Fungi*. Princeton University Press.
9. STEPHENSON SL. 2010. *The kingdom Fungi: The biology of mushrooms, molds and lichens*. Timber Press. 1 ed.

Complementaria

HAWKSWORTH, D.L., ITURRIAGA, T. Y CRESPO, A. 2005. Líquenes como bioindicadores inmediatos de contaminación y cambios medio-ambientales en los trópicos. *Revista Iberoamericana de Micología*, 22: 71-82. [clásico]

ULLOA, M. & R. T. HANLIN. 2012. *Illustrated Dictionary of Mycology*, 2nd ed.

Panorámica del phylum Mycota: <http://www.ucmp.berkeley.edu/fungi/fungi.html>

Catálogo de especies fúngicas georeferenciadas:

<http://www.nifg.org.uk/species/atlas.htm>

Claves de identificación en línea: <http://www.mykoweb.com/systematics.html>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biología Vegetal Etapa Básica Obligatoria
Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia : Analizar la diversidad de las plantas vasculares terrestres, mediante la revisión de ejemplares vivos y experimentos de crecimiento de individuos para comparar sus rasgos morfológicos, reproducción, ecología con una actitud responsable sobre el uso y la conservación de los ecosistemas terrestres.

Evidencia de desempeño: Elabora reportes de prácticas de laboratorio y campo de forma escrita y oral donde demuestre el dominio de la diferenciación de las plantas vasculares y sus partes anatómicas.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenidos Temáticos

I Introducción al árbol de la vida de las plantas: sistemática, taxonomía y evolución

- 1.1. Definiciones de botánica sistemática
- 1.2. Importancia de la nomenclatura
- 1.3. Antecedentes históricos
- 1.4. Sistemas naturales y Linneo
- 1.5. Bases de los nombres científicos
- 1.6. Reglas de nomenclatura
- 1.7. Rangos de los taxa y categorías
- 1.8. Taxonomía, sistemática y filogenia

II Evolución y de las plantas terrestres y filogenia

- 2.1. Evolución de las plantas terrestres
- 2.2. Origen y especialización
- 2.3. Adaptaciones básica
- 2.4. Fuentes de variación
- 2.5. Hibridación, poliploidía
- 2.6. Relaciones filogenéticas

III Licofitas

- 3.1 Clasificación
- 3.2 Biología
- 3.3 Ciclo de vida y evolución de la homosporia y heterosporia
- 3.4 Morfología y evolución de las hojas tallos y raices
- 3.5 Ecología y distribución de las Licofitas
- 3.6 Descripción de los principales grupos

IV Monilofitas

- 4.1. Clasificación
- 4.2. Biología
- 4.3. Ciclo de vida y segunda evolución independiente de la homosporía y heterosporía
- 4.4. Morfología y evolución de las hojas, tallos y raíces
- 4.5. Ecología y distribución de las monilofitas
- 4.6. Descripción de los principales grupos de Monilofitas

V Gimnospermas

- 5.1 Clasificación
- 5.2 Biología y evolución de las semillas
- 5.3 Ciclo de vida y segunda evolución independiente de la homosporía y heterosporía
- 5.4 Morfología y evolución de las hojas, tallos y raíces
- 5.5 Ecología y distribución de las gimnospermas
- 5.6 Descripción de los principales grupos de Monilofitas

VI Angiospermas

- 6.1. Clasificación: basales y eudicotiledóneas
- 6.2. Biología
- 6.3. Ciclo de vida
- 6.4. La doble fertilización
- 6.5. Morfología de la flor
- 6.6. Morfología del fruto
- 6.7. Morfología y evolución de las hojas, tallos y raíces
- 6.8. Ecología y distribución de las angiospermas
- 6.9. Descripción de los principales grupos de angiospermas

BIBLIOGRAFIA

Basica

1. Ever, R and S. Eichhorn. 2012. *Biology of plants*. 8th ed. Freeman
2. Marquez, J. S. 2014. *Biología de Angiospermas*. UNAM
3. Mauseth, J. D. (2012). *Botany*. Jones & Bartlett Publishers.
4. Simpson, M. G. (2010). *Plant systematics*. Academic press.
5. Singh, G. (2016). *Plant Systematics, 3/ed.: An Integrated Approach*. CRC Press.
6. Willis, K. and J. McElwain. 2014. *The evolution of plants*. Oxford University Press. UK

Complementaria

1. Bidlack, J. E., Stern, S., & Rowland, K. (2011). *Stern's introductory plant biology*
2. Van Oudtshoorn, K. V. R., & Van Rooyen, M. W. (2013). *Dispersal biology of desert plants*. Springer Science & Business Media.

3. Fosket, D. E. (2012). *Plant growth and development: a molecular approach*. Elsevier.
4. Cronk, J. K., & Fennessy, M. S. (2016). *Wetland plants: biology and ecology*. CRC press.
5. Rebman, J. P. and Norman C. Roberts (2012). *Baja California Plant Field Guide*. San Diego Natural History Museum and Sunbelt Publications, San Diego, CA.

LIGAS DE INTERNET CONSULTA O LIBROS EN RED

1. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <<http://www.tropicos.org>>© Missouri Botanical Garden Saint Louis, Missouri.PUA
2. ITIS Integrates Taxonomic Information system. <http://www.itis.gov>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Fisicoquímica Etapa: Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Interpretar procesos fisicoquímicos en sistemas cerrados, abiertos y aislados a través de modelos y mecanismos fisicoquímicos y termodinámicos desarrollados para ello, que permita explicar los procesos de conversión de materia y energía en cualquier sistema natural o artificial con organización, disciplina y respeto al ambiente.

Evidencias de desempeño:

Presentación oral final en el aula de temas específicos que relacionen los temas de la unidad de aprendizaje con procesos biológicos. Entregar un reporte formal de laboratorio siguiendo los lineamientos de una revista científica arbitrada.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2	1		2	7	

Contenido Temático:

Unidad 1. Teoría cinética de gases

- 1.1.-Ley de Boyle
- 1.2.-Ley de Charles-Lussac
- 1.3.-Ley Combinada
- 1.4.-Numero de Avogadro
- 1.5.-Ecuación General de los gases ideales
- 1.6.-Leyes de Dalton y Amagat
- 1.7.-Densidad y Peso Molecular de los gases
- 1.8.-Solubilidad de los gases.

Unidad 2. Introducción a la Termodinámica

- 2.1.-Qué se entiende por termodinámica
- 2.2.-Definiciones e ideas fundamentales de la termodinámica
- 2.3.-El modelo del Medio Continuo
- 2.4.-El concepto de Sistema
- 2.5.-El concepto de Estado
- 2.6.-El concepto del Equilibrio
- 2.7.-El concepto de Proceso
- 2.8.-Procesos de Cuasi-Equilibrio
- 2.9.-Ecuaciones de Estado
- 2.10.-Cambio de estado de un sistema debido a Calor y Trabajo
- 2.11.-Calor

- 2.12.-Ley Cero de la termodinámica
- 2.13.-Trabajo
- 2.14.-Trabajo y Calor

Unidad 3. Primera ley de la termodinámica

- 3.1.- Corolario de la Primera Ley
- 3.2.- Ejemplos de aplicación de la Primera Ley
- 3.3.- Capacidad calorífica
- 3.4.- Entalpia
- 3.5.- Entalpia de formación
- 3.6.- Calor de cambio de estado
- 3.7.- Calor de reacción
- 3.8.- Ley de Hess

Unidad 4. Segunda y tercera leyes de la termodinámica

- 4.1.- Antecedentes de la segunda ley de la termodinámica
- 4.2.- Reversibilidad e irreversibilidad en procesos naturales
- 4.3.- Diferencia entre la expansión libre de un gas y la expansión isotérmica reversible
- 4.4.- Características de procesos reversibles
- 4.5.- La segunda ley de la termodinámica
- 4.6.- Concepto y enunciados de La Segunda Ley de la Termodinámica (¿porqué necesitamos la segunda ley?)
- 4.7.- Combinado la Primera Ley y la Segunda Ley de la termodinámica
- 4.8.- Relaciones de Maxwell
- 4.9.- Cambios de la entropía en un gas ideal
- 4.10.- La ecuación de Clausius-Clapeyron
- 4.11.- Cálculo del cambio de la entropía en algunos procesos básicos
- 4.12.- Usos de la segunda ley
- 4.13.- Limitaciones en el trabajo que puede proveer una máquina térmica
- 4.14.- La escala termodinámica de la temperatura
- 4.15.- Representación de procesos termodinámicos en coordenadas $T - s$
- 4.16.- La entropía en Biología
- 4.17.- La irreversibilidad, el cambio de la entropía y la pérdida de trabajo
- 4.18.- Entropía y energía no disponible (disponibilidad)
- 4.19.- Algunos comentarios sobre entropía y procesos reversibles e irreversibles
- 4.20.- Procesos reversibles e irreversibles
- 4.21.- Ejemplos de procesos reversibles e irreversibles
- 4.22.- La Segunda Ley para sistemas abiertos
- 4.23.- Efecto del desvío del comportamiento ideal, (comportamiento real del ciclo)
- 4.24.- Orden y tercera ley de la termodinámica

Unidad 5. Energía libre y potencial químico

- 5.1.-Condiciones de espontaneidad
- 5.2.-Energía libre de Gibbs y Helmholtz
- 5.3.-Relaciones de Maxwell

- 5.4.-Potencial químico
- 5.5.-Fugacidad
- 5.6.- Cambio de energía libre en procesos químicos y físicos

Unidad 6.Sistemas de uno y varios componentes

- 6.1.- Sistemas puros de un componente
- 6.2.- Equilibrio de fases
- 6.3.- Dispersiones acuosas
- 6.4.- Soluciones verdaderas. Propiedades coligativas
- 6.5.- Dispersiones coloidales y sus propiedades.

UNIDAD 7. Introducción. Membranas, transporte y biopotenciales

7.1. Introducción al estudio de las biomembranas excitables

7.1.1 Concepto de membrana

7.1.2 Concepto de membrana. Clasificación de las membranas respecto a su permeabilidad

7.1.3 Modelos actuales de bio-membranas.

7.1.4 Comportamiento permeable de las bio-membranas y su excitabilidad.

7.2 Transporte pasivo

7.2.1 Procesos de diálisis y ósmosis

7.2.2 Concepto de presión osmótica

7.2.3 Leyes de la presión osmótica

7.3 Transporte activo y nanoestructuras

7.3.1 Mecanismo de la bomba de sodio – potasio

7.3.2 Co – difusión

7.3.3 Electro – ósmosis

7.3.4 Osmosis localizada

7.3.5 Pinocitosis

7.4 Potencial electroquímico

7.4.1 Ley de Fick

7.4.2 La ecuación de Nernst

7.4.3 La ecuación de Goldman

7.5 Características del equilibrio Gibbs – Donnan

7.5.1 Factor Donnan

7.6 Equilibrio celular y potencial de reposo

7.6.1Potencial de reposo

7.6.2 Excitabilidad de la membrana celular

7.6.3 Potencial de acción

BIBLIOGRAFÍA:

Basica

1. Chang R. 2008. Fisicoquímica. [clásico]
2. Levine IN. 2013. Principios de Fisicoquímica. McGraw Hill.
3. Morris. 2010. Fisicoquímica para Biólogos. Reverté Ediciones.
4. Serdyek I. et al. Methods in Molecular Biophysics. 2007. Cambridge [clásico]

5. Thermodynamics for dummies. 1st ed. 2011
6. Atkins P. 2010. The laws of thermodynamics: a very short introduction. Oxford Univ press. 1 st ed.
7. Duckett GA. 2016. Thermodynamics: questions and answers. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Complementaria

[HTTP://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/BOOKS/?TERM=PHYSICAL+CHEMISTRY](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=physical+chemistry)
[HTTPS://BOOKS.GOOGLE.COM.MX/BOOKS?ID=LQ3YEBCDWWEC&PRINTSEC=FRONTCOVER&DQ=FISICOQUIMICA&HL=ES-419&SA=X&VED=0AHUKEWIPRYU4KYDLAHVE1MMKHB9RASUQ6AEIGJAA#V=ONEPAGE&Q=FISICOQUIMICA&F=FALSE](https://books.google.com.mx/books?id=LQ3YEBCDWWEC&printsec=frontcover&dq=fisicoquimica&hl=es-419&sa=x&ved=0AHUKEWIPRYU4KYDLAHVE1MMKHB9RASUQ6AEIGJAA#v=onepage&q=fisicoquimica&f=false)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Geociencias Etapa Básica Obligatoria
Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Identificar las rocas y los minerales comunes, para comprender los procesos que han dado forma a la superficie de la tierra desde su principio geológico hasta la actualidad a través del análisis de literatura científica, prácticas de laboratorio y campo, de una forma responsable y respetuosa.

Evidencia de desempeño:

Identificar los materiales presentados en el laboratorio y el campo. Reportes de laboratorio y campo debidamente documentados donde se detalle el material analizado y su identificación. Presentación escrita y oral de un estudio de caso de Geociencias.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

1 Teoría sobre el origen del sistema solar

- 1.1. Origen de la tierra.
- 1.2. Placas tectónicas
- 1.3. Pliegues y fallas

2 Características generales geológicas.

- 2.1. Elementos y compuesto
- 2.2. Propiedades y clasificación de los minerales
- 2.3. Tipos de rocas
- 2.4. Rocas sedimentarias, sedimentarias e ígneas
- 2.5. Deriva continental

3 Geomorfología

- 3.1. Interperismo de las rocas y formación de suelos
- 3.2. El viento y formación de dunas
- 3.3. Agua subterránea y ríos
- 3.4. Efecto del hielo
- 3.5. Acción de las olas

4. Geología histórica

- 4.1. Condiciones paleo climáticas
- 4.2. Fósiles y mecanismos de fosilización.

- 4.3. Condiciones paleo climáticas.
- 4.4. PaleoBiología de Norteamérica

5. Geodiversidad

- 5.1 Valor geológico
- 5.2 Valor biológico
- 5.3 Valor socioeconómico
- 5.4 Valor cultural

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. IUCN. 2008. Resolutions and recommendations adopted at the 4th IUCN World Conservation Heritage. Available at: http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/IUCN-Policy/Resolutions/2008_WCC_4/English/RES/res_4_040_conservation_of_geodiversity_and_geological_heritage.pdf [clásico]
2. Miall, A.D. 2010. The geology of fluvial deposits. 4th corrected ed. Springer, Germany.
3. Montgomery, C. 2006. Environmental geology. 7th ed. MacGraw Hill, NY. [clásico]
4. Pipkin ,B., D.D. Trent, R. Halett y P. Bierman. 2011. Geology and environmental. Books / Cole Cengage Learnly, California, USA. 574 pp
5. Tarbuck, E.J. y F.K. Lutgens. 2005. Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física. Peraon Education, Madrid. 686 pp [clásico]

Complementaria

<http://geologia.igeolcu.unam.mx/academia/Temas/Diapositivas/Roca>

<http://www.avs.org.ve/estructu.htm>, <http://www.geo.nsf.gov/ear/start.htm>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Física Etapa Básica Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Demostrar los fenómenos físicos involucrados en los seres vivos, por medio del análisis y aplicación de las leyes y principios de la física, para entender e interpretar los procesos biológicos; de manera responsable y colaborativa.

Evidencia de desempeño:

Exposición de estudios de caso de Física en un fenómeno natural.

Proyecto final de un modelo de algún proceso de un ser vivo que involucre la física.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2	1		2	7	

Contenido Temático:

Unidad 1. Mecánica

1.1 Introducción

1.1.1 La relación de la Física y Biología. Medidas, Patrones, unidades y errores. Análisis dimensional. Tamaño, forma y vida. Leyes de escala. Vectores.

1.2 Cinemática

1.2.1 Movimiento rectilíneo. Velocidad. Aceleración. Velocidad de los seres vivos. Percepción de la aceleración por el organismo.

1.3 Dinámica

1.3.1 Leyes de Newton. Ley de gravitación universal. Origen de la fuerza en los animales.

1.4 Energía

1.4.1 Trabajo y energía. La tasa metabólica. Trabajo muscular

Unidad 2. Fluidos

2.1 Propiedad de fluidos

2.1.1 Densidad, volumen específico, peso específico, densidad relativa, tensión superficial, capilaridad, cohesión, adhesión, viscosidad.

2.2 Dinámica de fluidos

2.2.1 Presión, Principio de Pascal, Principio de Arquímedes, Ecuación de continuidad, Ecuación de Bernoulli.

2.2.2 Ley de Poiseuille, Circulación sanguínea, Número de Reynolds, Osmosis y Difusión. Ejemplos biológicos.

2.3 Teoría de gases

2.3.1 Ley de los gases ideales.

Unidad 3. Óptica

3.1 Ondas.

3.1.1 Definición, características, ondas longitudinales y transversales. El oído humano.

3.2 Comportamiento de la Luz y teoría ondulatoria.

3.2.1 La luz cómo onda y cómo partícula

3.3 Principales fenómenos relacionados con la luz.

3.3.1 Refracción, propagación, difracción, interferencia, reflexión y dispersión, efecto doppler. fluorescencia y luminescencia

3.4 Los Seres vivos y la luz.

3.4.1 Ejemplos biológicos, fotosíntesis, síntesis de vitamina D en la piel. Reacciones fotoquímicas del proceso de visión del ojo. Sistema de visión en animales.

3.5 Estructura del Ojo

3.5.1 Acomodación, el ojo y la cámara, apertura y profundidad de campo. Sistema de lentes en el ojo.

3.6 La Retina y defectos de la visión.

3.6.1 Miopía, hipermetropía, astigmatismo, presbicia, cataratas, daltonismo, desprendimiento de retina.

Unidad 4. Electroestática

4.1 Fundamentos de electrostática

4.1.1 Carga eléctrica y estructura de la materia. Fuerzas eléctricas: Ley de Coulomb. Propiedades eléctricas de la membrana celular.

4.2 Conductores y aisladores

4.2.1 Conducción nerviosa

4.3 Magnetismo

4.3.1 Fuerza magnética sobre cargas en movimiento. Campos magnéticos creados por corrientes. El magnetismo en la materia

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

1. Guayasamin G. 2010. Física: Ciencia fundamental. Xlibris Corp.
2. Vaz P y Diaz D. 2015. El fascinante mundo de la Física: Un viaje a través de las leyes y conceptos de la física clásica y moderna. CreateSpace Independent Publishing Platform; 2 ed.
3. Alvarez F. 2013. Física problemas resueltos. Parte I.
4. Cussó F., López C., Villar R. 2013. Fundamentos físicos de los procesos biológicos Vol. 1, 2 y 3. Editorial Club Universitario. España.
5. Davidovits P. (2008). Physics in biology and medicine. 3ra. Edición. Academic Press. Estados Unidos.- [clásico]
6. Physics I for dummies. Holsner S. 2011

7. Zavala-López RA y Llamas Avalos R. 2013. Fundamentos de física para principiantes. 1 ed.

Complementaria:

[HTTP://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/BOOKS/?TERM=PHYSICAL](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=physical)

[HTTPS://WWW.GOOGLE.ES/SEARCH?Q=ESTADISTICA+DESCRIPTIVA&TBM=BKS
&TBO=1&HL=ES&OQ=ESTADIS#HL=ES&TBM=BKS&Q=FISICA](https://www.google.es/search?q=estadística+descriptiva&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=estadística#hl=es&tbm=bks&q=física)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Artrópodos

Etapa: Disciplinaria Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Diferenciar artrópodos a través de sus características morfológicas, anatómicas, ciclo de vida y ecológicas para determinar su diversidad filogenia e importancia ecológica con una actitud crítica y respetuosa.

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega un reporte sobre las lecturas de artículos científicos y discusiones en clase que involucren a los artrópodos, reportes de laboratorio y campo donde demuestre las diferentes características de los miembros que se encuentran en el grupo de artrópodos.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1		7	

Contenidos Temático:

UNIDAD I. MORFOLOGÍA Y FILOGENIA DE ARTRÓPODA.

- 1.1. Morfología, anatomía y desarrollo embrionario de los artrópodos. Sus implicaciones filogenéticas.
- 1.2. Investigaciones moleculares y sus implicaciones en la comprensión de la filogenia de los artrópodos
- 1.3. Morfología funcional comparativa de los diferentes grupos de los artrópodos. Atributos ancestrales y derivados
Caracteres primitivos y derivados en la historia evolutiva de los artrópodos. Sus métodos de estudio.

UNIDAD 2 ANATOMIA Y FILOGENIA DE ARTRÓPODA.

- 2.1. Análisis comparativo sobre la anatomía funcional dentro de los artrópodos.
- 2.2. Sistema digestivo y excretor.
- 2.3. Sistema circulatorio y respiratorio. Adaptaciones a la vida terrestre.
- 2.4. Sistema nervioso. Morfología comparativa y función.
- 2.5. Sistema reproductor. Métodos para el estudio de la gametogénesis.
- 2.6. Reproducción en artrópodos: anfígónica, partenogenética y hermafroditismo.
- 2.7. Exoesqueleto, muda y crecimiento.

UNIDAD 3 CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE ARTRÓPODA

- 3.1 Desarrollo pos-embriionario de los artrópodos.
- 3.2 Tipos de metamorfosis.
- 3.3 Control nervioso y hormonal de la metamorfosis.
- 3.4 Factores ambientales y su conexión con la metamorfosis.
- 3.5 Metamorfosis y el manejo de especies de interés comercial.

UNIDAD 4 DIVERSIDAD, ECOLOGÍA Y FILOGENIA DENTRO DE QUELICERATA.

- 4.1. Diversidad dentro de Quelicerata. Caracteres primitivos y derivados, y la evidencia de la evolución.
- 4.2. Alimentación en Quelicerata. Estrategias y adaptaciones para la obtención de alimento.
 - 4.3. Reproducción en Quelicerata.
 - 4.4. Morfología funcional apendicular y hábitos dentro de hexápoda con un énfasis sobre alimentación.
 - 4.5. Relaciones filogenéticas de los Hexapoda y el grupo Miriapoda
 - 4.6. Reproducción en Hexapoda y Miriapoda

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Montero L. 2009. Artropodos. AJEC Ed. [clásico]
2. Brusca, R.C. y G.J. Brusca. 2008. Invertebrates. Sinauer associates Inc. publishers, Sunderland, Massachusetts. (TEXTO BASE). [clásico]
3. Incredible arthropods: insects, spiders & more. The bug chicks. 2012.
4. Brusca RC & Moore W. Invertebrates, 2016. 3th Ed. Sinauer Associates, Inc.
5. Hickman, C.P. 2009. Principios Integrales de Zoología. 14 Edición. McGraw-Hill Interamericana. [clásico]
6. Pechenik, J. A. 2005. Biology of the invertebrates 5ª. Edición. McGraw-Hill. [clásico]
7. Galko F. 2009. Classifying invertebrates. 2d edition. Heinemann Publisher. [clásico]
8. Holyoak AR. 2013. Invertebrate Zoology: A laboratory manual. 1th Ed. CreateSpace Indep. Publish Platform. 130 pp.

Complementaria

9. What Is an Arthropod? [Kathryn Smithyman](#) & [Bobbie Kalman](#), 2002. Series: Science of Living Things. Crabtree Publishing Company. [clásico]
 1. AtoL Decapoda, <http://decapoda.nhm.org/> Systematics of Arthropoda, <http://www.ucmp.berkeley.edu/arthropoda/arthropodasy.html>
 2. Arthropod: Systematics and Phylogeny, <http://www.arthropod-systematics.de/>
 3. Arthropoda, <http://tolweb.org/Arthropoda/2469>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biología Celular Etapa Disciplinaria Obligatoria
Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Contrastar la estructura y fisiología celular de eucariontes y procariontes, para relacionarlos con las bases fundamentales de la vida y las características de los seres vivos, mediante el estudio teórico y práctico de las células, con responsabilidad profesional y creatividad.

Evidencia de desempeño:

Elabora reportes de laboratorio y estudios de caso donde argumente sus hallazgos y explicaciones con base en la estructura, fisiología y teoría celular.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenidos Temáticos:

1 INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA CELULAR

- 1.1 Marco de referencia.
- 1.2 De las moléculas a las primeras células.
- 1.3 Árbol filogenético de la vida
- 1.4 Caracterización comparativa entre los principales tipos celulares.
- 1.5 Esquema de la estructura celular (protección del cuerpo, sistema de membranas, organelos especiales)
- 1.6 Esquema de la actividad celular (intercambio de material, nutrición, división celular y sistemas de señales celulares)

2 SISTEMA DE MEMBRANAS

- 2.1 Membrana celular
- 2.2 Pared celular.
- 2.3 Citoplasma
- 2.4 Sistemas contráctiles y motiles (Cilios, Flagelos, Pseudopodos)
- 2.5 Estructuras accesorias de la cubierta celular
- 2.6 Citoplasma
- 2.7 Compartimientos celulares
- 2.8 Retículo endoplásmico liso
- 2.9 Retículo endoplásmico rugoso.
- 2.10 Aparato de Golgi.
- 2.11 Vacuolas y lisosomas.

3 ORGANELOS DE DOBLE MEMBRANA

- 3.1. Mitocondrias.
- 3.2. Cloroplastos.
- 3.3. Región nucleolar
- 3.4. Núcleo

4 SISTEMAS DE SEÑALES CELULARES

- 4.1. Características de los sistemas de señales celulares.
- 4.2. Traducción de señales en el interior de la célula.
- 4.3. Transformación de la señal.
- 4.4. Adhesión intracelular.
- 4.5. Integración del funcionamiento celular

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Karp, G. 2009. Biología Celular y Molecular. 5a Ed. Ed. Mc Graw Hill. México. [clásico]
2. Plattner H & Hentschel J. 2014. Biología celular, Ed Interamericana.
3. Chandar N & Viselli S. 2011. Biología molecular y celular. Lippincott Illustrated Rev
4. Alberts B & Bray D. 2011. Introducción a la Biología celular. Ed Interamericana
5. Alberts B & Bray D. 2009. Essential Cell Biology, 3th ed. Garland Sci. pub. [clásico]

Complementaria

LIGAS AUXILIARES DE INTERNET:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>

<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>

Libro de Genética y Biología Molecular con acceso vía Internet:

<http://www.medicalstudent.com/>

Artículos en el área biomédica en español: www.imbiomed.com.mx

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ficología y Briofitas Etapa: Disciplinaria Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Identificar los principales grupos de algas y briofitas a través de sus características morfológicas, fisiológicas y reproductivas para evaluar poblaciones de forma responsable y analítica.

Evidencia de desempeño:

Elabora reportes de las prácticas de laboratorio que demuestren sus hallazgos y la verificación de las características de cada grupo de algas y briofitas.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Descripción horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

Unidad 1 Introducción a la Ficología y Briofitas

- 1.1. Definir que son las algas en contraste con los demás vegetales.
- 1.2. Clasificación en base a las características diferenciales de las divisiones algales: pigmentos fotosintéticos, estructura del cloroplasto, pared celular, productos de reserva, estructura flagelar, características morfológicas de las algas marinas: tamaño, estructura de fijación, tipos de estipe, tipos de lámina, tipos de ramificaciones.
- 1.3. Distinguir las algas de las briofitas (plantas no vasculares) y de las plantas vasculares en las relaciones evolutivas y sus formas de reproducción (asexual y sexual), ciclos biológicos.

Unidad 2. Hábitat y distribución de las algas en diferentes ecosistemas.

- 4.7. Los ambientes marinos (Litoral: supralitoral, intermareal, infralitoral)
- 4.8. El medio dulceacuícola, medio léntico y lótico.
- 4.9. Ocurrencia y distribución de las algas (Fitoplancton y bentos)

Unidad 3 Factores limitantes en la distribución de las algas.

- a. Efectos de los factores Físicos y químicos (limitantes temperatura, luz solar, tipo de sustrato, corrientes marinas, cantidad y calidad de nutrientes, exposición al viento y luz solar)
- b. Efectos de factores bióticos (Competencia inter e intra-específica y predadores en la distribución de las algas).

Unidad 4 Morfología, fisiología y reproducción de las diferentes Divisiones de algas

De cada clase: Cyanophyta, Pyrrhophyta, Heterokonthophyta (Bacillariophyceae y Phaeophyceae), Chlorophyta, Charophyta y Rhodophyta, definir y comparar las características de:

- 4.1 Estructura celular
- 4.2 Pigmentos fotosintéticos y accesorios
- 4.3 Productos de reserva
- 4.4 Composición de la pared celular
- 4.5 Diversidad morfológica de talos
- 4.6 Formas de reproducción
- 4.7 Distribución e importancia económica y ecológica

Unidad 5 Importancia económica y ecológica de las algas.

- a. Importancia económica de algunas especies de la diversidad de algas utilizadas en acuicultura y como alimento humano,
- b. Importancia y producción de ficocoloides así como y de sus usos múltiples en la industria alimentaria, de la construcción, como fertilizantes y mejoradores de las condiciones del suelo, como forrajes de animales domésticos, en farmacología, etc.,
- c. Importancia ecológica de las macroalgas marinas que propician un hábitat favorable para muchas especies de interés para el hombre.

Unidad 6: Introducción a los Pastos marinos y Manglares

- a. Introducción: Pastos marinos y Manglares
- b. Características y clasificación
- c. Distribución y Ecología
- d. Importancia (Casos de *Phyllospadix* y *Zoostera marina*)

Unidad 7 BRIOFITAS: Bryophyta, Hepatophyta (Marchantiophyta) y Anthocertophyta

- a. Bryophyta
 - i. Características
 - ii. Descripción y morfología vegetal.
 - iii. Significancia Evolutiva de los musgos.
 - iv. Clasificación taxonómica.
 - v. Reproducción
 - vi. Ecología
 - vii. Importancia económica.
- b. Marchantiophyta
 - i. Características
 - ii. Anatomía, morfología, desarrollo y clasificación de las hepáticas
 - iii. Origen y filogenia
 - iv. Reproducción

- v. Ecología
 - c. Anthocerotophyta
 - i. Características
 - ii. Anatomía, morfología, desarrollo y clasificación de las antocerotas
 - iii. Origen y filogenia
 - iv. Reproducción
 - v. Ecología

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

- 1.- Hurd, C.L., Paul J. Harrison, Kai Bischof, and Christopher S. Lobban. 2014. *Seaweed Ecology and Physiology*. 2nd Edition. Cambridge University Press
- 2.- Barsanti L. And Paolo Gualtieri. 2014. *Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*, Second Edition 2nd Edition. CRC PressTaylor & Francis Group
- 3.- Bellinger E. G., David C. Sigeo. 2015. *Freshwater Algae: Identification, Enumeration and Use as Bioindicators* 2nd Edition. John Wiley & Sons Ltd
- 4.- Wehr, J. D., Robert G. Sheath, J. Patrick Kociolek. 2015. *Freshwater Algae of North America, Second Edition: Ecology and Classification (Aquatic Ecology)*. 2nd Edition. Academic Press. Elsevier Inc.1066 pp
- 5.- Norris, J. N. 2014. *Marine Algae of the Northern Gulf of California II: Rhodophyta*. Smithsonian Contributions to Botany. Number 96. Smithsonian Institution, Scholarly Press. Washington D.C.
- 6.- Norris, J. N. 2010. *Marine Algae of the Northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae*. Smithsonian Institution, Scholarly Press. Washington D.C.
- 7.- Vanderpoorten A. and Bernard Goffinet. 2010. *Introduction to Bryophytes*. Cambridge University Press. 294 pp.
- 8.- Goffinet B. And A. Jonathan Shaw. 2009. *Bryophyte Biology*. 2nd Edition. Cambridge University Press. 535 pp.

Complementaria

1. Richmond, A. & Qiang Hu. 2013. *Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology* 2nd Edition. John Wiley & Sons.
2. McKnight, K.B. and Joseph R. Rohrer. 2013. *Common Mosses of the Northeast and Appalachians (Princeton Field Guides)*
3. Pope, R. 2016. *Mosses, Liverworts, and Hornworts: A Field Guide to Common Bryophytes of the Northeast*
4. Mouritsen, O.G., Johansen Mouritsen, Jonas Drotner Mouritsen. 2013. *Seaweeds: Edible, Available, and Sustainable*. University of Chicago Press
5. Guiry, M. D. 2011. *A colour guide to common benthic green, brown and red algae of the world's oceans*. Translated and revised for the English language.

LIGAS DE INTERNET

- 1.- <http://bryophytes.plant.siu.edu/index.html>
- 2.- <http://www.filogenetica.org/BriofitasdeMexico/Marchantiophyta/index.html>
- 3.- <http://oceandatacenter.ucsc.edu/PhytoGallery/phytolist.html>
- 4.- <http://www.seaweed.ie/descriptions/>
- 5.- <http://www.appliedphycologysoc.org/>
- 6.- <http://www.algaebase.org/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Bioquímica Etapa Disciplinaria Obligatoria
Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Identificar las características físicas y químicas de las biomoléculas mediante su estructura, clasificación y función para asociar dichas características con procesos bioquímicos indispensables en la vida, de forma responsable y crítica

Evidencia de desempeño:

Exponer un estudio de caso donde se involucren las biomoléculas como su uso, función y/o patología.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

Unidad I. Introducción a la Bioquímica

- a. La bioquímica como proceso central de la vida
- b. Biomoléculas
- c. Agua
 - 1.3.1. Interacciones
 - 1.3.2. Ionización
 - 1.3.3. Amortiguadores y pH

Unidad 2. Composición y estructura de proteínas

2.1 Aminoácidos

- 2.1.1. Estructura y clasificación
- 2.1.2. Aminoácidos hidrofóbicos y polares
- 2.1.3 Carga iónica de los aminoácidos
- 2.1.4. Reactividad

2.2. Proteínas

- 2.2.1 Clasificación de estructuras
- 2.2.2 Enlace peptídico y estructura primaria
- 2.2.3 Función de Proteínas

2.4 Enzimas

- 2.4.1 Clasificación
- 2.4.2 Mecanismos básicos de acción

2.5 Caracterización de proteínas

- 2.5.1 Purificación y cuantificación
- 2.5.2 Métodos analíticos

Unidad 3. Carbohidratos

3.1 Definición y características

3.2 Monosacáridos

3.2.1 Pentosas

3.2.2 Hexosas

3.3 Oligosacáridos

3.4 Polisacáridos

3.4.1 Glucógeno

3.4.2 Almidón

3.5 Glicoproteínas

3.6 Métodos analíticos

Unidad 4. Lípidos

4.1 Ácidos grasos

4.2 Triacilgliceroles y saponificación

4.3 Fosfolípidos

4.4 Esfingolípidos

4.5 Gangliósidos y cerebrósidos

4.6 Colesterol y Esteroides

4.7 Ceras y terpenos

4.8 Lipoproteínas

4.9 Membranas celulares

4.10 Vitaminas

4.11 Métodos analíticos

Unidad 5. Ácidos nucleicos

5.1 Nucleótidos

5.1.2 Pirimidinas

5.1.3 Purinas

5.2 Estructura de los ácidos nucleicos

5.3 Composición del ADN y ARN

5.4 Formas de la doble hélice

5.5 Estructuras del ARN

5.6 Métodos analíticos

Unidad 6. Metabolismo

6.1 Glucólisis

6.2 Gluconeogénesis

6.3 Ciclo del ácido cítrico

6.4. Fosforilación oxidative

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Bioquímica. Berg, J; Tymoczko, JS, Lubert. WH Freeman, 7 ed. (2013).
2. Lehninger Principles of Biochemistry. Nelson, D y C. Michael., W H Freeman; 6 ed. (2012)
3. Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level. Voet; Voet, J y Pratt, C. Wiley. 4 ed. (2012)
4. Ferrier DR. 2014. Bioquímica. Lippincott illustrated reviews series
5. Lieberman M y Ricer R. 2015. Bioquímica Biología molecular y genética: serie revisión de temas.
6. Horton HR. 2014. Principios de bioquímica. 4ta ed.
7. Canosa EF y Carlos Romero M. 2015. Bioquímica: conceptos esenciales
8. Pratt CH. 2014. Bioquímica. El Manual Moderno Eds. 1a ed.
9. Berg JM y JL Tymoczko et al. 2015. Biochemistry. 8th ed. Freeman WH Ed.

Complementaria

<http://www.expasy.org/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ecología de Poblaciones Etapa: Disciplinaria Obligatoria
Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Analizar diferentes parámetros poblacionales utilizando estudios de caso, además con datos generados en laboratorio y campo, para caracterizar la ecología de las poblaciones que permitan abordar la conservación de los recursos naturales, con actitud crítica y objetiva.

Evidencia de desempeño:

Redacta informes con los resultados de un estudio de caso o de análisis de datos de campo y/o laboratorio. Además, exponer sus hallazgos desde el enfoque de la teoría ecológica poblacional.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

UNIDAD I. Historia de los sistemas ecológicos

- 1.1 Introducción
- 1.2 Generalidades
- 1.3 Desarrollo histórico
- 1.4 Subdivisiones de la Ecología

UNIDAD II Factores asociados con la distribución y abundancia de los organismos

- 2.1. Definiciones
- 2.2 Tipos de factores
- 2.3 Factores abióticos
- 2.4 Factores bióticos
- 2.5 Hábitat
- 2.6 Nicho ecológico

UNIDAD III. Ecología de poblaciones

- 3.1 Conceptos y propiedades emergentes
- 3.2 Factores causales de la distribución y abundancia
- 3.3 Introducción a la teoría del muestreo de poblaciones
- 3.4 Métodos técnicas de cuantificación

UNIDAD IV. Análisis de poblaciones en tiempo y/o espacio

- 4.1 Composición por edad
- 4.2 Natalidad, mortalidad y supervivencia
- 4.3 Tablas de vida
- 4.4 Crecimiento poblacional
- 4.5 Modelos de crecimiento poblacional
- 4.6 Estrategias K, r
- 4.7 Arreglo espacial de poblaciones

UNIDAD V. Relaciones entre poblaciones

- 5.1 Competencia
- 5.2 Depredación
- 5.3 Parasitismo y otras interacciones bióticas
- 5.4 Fluctuación y regulación poblacional
- 5.5 Fluctuaciones poblacionales
- 5.6 Mecanismos de regulación poblacional
- 5.7 Impacto antropogénico en las poblaciones

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Mandujano, S.R. 2011. Ecología de Poblaciones Aplicada al Manejo de Fauna Silvestre.
2. Sánchez-Rojas, G. 2011. Prácticas de Ecología: Poblaciones, Interacciones y Comunidades. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
3. Cain ML & Bowman WD. 2013. Ecology, 3th Ed.
4. Smith TM & Smith RL. Elements of ecology. 2012. 8th Ed.
5. Molles M. 2012. Ecology: Concepts and applications

Complementaria

- <http://www.ege.fcen.uba.ar/materias/comunidades/>
- <http://www.ecologiaconnumeros.uab.es/Llibre/indexApplets.htm>
- <http://nhsbig.inhs.uiuc.edu/wes/populations.html>
- <http://www.bioon.com/biosite/bio/Ecology/Software/Software.html>
- <http://www.bio-nica.info/biblioteca/HumboldtAnalisisDatos.pdf>
- <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/EstimateSPages/EstimateS.php>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biología de Cordados Etapa: Disciplinaria Obligatoria

Área del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Relacionar los diferentes aspectos ecológicos del grupo de los cordados, a través de la descripción y comparación de las adaptaciones anatómicas y funcionales con la finalidad de identificar la diversidad taxonómica y coadyuvar con la conservación de estos organismos que componen el filo, con disciplina y profesionalismo.

Evidencia de desempeño:

Presentación de bitácora de laboratorio donde se describe y comprara los elementos anatómicos y funcionales más relevantes de cada grupo taxonómico. Presentación escrita y oral del proyecto final

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenidos temáticos

Unidad 1. Origen, evolución y diversidad de los cordados

- 1.1 Características diagnósticas del grupo.
- 1.2 Revisión de Protocordados
- 1.3 Teorías sobre su origen.
- 1.4 Primeros cordados conocidos
- 1.5 Clasificación y diversificación de cordados
- 1.6 Biología de Tunicados y Cefalocordados

Unidad 2. Vertebrados. Peces

- 2.1 Evolución y clasificación.
- 2.2 Biología de los condriictios
 - 2.2.1 Caracteres especiales: escamas, coloración.
 - 2.2.2 Apéndices y locomoción
- 2.3 Enfoque ambiental: Ecotoxicología acuática

Unidad 3. Vertebrados. Anfibios

- 3.1 Origen, evolución y clasificación
- 3.2 Biología de anfibios
 - 3.2.1 Caracteres especiales: Piel, coloración, mudas y apéndices
 - 3.2.2 Glándulas venenosas y otros mecanismos de defensa

Unidad 4. Vertebrados. Reptiles

4.1. Origen, evolución y clasificación.

4.2 Caracteres especiales:

4.2.1 Escamas epidérmicas y escamas dérmicas.

4.2.2 Dentición, apéndices y locomoción. Órganos de radiación

Unidad 5. Vertebrados. Aves

5.1 Origen, evolución y clasificación.

5.2 Caracteres especiales

5.2.1 Estructura y evolución de las plumas.

5.2.2 Mudas y funciones de las plumas. Picos y patas.

Unidad 6. Vertebrados. Mamíferos

6.1 Origen, evolución y clasificación

6.2 Caracteres especiales

6.2.1 Piel, glándulas y pelo

6.2.2 Dientes y derivados tegumentarios

6.2.3 Endotermia

6.3 Evolución de los primates y acenso del género homo

6.4 Distribución y clasificación de primates

6.5 Origen y evolución de los homínidos

BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Integrated Principles of Zoology. Hickman. 2013. 16ed. McGraw-Hill Science.
2. Mammalogy. 2013 Terry A. Vaughan. 6 ed. Jones & Bartlett Learning
3. Kenneth Kardong. Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. 2014. 7ed. McGraw-Hill Science.
4. Vertebrate Life. Harvey Pough. 2013. 9na ed. Pearson.
5. Animal Behavior: Concepts, Methods, and Applications. Shawn Nordell. 2013. 1st ed. Oxford University Press
6. Principles of Animal Behavior. Lee Alan Dugatkin. 2013. 3ra ed. W. W. Norton & Company.

Complementaria

Recursos en línea

<http://web.stanford.edu/group/compmed/cgi-bin/Methods%20and%20Protocols.php>

<http://animalbehaviorsociety.org/Committees/ABSEducation>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ecología de Comunidades Etapa Disciplinaria Obligatoria
Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Analizar diferentes parámetros a nivel de comunidades biológicas utilizando información bibliográfica, datos generados en laboratorio y campo, para caracterizar procesos selectos a nivel sinecológicos que permita abordar y evaluar temas relacionados con la conservación de los recursos naturales, con actitud crítica y objetiva.

Evidencia de desempeño:

Elabora una carpeta que incluya la redacción de informes, ensayos y cuestionarios de los resultados de análisis de comunidades, obtenidas de la bibliografía, como aquellas resultantes de las prácticas de campo, fundamentando sus hallazgos y explicaciones con base en la teoría ecológica.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

1. Introducción y características estructurales

- 1.1 Abundancia
- 1.2 Dominancia
- 1.3 Diversidad
- 1.4 Atributos funcionales
- 1.5 Estructura trófica

2. Dinámica de las comunidades

- 2.1 Variación espacial
- 2.2 Variación temporal
- 2.3 Ecotonos
- 2.4 Sucesión
- 2.5. Perturbación

3. Procesos de las comunidades

- 3.1 Interacciones bióticas (comunidad)
- 3.2 Condiciones alogénicas
- 3.3 Condiciones autogénicas

4. Ecosistemas

- 4.1. Desarrollo del concepto de ecosistema
- 4.2. Producción en ecosistemas
- 4.3. Modelos de Ecosistemas
- 4.4. Teoría de sistemas, ecología y ecosistemas
- 4.5. Estructura y función de los ecosistemas
- 4.6. Productividad Primaria
- 4.7. Productividad Secundaria
- 4.8. Ecología Energética
- 4.9. Ciclos biogeoquímicos
- 4.10 Principales ecosistemas

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Berkes, Fikret..2012. Sacred ecology. Editor Routledge.
2. Cain, Michael L. 2011. Ecology. Editor Sinauer Associates,
3. Dajoz R. 2002. Tratado de Ecología. Ediciones MundiPrensa. España
4. Del Val, Ek. 2012. Ecología y evolución de las interacciones bióticas. EditorFCE.
5. Dickinson, G. y K. Murphy. 1998. Ecosystems, a functional approach. Routledge. London & New York . 190 pp
6. Dodds, W. K. 2010.Freshwater ecology: concepts and environmental applications of limnology.
7. Lindenmayer, D. 2010. Effective ecological monitoring. Ed. Earthscan.
8. Miller, G. T. 2010.Principios de ecología Ed. Cengage Learning
9. Sutton, David B. .2012.Fundamentos de ecología Editor Limusa.
10. Weathers, Kathleen C. 2013. Fundamentals of ecosystem science. Editor. Elsevier.

Complementaria

<http://www.ege.fcen.uba.ar/materias/comunidades/>

<http://www.ecologiaconnumeros.uab.es/Llibre/indexApplets.html>

<http://nhsbig.inhs.uiuc.edu/wes/populations.html>

<http://www.bioon.com/biosite/bio/Ecology/Software/Software.html>

<http://www.bio-nica.info/biblioteca/HumboldtAnalisisDatos.pdf>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Flora y Vegetación Etapa Disciplinaria Obligatoria
Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

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.

Evidencia de desempeño:

Proyecto de investigación derivado de su práctica de campo donde se clasifica la diversidad vegetal del Noroeste de Baja California.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

Unidad 1. Introducción y diversidad vegetal

1.1 Diversidad y riqueza vegetal

1.2 Vegetación, flora y florística

Unidad 2. Vegetación y formaciones vegetales

2.1 Boreal.

2.2 Templada

2.3 Tropical

2.4 Árida

2.5 Mediterránea.

2.6 Otros

Unidad 3. Origen y evolución de la vegetación

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 México y Baja California.

Unidad 4. Formas Biológicas

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 5. Fitogeografía

- 5.1 Regionalización.
- 5.2 Jerarquías.
- 5.3 Clasificación.
- 5.4 Endemismo.
- 5.5 Flora (nativa, autóctona, introducida, exótica)

Unidad 6. Flora y Vegetación de México y Baja California

- 6.1 Clasificación.
- 6.1 Vegetación costera (saladares y marismas).
- 6.3 Matorrales costeros (californiano y suculento).
- 6.4 Chaparral.
- 6.5 Bosque de coníferas.
- 6.6 Matorral desértico sonoreense.
- 6.7 Riparia, acuática, arvense o ruderal.

BIBLIOGRAFÍA:

Basica

1. Instituto nacional de geografía 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]**
2. Kauffmann, m., parker, t. & m. Vase. 2015. *Field guide to manzanitas: california, north america, and mexico*. Blackcountry press, kneeland, california.170 pp.
3. Rebman, j., n.c. roberts. 2012. *Baja california plant field guide*. San diego natural history museum – sunbelt publications, california. 451pp.
4. Riley, j., j. Rebman, & s. Vanderplank. 2015. *Guía de plantas de la región del matorral roseto filo costero del noroeste de baja california, méxico*. Terra peninsular-brit press. 207 pp.
5. Rzedowski, j. 2010. *La vegetación de méxico*. 1ra. Edición digital. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, méxico, (conabio). 504 pp. <http://www.fiuxy.com/ebooks-gratis/3419137-la-vegetacion-de-mexico-jerzy-rzedowski-libro-completo.html>;
http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosdig/pdf/vegetacionmx_cont.pdf.

Complementaria

6. Delgadillo, j. 1998. *Florística y ecología del norte de baja california*. Edit. Universidad autónoma de baja california, mexicali, b.c. méxico. [clásico]
7. 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 [clásico] pp. www.ine.gob.mx; <http://bajateraignota.webnode.mx/literatura-botanica-de-interes/>;
<http://webfc.ens.uabc.mx/index.php/component/flippingbook/category/2-libros.html>).
8. 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]

9. Michael g. Simpson. 2010. *Plant systematics*. 2nd edition. Elsevier academic press, usa.
10. Walter s. Judd, christopher s. Campbell, elizabeth a. Kellog, peter f. Stevens, michael j. Donoghue. 2015. *Plant systematics: a phylogenetic approach*. 4th edition. Usa.
11. Royal botanic gardens kew. 2016. *State of the world's plants*. 84 pp.
https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf
12. Abatax (abaco a.c.), famex: clave taxonómica para familias de plantas con flores (magnoliophyta) de méxico. <http://www.abatax.abacoac.org/>

Ligas de internet

1. Botanical society of america <http://botany.org/resources/>
2. Sistema regional de información en línea para revistas científicas de américa latina, el caribe, españa y portugal latindex www.latindex.org

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Genética Etapa Disciplinaria Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia: Identificar las moléculas de los ácidos nucleicos y los procesos donde intervienen, así como su manejo mediante el uso de técnicas de laboratorio, paquetería de cómputo y manejo de bancos de datos para interpretar cambios genéticos en los seres vivos con honestidad y responsabilidad social.

Evidencia de desempeño. Bitácora con reportes de laboratorio donde describa sus hallazgos y analice las diferentes formas de estudiar los ácidos nucleicos tanto en el laboratorio como con paquetería de cómputo.

Presentación de un seminario individual de temáticas complementarias a la genética

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	Bioquímica

Contenido Temático:

Unidad I. Introducción a la Genética

- 1.1. Definición de Genética
- 1.2. El papel de la Genética en la Biología
- 1.3. Divisiones de la Genética
- 1.4. Los organismos modelo
- 1.5. Breve Historia de la Genética
- 1.6. La Genética moderna

Unidad II Organización molecular de los cromosomas

- 2.1. Características de los ácidos nucleicos
- 2.2. El genoma
- 2.3. La estructura del cromosoma bacteriano y viral
- 2.4. La estructura del cromosoma eucariótico
- 2.5. El Nucleosoma
- 2.6. La cromatina, centrómero y telómero
- 2.7. Análisis del cariotipo tradicional y FISH
- 2.8. Secuencias de nucleótidos repetidos en el genoma
- 2.9. La huella digital
- 2.10. Transposones
- 2.11. Cromosomas politénicos y plumados
- 2.12. Secuenciación de DNA

Unidad III Genomas y genes

- 3.1. Características de los genomas
- 3.2. Mecanismos de Replicación del DNA: bacteriano, viral y eucariotico
- 3.3. Síntesis de DNA in vitro: PCR, qPCR, etc.
- 3.4. La estructura del gen
- 3.5. El proceso de Transcripción en bacterias y eucariotas
- 3.6. Proceso de corte y empalme
- 3.7. Genes interrumpidos
- 3.8. El código genético universal, mitocondrial y de cloroplastos
- 3.9. El proceso de Traducción
- 3.10. El Operón
- 3.11. Regulación

Unidad IV, Mutaciones,

- 4.1. Estabilidad genética
- 4.2. Anormalidades numéricas de los cromosomas
- 4.3. Aneuploidias y Poliploidias
- 4.4. Polisomias
- 4.5. Generación de organismos y plantas poliploides
- 4.6. Generación de híbridos
- 4.7. Anormalidades en la estructura del cromosoma
- 4.8. Mutaciones espontaneas y puntuales
- 4.9. Agentes mutagénicos

Unidad V, Reparación del DNA

- 5.1. Introducción mecanismos de reparación de DNA
- 5.2. Reparación de errores de lectura
- 5.3. Reparación de escisión
- 5.4. Sistema de reparación SOS
- 5.5. Reparación por recombinación
- 5.6. Foto reactivación
- 5.7. Reparación post replicación

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Hartwell LH y ML Goldberg. 2014. Genetics: from genes to genomes, 5th ed.
2. Krebs JE and ES Goldstein. Jones & Barlett Learning Eds. 2013. Genes XI., 11 th.
3. J D. Watson. 2013. Biología molecular del gen.. Ed 7a. Médica Panamericana, 2013.
4. Mukherjee S. 2016. The Gene: An intimate history.
5. Pierce BA. 2013. Genetics: A conceptual Approach, 5th ed. Pearson Prentice Hall.
6. Bénito C y F. Espino. 2015. Genética. Conceptos esenciales.

Complementaria

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>

<http://highwire.stanford.edu/cgi/search>

www.imbiomed.com.mx

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Fisiología Animal Etapa: Disciplinaria Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencias:

Analizar los diferentes sistemas fisiológicos en los animales a través de integrar sus mecanismos físico-químicos y biológicos con la finalidad de comparar su funcionamiento en relación a su ambiente con disciplina, cooperación y tolerancia.

Evidencias de desempeño:

Presenta reportes de prácticas de laboratorio en extenso, los cuales deberán ser escritos en formato de artículo de investigación y donde se integre una discusión sobre los mecanismos físico-químicos y biológicos de cada sistema fisiológico.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	3			2	7	

Contenidos temáticos

Unidad 1. Introducción a la fisiología

- 1.1 Aspectos generales e históricos de la fisiología
- 1.2 Homeostasis y adaptación
- 1.3 Termorregulación
- 1.4 Excitabilidad celular

Unidad 2. Sistema nervioso

- 2.1 Estructura y función de la neurona
- 2.2 Transmisión sináptica
- 2.3 Neuroquímica
- 2.4 Organización del sistema nervioso
- 2.5. Sistemas sensoriales
 - 2.5.1 Quimiorrecepción
 - 2.5.2 Mecanorrecepción
 - 2.5.3 Fotorecepción
- 2.6 Ritmos biológicos
- 2.7 Funciones superiores

Unidad 3. Sistema muscular: movimiento y locomoción

- 3.1 Estructura de los músculos
- 3.2 Metabolismo muscular
- 3.3 Unidad motora y contracción muscular

- 3.4 Fisiología de la placa neuromuscular
- 3.5 Control y coordinación del movimiento en vertebrados
- 3.6 Ganglios basales y enfermedades neurodegenerativas

Unidad 4. Sistema endocrino y neuroendocrino

- 4.1 Base bioquímica de la comunicación celular
- 4.2 Tipos de células y glándulas endocrinas
- 4.3 Endocrinología sistémica:
 - 4.3.1 Endocrinología de la respuesta al estrés
 - 4.3.2 Endocrinología del metabolismo de nutrientes
 - 4.3.3 Endocrinología de la reproducción sexual
- 4.4 Neuroendocrinología
- 4.5 Estrógenos ambientales

Unidad 5. Intercambio de gases: sistema respiratorio.

- 5.1 Pigmentos respiratorios
- 5.2 Respiración Acuática.
- 5.3 Respiración Aérea.
- 5.4 Adaptación al buceo. Mamíferos y aves buceadoras
- 5.5. Adaptación a las alturas

Unidad 6. Sistema circulatorio

- 6.1 Mecanismos circulatorios en animales
- 6.2 Hemodinámica: presión flujo y resistencia
- 6.3 Funcionamiento del corazón y control cardiovascular
- 6.4 Sistema circulatorio
- 6.5 Fisiología comparada del sistema circulatorio en otros vertebrados

Unidad 7. Nutrición, alimentación y digestión.

- 7.1 Principios de nutrición
- 7.2 Alimentación
 - 7.2.1 Métodos de alimentación
- 7.3 Digestión y absorción de nutrientes
 - 7.3.1 Fisiología comparada de los sistemas digestivos en vertebrados
- 7.4 Secreciones digestivas
- 7.5 Endocrinología del metabolismo de nutrientes
- 7.6 Fisiopatología de la diabetes mellitus tipo II

Unidad 8. Osmoregulación y sistema excretor

8.1 Osmoregulación en animales acuáticos y terrestres

8.2 Mecanismos básicos de la función renal

8.3 Metabolismo de nitrógeno y ciclo de la urea en diferentes vertebrados

8.4 Tipos de moléculas excretoras dependiendo del ambiente

8.5 Adaptaciones fisiológicas de la excreción en animales del desierto

BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Fanjul M.L y Hiriart Marcia. 2008, Biología funcional de los animales. 2ª Ed. Siglo XXI editores. [clásico]
2. Hill, R.W., Wyse G.A., Anderson M. (2006). Fisiología Animal. Editorial. Médica Panamericana SA. Edición en inglés: Animal Physiology (2012) Sinauer Associates, USA. [clásico]
3. Lauralee Sherwood. Animal Physiology: From Genes to Organisms. 2012. 2nd ed. Cengage Learning
4. Silverthorn. 2012. Fisiología Humana. Un enfoque integrado 4a edición. Ed. Médica Panamericana
5. Kandel E. 2013. Principles of neural science. 5ª. MacGraw-Hill.

Complementaria

Kandel E. 2013. Principles of neural science. 5ª. MacGraw-Hill.

<http://www.physoc.org/>

<http://www.getbodysmart.com/ap/site/resourcelinks/links.html>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biología del Desarrollo Etapa Disciplinaria Obligatoria
Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Identificar las diferentes fases de desarrollo embrionario de los vertebrados mediante el análisis de estructuras celulares y tejidos, para relacionar su morfología con su fisiología, de una forma responsable y colaborativo.

Evidencia de desempeño:

Seminarios de temas o artículos científicos de casos de estudios de desarrollo embrionario.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGIA DEL DESARROLLO.

- 1.1 Conceptos de ontogenia y filogenia
- 1.2 Origen de las células germinales primordiales y su migración hacia las gónadas.
- 1.3 Proliferación celular.
- 1.4 Células madre o totipotenciales, usos.

UNIDAD II. GAMETOGÉNESIS Y FECUNDACIÓN.

- 2.1 Espermatogénesis.
- 2.2. Espermiogenesis.
- 2.3 Ovogénesis.
- 2.4 Foliculogénesis.
- 2.5 Tipos de huevo.

UNIDAD III. FECUNDACIÓN

- 3.1 Fecundación.
- 3.2 Desarrollo y fusión de los pro-núcleos.
- 3.3 Fusión de gametos y prevención de polispermia.

UNIDAD IV. SEGMENTACIÓN.

- 4.1 Tipos de segmentación.
- 4.2 Estadios de mórula y blástula.

UNIDAD V. GASTRULACIÓN Y FORMACIÓN DE LAS CAPAS GERMINALES.

5.1 Definición de gastrulación como proceso.

5.2 Formación de las tres hojas embrionarias: tejidos derivados de cada una..

UNIDAD VI. NEURULACIÓN, CRESTA NEURAL Y FORMACIÓN DE SOMITOS.

6.1 Inducción primaria.

6.2 Formación del tubo neural

6.3 Formación de la cresta neural.

6.4 Origen de los somitos.

UNIDAD VII. ANEXOS EMBRIONARIOS Y PLACENTAS.

7.1 Anexos embrionarios en aves

7.2 Anexos embrionarios en mamíferos

7.3 Placentación, origen y desarrollo en humanos.

7.4. La placentación en diferentes grupos de mamíferos

UNIDAD VIII. REGULACIÓN AMBIENTAL DEL DESARROLLO ANIMAL.

8.1 El ambiente como parte del desarrollo normal.

8.2 Factores que afectan el desarrollo animal.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Bruce M. Carlson., 2015. Embriología humana y biología del desarrollo. Elsevier España. 505 p.
2. Bruce M. Carlson MD. 2009. Embriología humana y biología del desarrollo., 4e Edition. [clásico]
3. López Villarreal S. M. and R. I. Sánchez Nájera. 2015. Embriología. Panorámica histológica, imágenes y descripciones. Manual Moderno. Mexico.
4. Webster S. and R. de Wreede. 2013. Embriología. Lo esencial de un vistazo. Panamericana. México. 121 p.
5. Eynard A. R., M. A. Valentich, R. A. Rovasio. 2016. Histología y Embriología Humanas Bases celulares y moleculares con orientación clínico-patológica. 5ta. Ed. Panamericana. México. 800 p.
6. Wolpert L., T. Jessell, P. Lawrence, E. Meyerowitz, E. Robertson, J. Smith. 2010. Principios del Desarrollo. 3ra. Ed. México. 552 p.

Complementaria

<http://ag.ansc.purdue.edu/poultry/clipart.htm#embriyos>

<http://diccionario.sensagent.com/gametogenesis/es-es/>

www.uam.es/departamentos/.../tecnicas.htm

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Morfología y Fisiología Vegetal Etapa Disciplinaria
 Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Analizar los principios físicos y químicos del funcionamiento celular en las plantas, mediante la examinación de sus estructuras en prácticas de laboratorio para la aplicación la solución de problemas agrícolas con responsabilidad social y compromiso.

Evidencia de desempeño:

Elabora reportes de laboratorio y campo debidamente documentados donde se demuestre la fisiología de las plantas y el impacto de los factores fisicoquímicos sobre su desarrollo.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenidos Temáticos

Unidad 1. Morfología y anatomía funcional y transporte de agua y solutos

- 1.1. Morfología funcional de los organos y tejidos vegetal
- 1.2. Características del agua y procesos de transporte
- 1.3. Potencial hídrico y relaciones hídricas en células
- 1.4. Morfo-anatomía de la raíz; absorción de agua por la raíz
- 1.5. Presión de raíz.
- 1.6. Xilema: anatomía y transporte de agua (cohesión- tensión)
- 1.7. Morfo-anatomía de la hoja; transpiración
- 1.8. Adaptaciones y aclimataciones morfológicas del tallo, raíz y hojas relacionadas al transporte de agua.
- 1.9. Nutrición mineral y transporte de solutos.

Unidad 2. Metabolismo

- 2.1 Fotosíntesis I: reacciones lumínicas
- 2.2 Fotosíntesis II: fijación del carbono
- 2.3 Ciclo C3
- 2.4 Fotorrespiración.
- 2.5 Ciclo C4; anatomía Kranz.
- 2.6 Metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM).
- 2.7 Fotosíntesis III: consideraciones morfo-anatómicas fisiológicas y ecológicas.

- 2.8 Floema: anatomía y transporte de azúcares
- 3.1 Respiración y metabolismo de lípidos
- 3.2 Metabolitos secundarios y defensa.

Unidad 3. Crecimiento y desarrollo de las plantas

- 3.1. Germinación y morfología de plántulas
- 3.2. Auxinas y tropismos en las plantas; dominancia apical
- 3.3. Giberelinas, citocininas y brasinoesteroides
- 3.4. Etileno y ácido abscísico; razón raíz-vástago
- 3.5. Arquitectura de las plantas

BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Taiz, L., Zeiger, (2010). *Plant physiology 5th ed.* Sinauer Associates, Sunderland, MA.
2. Jones, H. G. (2013). *Plants and microclimate: a quantitative approach to environmental plant physiology.* Cambridge university press.
3. Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant physiology and development.* Sinauer Associates, Incorporated.
4. Davies, P. (Ed.). (2013). *Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology.* Springer Science & Business Media.
5. Mauseth, J. D. (2012). *Botany.* Jones & Bartlett Publishers.

Complementaria

6. Rosenthal, G. A., & Berenbaum, M. R. (2012). *Herbivores: Their interactions with secondary plant metabolites: Ecological and Evolutionary Processes (Vol. 2).* Academic Press.
7. Waller, G. R. (2012). *Alkaloid biology and metabolism in plants.* Springer Science & Business Media
8. Pessaraki, M. (Ed.). (2014). *Handbook of plant and crop physiology.* CRC press.
9. Ever, R and S. Eichhorn. 2012. *Biology of plants.* 8th ed. Freeman
10. Marquez, J. S. 2014. *Biología de Angiospermas.* UNAM

LIGAS DE INTERNET CONSULTA O LIBROS EN RED

Taiz, L., E. Zeiger, Ian M. Møller, and A. Murphy 2015. <http://6e.plantphys.net/>

1. Cornejo-Romero A. , A.Serrato Díaz , B.Rendón Aguilar , M. G. Rocha Muniv. 2014. Herramientas moleculares aplicadas en ecología: aspectos teóricos y prácticos. NECC.http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=710&tipo_file=pdf&filename=710

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Genética de Poblaciones y Cuantitativa

Etapas: Disciplinaria Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Evaluar los procesos hereditarios y el comportamiento de los genes mediante el desarrollo y solución de problemas teóricos y prácticos de genética de poblaciones, para aplicarlos en problemas reales de organismos silvestres, domésticos y el ser humano, con una actitud crítica y responsabilidad social.

Evidencia de desempeño:

Portafolio que contenga: reportes de prácticas semanales con discusión y conclusiones de los experimentos realizados (2) desarrollo y solución de los problemas seleccionados en las clases.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	Genética

Contenido Temático:

Unidad 1.- GENÉTICA MENDELIANA

1.1- Presentación del curso, introducción e historia.

1.2- Conceptos y símbolos en Genética.

1.3- Leyes de Mendel

1.3.1- Herencia de un par de genes.

1.3.2- Elaboración y análisis de árboles genealógicos.

1.3.3- Herencia de dos o más pares de genes.

1.3.4- Sistemas para resolver cruces entre dihíbridos.

Unidad 2.- INTERACCIONES GENÉTICAS Y LIGAMIENTO DE GENES

2.1- Interacciones génicas

2.1.1- Epistasis

2.1.2- Interacciones no epistáticas.

2.2- Penetración, expresividad y pleiotropismo.

2.3- Enlace de genes.

2.4- Recombinación de genes.

2.5- Mapas de genes.

2.5.1- Posición de los genes en los cromosomas

2.5.2- Estimación de las distancias entre los genes

Unidad 3.- GENÉTICA DEL SEXO

- 3.1- Mecanismos de determinación sexual.
 - 3.1.1- Mecanismos génicos.
 - 3.1.2- Mecanismos cromosómicos.
- 3.2- Genes ligados a cromosomas sexuales.
- 3.3- Caracteres influidos por el sexo.
- 3.4- Caracteres limitados por el sexo.
- 3.5- Comparación de la proporción de sexos en las poblaciones.

Unidad 4.- GENÉTICA CUANTITATIVA

- 4.1-Definiciones y conceptos básicos
 - 4.1.1- Comparación entre caracteres cualitativos y cuantitativos
- 4.2-Acción multiplicativa y aditiva de los genes.
- 4.3-Variación genética y ambiental.
 - 4.3.1-Medición de la variabilidad y la varianza
- 4.4-Concepto de heredabilidad
 - 4.4.1-Medición de la heredabilidad
- 4.5-El significado de los loci de caracteres cuantitativos (QTL)
 - 4.5.1-Los isoalelos y diferentes efectos en los caracteres cuantitativos
 - 4.5.2. Ejemplos de genes con efectos grandes en fenotipos
 - 4.5.3- El fundamento molecular de la variación en loci de caracteres cuantitativos.

Unidad 5.- GENÉTICA DE POBLACIONES

- 5.1.- El teorema de Hardy y Weinberg y su generalización.
 - 5.1.1.- Cálculo de las frecuencias génicas y genotípicas en casos de dos alelos autosómicos codominantes.
 - 5.1.2- Cálculo de las frecuencias génicas y genotípicas en casos de dos alelos autosómicos dominantes y recesivos
 - 5.1.3- Otros cálculos de las frecuencias génicas y genotípicas: casos de alelos múltiples y ligados a cromosomas sexuales.
- 5.2.- Métodos para evaluar la variabilidad genética.
- 5.3.- Polimorfismo y heterocigosidad.
- 5.4- El estudio de la genética de poblaciones en el nivel de DNA: lecturas seleccionadas.

Unidad 6 LA GENÉTICA, EL MANEJO Y LA CONSERVACIÓN DE LAS POBLACIONES

- 6.1-Diferentes técnicas de selección artificial.
- 6.2-Las cruzas y su manejo adecuado.
 - 6.2.1-Cruzas de distribución positiva y de distribución negativa.
 - 6.2.3-Las cruzas preferenciales y los factores que las favorecen.
- 6.3-La endogamia, sus efectos y la estimación de su coeficiente.
- 6.4-Las relaciones interpoblacionales y el manejo genético.
- 6.5-Relaciones interespecíficas y conservación de la diversidad.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Griffiths, A.J.F., Wessler, S.R., Carroll, S.B., Doebley J. 2015. Introduction to Genetic Analysis. W.M. Freeman, N.Y.
2. Hartl, D. L. y Clark, A.G. 2008. Principles of Populations Genetics. Sinauer, Sunderland, Mass. [Clásico]
3. Lynch, M. y Walsh B. 1998. Genetics and Analysis of Quantitative Traits, Sinauer, Sunderland, Mass. [clásico]
4. Darbeshwar Roy. 2012 Biometrical Genetics. Alpha Science Intl Ltd; 1 edition

Complementaria

<http://www.boldsystems.org>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

Nei, M. y Kumar, S. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press, Oxford [Clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biogeografía Etapa: Terminal Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Aplicadas

Competencia: Interpretar de una manera integral los procesos y mecanismos causales involucrados en los patrones de distribución de la biota, tanto en su dimensión histórica como actual, a través de organizar los elementos básicos de la biogeografía contemporánea y la síntesis de información para abordar temas relacionados con la distribución y abundancia de las especies, de forma responsable.

Evidencias de desempeño.

Elabora y entrega trabajo final sobre un tema donde aborde los procesos de la biogeografía descriptiva y dinámica.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2		3		2	7	

Contenido Temático:

UNIDAD 1. LA CIENCIA DE LA BIOGEOGRAFÍA

- 1.1. Definición, objetivos y enfoques
- 1.2. Interrelación con otras disciplinas científicas
- 1.3. Elementos de la historia de la biogeografía

UNIDAD 2. BIOGEOGRAFÍA DESCRIPTIVA

- 2.1. Subdivisiones biogeográficas terrestres
- 2.2. Subdivisiones biogeográficas marinas (costeras y oceánicas)
- 2.3. Otros esquemas de regionalización de la distribución de la biota

UNIDAD 3. BIOGEOGRAFÍA ECOLÓGICA (Ecobiogeografía)

- 3.1. Variación Geográfica del Ambiente Físico
- 3.2. Distribución de Poblaciones (Enfoque Autoecológico)
- 3.3. Distribución de Comunidades (Enfoque Sinecológico)
- 3.4. Distribución y caracterización de Biomas (Ecorregiones)

UNIDAD 4. BIOGEOGRAFÍA HISTÓRICA

- 4.1. Escala de Tiempo Geológico
- 4.2. Deriva Continental y Tectónica de Placas
- 4.3. Glaciación y Dinámica Biogeográfica del Pleistoceno
- 4.4. Especiación, Diversificación y Extinción
- 4.5. Endemismo, Provincialismo y Disyunción

4.6. Reconstrucción de la Biogeografía Histórica

UNIDAD 5. PANORAMA BIOGEOGRÁFICO

- 5.1. Biodiversidad de las aguas Continentales
- 5.2. Biodiversidad de las aguas marinas (costeras y oceánicas)
- 5.3. Diversidad de fauna cardiológica terrestre
- 5.4. Patrones de distribución geográfica

UNIDAD 6. BIOGEOGRAFÍA INSULAR

- a. Procesos y Patrones insulares
- b. Teoría del Equilibrio insular

UNIDAD 7. DIVERSIDAD DE ESPECIES

- 7.1. Factores causales
- 7.2. Diversidad alfa, beta y gama
- 7.3. Gradientes de diversidad

UNIDAD 8. ESTADO ACTUAL DE LA BIODIVERSIDAD

- 8.1. Patrones Actuales de Amenaza
- 8.2. Fragmentación y Pérdida de Hábitat
- 8.3. Efecto del cambio climático
- 8.4. Introducción de especies exóticas.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Cox, CB & PD Moore. 2005. Biogeography: an ecological and evolutionary approach. Séptima edición. Blackwell publishing, oxford. [clásico]
2. Llorente-Bousquets, J., & JJ Morrone. 2001. Introducción a la biogeografía en latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Las prensas de ciencias, facultad de ciencias, unam, méxico. [clásico]
3. Lomolino, MV, BR Riddle, RJ whittaker, & JH Brown. 2010. Biogeography. Cuarta edición. Sinauer associates inc., sunderland, mass.
4. Zunino, M & A Zullini. 2003. Biogeografía: la dimensión espacial de la evolución. Fondo de cultura económica, méxico. [clásico]

Complementaria

Llorente-Bousquets, 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]

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

<https://www.google.es/search?q=biography&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=biog#hl=es&tbm=bks&q=biogeography>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Evolución Etapa: Terminal Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Evaluar los mecanismos que son los causales de la evolución de las poblaciones y del origen de las especies, mediante la aplicación de la teoría universal de la evolución biológica y sus métodos matemáticos para probar y simular la actuación de las fuerzas evolutivas en los organismos silvestres y cultivados con una actitud crítica, responsable y con compromiso social.

Evidencia de desempeño:

Elabora una carpeta que contenga: (1) interpretación de los resultados de los ejercicios realizados en las clases, (2) interpretación de los problemas matemáticos en la evolución biológica, (3) reportes técnicos de cada práctica, (4) un ensayo sobre un tema relativo a la evolución.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

Unidad I. Presentación del curso e introducción a la Evolución

- 1.1-Introducción del curso y presentación de encuadre.
- 1.2-Relaciones de la evolución con otras materias
- 1.3-La evolución y el entorno social.

Unidad II. Desarrollo de la teoría evolutiva.

- 2.1. Los primeros evolucionistas
 - 2.1.1-Aspectos históricos de Lamarck, Darwin y Wallace.
- 2.2. La teoría darwinista.
 - 2.2.1-Las Leyes de Mendel y el Darwinismo
- 2.3. El origen de la teoría de la mutación.
- 2.4. La teoría sintética de la Evolución y sus protagonistas.
- 2.5. La teoría neutralista y su controversia con la teoría sintética.
- 2.6. La teoría evolutiva a finales del siglo XX y principios del XXI

Unidad III.- Origen y evolución celular

- 3.1. Las teorías sobre el origen de la vida. Aspectos históricos.
 - 3.1.1 Experimentos acerca de la evolución prebiológica.
- 3.2- Evidencias fósiles de las primeras células.
- 3.3- La evolución metabólica en las células procariontes.

- 3.3.1- El origen de las células eucariontes y algunas hipótesis.
- 3.3.2- Evidencias fósiles de las células eucariontes más antiguas.
- 3.4- El origen de los seres pluricelulares.

Unidad IV.- Los mecanismos de la Evolución.

- 4.1-Conceptos fundamentales (población, especie, adaptación).
 - 4.1.1-La adaptación como producto de la interacción de las fuerzas evolutivas.
 - 4.1.2-El modelo matemático básico de la adaptación.
- 4.2-Los modelos de la estructura genética de las poblaciones, sus orígenes históricos y ejemplos hipotéticos y reales.
- 4.3-La mutación y la recombinación intragénica e intergénica como causas de la variación.
 - 4.3.1-La recombinación, ligamientos equilibrados y desequilibrados y su papel en la evolución.
 - 4.3.2-Implicaciones evolutivas de las variación nucleotídica, génica, cromosómica y fenotípica.
 - 4.3.3-Mecanismos mutacionales de la evolución génica y cromosómica.
- 4.4-La evolución de los genomas: ejemplos de plantas y animales.
- 4.5-La migración como fuerza que hace evolucionar las poblaciones.
 - 4.5.1-La hibridación intraespecífica e interespecífica.
 - 4.5.2-El mestizaje en humanos y la evolución de las poblaciones.
- 4.6-La selección natural y artificial.
 - 4.6.1-Diferentes tipos de selección natural.
- 4.7-El tamaño de la población y sus consecuencias evolutivas.
 - 4.7.1-El principio de fundación.
 - 4.7.2-La deriva genética: ejemplos clásicos y experimentales.
 - 4.7.3-Apareamientos al azar y apareamiento no aleatorios

Unidad V. Las especies y los mecanismos de la especiación.

- 5.1-El origen histórico de los conceptos de especie.
 - 5.1.1-Los conceptos tipológico, biológico, ecológico y evolutivo.
- 5.2-Mecanismos de aislamiento reproductivo: pre y postcigótico.
- 5.3-Modelos de especiación.
 - 5.3.1-El papel de la hibridación en la especiación.
 - 5.3.2-Especies regionales y nacionales endémicas, amenazadas y en peligro de extinción.
- 5.4-Filogenias cromosómicas y moleculares de especies.
 - 5.4.1-Ejemplos de árboles filogenéticos realizados con DNA y proteínas.

Unidad 6. Macroevolución y el origen de las categorías taxonómicas superiores a especie.

- 6.1-Conceptos fundamentales: cladogénesis, convergencia, divergencia y otros.
- 6.2-Sistemas de clasificación.
- 6.3-Categorías taxonómicas, ejemplos y algunos de sus fundamentos.
- 6.4-Modelos en macroevolución.
 - 6.4.1-Modelos adaptativos y no adaptativos.

- 6.4.2-Modelo del equilibrio puntuado
- 6.4.3-Modelos genéticos.
- 6.4.4-Las controversias y alcances de cada modelo.
- 6.5-Filogenias clásicas y su complementación con las filogenias moleculares y cromosómicas.

Unidad VII. Evolución molecular

- 7.1-La teoría neutralista de la evolución y sus controversias con la teoría seleccionista.
- 7.2-La evolución molecular en las poblaciones.
 - 7.2.1-Ejemplos de análisis de secuencias de aminoácidos y de nucleótidos.
- 7.3.-El fundamento de los relojes moleculares.
 - 7.3.1. Teoría del reloj molecular
- 7.4.-Filogenias moleculares.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Herron, J.C. y Freeman, S. 2013. Evolutionary Analysis. Prentice Hall, Londres.
2. Stearns, S.C. y Hoekstra, R.F. 2005. Evolution. Oxford University Press, Oxford [clásico]
3. Futuyma D. 2013. Evolution. Sinauer , Sunderland, Mass.
- 4.- Losos J.B. 2011. In the Light of Evolution: Essays from the Laboratory and Field. Roberts and Co. Greenwood Village, Co.

Complementaria

- Nei, M. y Kumar, S. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press, Oxford. [clásico]
- Strassmann, J.E., Queller, D.C., Avise, J.C. y Ayala F.J. 2011. In the Light of Evolution: Cooperation and Conflict. The National Academies Press, Washington, D.C.
- <http://www.boldsystems.org>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- <http://tolweb.org/tree>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biotecnología Etapa Terminal Obligatoria
Área de conocimiento Ciencias Aplicadas

Competencia:

Relacionar los métodos biotecnológicos actuales y su uso comercial mediante el análisis de sus fundamentos científicos y su elaboración práctica para ofrecer soluciones biotecnológicas a problemas en alimentación, medicina, procesos industriales y biorremediación actitudes y valores de cooperación, disciplina y pensamiento crítico.

Evidencia de desempeño:

Elabora una carpeta con reportes de prácticas de laboratorio donde se describan y discutan los resultados obtenidos de acuerdo a la técnica biotecnológica realizada.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

Unidad 1. Introducción a la biotecnología

- 1.1. Definición de Biotecnología
- 1.2. Historia de la Biotecnología
- 1.3. La Biología Molecular y la Ingeniería Genética en la Biotecnología
 - 1.3.1. Productos metabólicos (metabolitos primarios y secundarios)
 - 1.3.2. Vectores (Plásmidos, Fagos, cósmidos, etc.)
 - 1.3.3. Enzimas en la ingeniería genética
 - 1.3.4. Sistemas de expresión: procariontes y eucariotes
 - 1.3.5. Métodos de purificación
- 1.4. Métodos utilizados en la manipulación de organismos procariontes y eucariotes:
 - 1.4.1. Transformaciones y transfecciones
 - 1.4.2. Químico
 - 1.4.3. Microinyección
 - 1.4.4. Balística
 - 1.4.5. Otros.

UNIDAD 2 La Biotecnología alimenticia e Industrial

- 2.1. La importancia de la Biotecnología en el Mejoramiento de Alimentos
 - 2.1.1. Productos lácteos
 - 2.1.2. Bebidas alcohólicas
 - 2.1.3. Enzimas industriales

- 2.2. La importancia de la Biotecnología en la producción de materias primas:
 - 2.2.1. Aminoácidos
 - 2.2.2. Biopolímeros
 - 2.2.3. Edulcorantes

UNIDAD 3 La Biotecnología en la Industria Farmacéutica:

- 3.1. Producción de Antibióticos
- 3.2. Bioprospección de fármacos
- 3.3. Producción de Vacunas (transgénicos y producción homóloga y heteróloga)
- 3.4. Tratamientos de enfermedades (Terapia génica)
- 3.5. Técnicas utilizadas en terapia génica

Unidad 4. La Biotecnología en la Agricultura

- 4.1. Plantas resistentes a sequía
- 4.2. Plantas resistentes a plagas y enfermedades
- 4.3. Plantas con alto valor nutritivo
- 4.4. Técnicas moleculares utilizadas

Unidad 5. Biotecnología ambiental

- 5.1. Tipos de Biorremediación
- 5.2. Biorremediación mediante la utilización de bacterias y hongos
- 5.3. Biorremediación mediante la utilización de algas
- 5.4. Métodos utilizados en biorremediación

Unidad 6. Normatividad en biotecnología

- 6.1. Leyes y Normas en México
- 6.2. Leyes y Normas en Europa y Estados Unidos
- 6.3. Bioética en Biotecnología

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Biotechnology: applying the genetic revolution, Clark, David P. Ed. ELSEVIER, 2009. ([clásico]
2. From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology. Dale, Jeremy; von Schantz, Malcolm; Plant, Nicholas. Wiley, 3a ed (2011).
3. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. Nduka Okafor. CRC Press, 1a ed (2007) [clásico]
4. Microbiology and Technology of Fermented Foods. Robert W. Hutkins. Wiley-Blackwell, 1a ed (2006) (clásico)
5. Plant Biotechnology and Agriculture: Prospects for the 21st Century. Altman, Arie; Hasegawa, Paul Michael. Academic Press, 1a ed (2011).
6. De la Biología molecular a la biotecnología. Paulina Balbás. México : Trillas, 2002. [clásico]

Complementaria

Base electrónica de revistas científicas de la Univ. Stanford

<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>

National Center for Biotechnology Information

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>

The Scientist

<http://www.the-scientist.com/>

Nature News and Comments

<http://www.nature.com/news/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Manejo y Conservación Etapa Terminal Obligatoria
Área de conocimiento: Ciencias Aplicadas

Competencia:

Diseñar propuestas de manejo de recursos naturales de importancia regional y nacional a través de análisis de datos de estudios de ecología de poblaciones de organismos en campo, para resolver problemas de conservación de especies con actitud crítica y respeto al entorno.

Evidencia de desempeño:

Elabora un reporte de un análisis sobre conservación de un recurso biótico, fundamentando sus resultados con base en la teoría de manejo recursos.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2		2	1	2	7	

Contenido Temático:

Unidad 1. Conservación de la vida silvestre

- 1.1. Introducción al manejo y conservación de vida silvestre.
- 1.2. Conservación de recursos y calidad de vida.
- 1.3. Valores de vida silvestre

Unidad 2. Niveles de organización y conceptos de ecología de importancia para el manejo y conservación de vida silvestre.

- 2.1. Ecosistemas, materia y energía. Rangos de tolerancia y nicho.
- 2.2. Comunidades, cambios en tiempo y espacio. Sucesión, diversidad y estabilidad.
- 2.3. Poblaciones y la ecuación logística (natalidad, mortalidad, proporción de sexos, apareamiento, tasa de natalidad, tablas de vida, supervivencia, fuentes de datos poblacionales y modelos de población).

Unidad 3. El rol de la etología en el manejo de la vida silvestre.

- 3.1 Selección de hábitat.
- 3.2. Conducta de cortejo.
- 3.3. Territorialidad.
- 3.4. Ritmos circadianos.
- 3.5. Dispersión.
- 3.6. Impacto del hombre en la vida silvestre.
- 3.7. Cuidado parental.
- 3.8. Migración.

Unidad 4. El papel del alimento y agua en el manejo de la vida silvestre

Tipos de alimento.

- 4.1. Ecología y evolución de las estrategias de alimentación.
- 4.2. Manejo de alimento.
- 4.3. Cobertura.
- 4.4. Bordes y efectos de borde.

Unidad 5. Interacciones

- 5.1. Parasitismo.
- 5.2. Depredación.
- 5.3. Cacería.

Unidad 6. Economía política y federal de la vida silvestre en México.

- 6.1. Leyes federales.
- 6.2. Legislación estatal de ecología.

Unidad 7. Manejo de la vida silvestre

- 7.1. Bases de datos para el manejo de la vida silvestre.
- 7.2. El arte del manejo de vida silvestre.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Mandujano, S.R. 2011. Ecología de Poblaciones Aplicada al Manejo de Fauna Silvestre.
2. Prácticas de Ecología: Poblaciones, Interacciones y Comunidades.
3. Sanchez-Rojas, G. 2011. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
4. Cain ML & Bowman WD. 2013. Ecology, 3th Ed.
5. Smith TM & Smith RL. Elements of ecology. 2012. 8th Ed.
6. Molles M. 2012. Ecology: Concepts and applications

Complementaria

1. Sánchez, O., P. Zamorano, E. Peters, y H. Moya. 2011. Temas sobre conservación de vertebrados silvestres en México. SEMARNAT, México.
<http://www.taringa.net/posts/ecologia/17199241/Maca-Tobiano---Libro-Rojo-de-Vida-Silvestre.html>
www.biodiversidad.gob.mx/.../ManualRastreoMamiferosMexico

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Política Ambiental

Etapa: Terminal Obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Aplicadas

Competencia:

Diseñar estrategias para la gestión de política ambiental en México, a través del análisis del Marco legal mexicano, reconociendo las necesidades actuales del desarrollo humano y de la conservación de los bienes públicos naturales, para orientar el desarrollo de proyectos que impactan al ambiente, con un sentido crítico y responsable

Evidencia de desempeño:

1. Elabora un reporte sobre la Evaluación de la normatividad ambiental
2. Elabora un reporte de un Análisis y evaluación de documentos relacionados con la gestión ambiental de un proyecto

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria			3			3	

Contenido Temático:

UNIDAD I.- Conceptos básicos del Medio Ambiente

UNIDAD II.- El Estado Mexicano y la Administración Pública del Medio Ambiente

UNIDAD III.- Marco Jurídico para la Protección del Medio Ambiente y el uso Racional de los Recursos Naturales.

UNIDAD IV.- Estructura de la Administración Pública del Medio Ambiente

UNIDAD V.- Política Ambiental Internacional

UNIDAD VI.- Principales Instrumentos de Gestión de la Política Ambiental

UNIDAD VII.- Evaluación del Impacto Ambiental

UNIDAD VIII.- Planes de Manejo, Vigilancia y Seguimiento Ambiental

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Espinoza, G. 2002. Gestión y Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. BID, Chile. 257 p. [clásico]
2. Dourojeanni, A. 2000. Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable. CEPAL, ECLAC, Chile. 361 p. [clásico]
3. Andaluz Westreicher, C. 2006. Manual de derecho Ambiental. Proterra, España. 808 p. [clásico]

4. Arriaga Martínez, V y A Cordova y Vazquez. 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. SEMARNAT, México. [clásico]
5. Tratados Internacionales. Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, A.C. www.ciceana.org.mx.
6. Environmental Science: toward a sustainable future. 12 th edition, 2013. Wright R.T. & Boorse D.F. Benjamin Cummings Publisher

Complementaria

Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental

Ley General de Vida Silvestre

Ley Federal de Metrología y Normalización

Ley General de Cambio Climático

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Ley General de Pesca y Acuicultura, Sustentables

Calvancanti, RN. 2006. Las Normas de la Serie ISO 14,000. II Curso Internacional de aspectos Geológicos de protección Ambiental. 69 – 77

Ley General del Equilibrio Ecológico (LGGEPA). México

Environmental Science: toward a sustainable future. 12 th edition, 2013. Wright R.T. & Boorse D.F. Benjamin Cummings Publisher

https://www.google.com.mx/search?q=normas+oficiales+mexicanas&ie=utf-8&oe=utf-8&channel=fs&qws_rd=cr,ssl&ei=xBwsVZOTJ5XkoAS04IGQDQ

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ictiología Etapa: Disciplinaria Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Evaluar los recursos ícticos mediante la utilización de metodologías y técnicas estandarizadas para su conservación y manejo, con una actitud de respeto al ambiente

Evidencias del desempeño:

Elabora un portafolio de evidencias con los ejercicios y reportes sobre la aplicación de las diferentes metodologías estandarizadas para la evaluación de las poblaciones, manejo y conservación íctico.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

UNIDAD 1 CLASIFICACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE PECES

- 1.1 Grupos principales de peces cartilaginosos
- 1.2 Grupos principales de peces óseos
- 1.3 Principales familias marinas y dulceacuícolas en Norteamérica y en México

UNIDAD 2. Reconocimiento anatómico de peces

- 2.1. Morfología externa
- 2.2. Morfología interna

UNIDAD 3. Morfometría y merística

4. Medidas somáticas (lineales y geométricas)
5. Merística
6. Proporciones y estandarización morfométrica
7. Análisis estadístico comparativo

UNIDAD 4. TECNICAS DE CAPTURA Y RECOLECTA

- 4.1. Metodos activos
- 4.2. Métodos pasivos
- 4.3. Electropesca
- 4.4. Anestésicos
- 4.5. Ictiotóxicos
- 4.6. Censos visuales

UNIDAD 5. MÉTODOS DE FIJACIÓN, PRESEVACIÓN Y CURACIÓN

- a. Técnicas de fijación
- b. Preservación temporal y permanente
- c. Criterios de curación

UNIDAD 6. ESTIMACION DE TAMAÑO POBLACIONAL

- c. Técnica de marcaje-liberación-recaptura
- d. Técnica de agotamiento
- e. Captura por unidad de esfuerzo

UNIDAD 7. LONGITUD, PESO E INDICES SOMATICOS ASOCIADOS

- a. Consideraciones metodológicas
- b. Mediciones de peso y longitud
- c. Relación peso-longitud
- d. Relación longitud total-longitud patrón
- e. Factor de condición e índices somáticos

UNIDAD 8. DETERMINACION DE EDAD Y CRECIMIENTO

- 8.1. Terminología
- 8.2. Obtención y preparación de estructuras duras
- 8.3. Técnicas de determinación de edad
- 8.4. Validación de edad
- 8.5. Técnica de retrocálculo
- 8.6. Función de crecimiento somático

UNIDAD 9. DESCRIPCION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LA DIETA

- a. Consideraciones metodológicas
- b. Remoción y fijación del contenido estomacal
- c. Índices descriptivos de la dieta
- d. Modelos de selectividad y amplitud de nicho trófico
- e. Índices de traslape alimenticio

Unidad 10 REPRODUCCION Y FECUNDIDAD

- a. Dimorfismo sexual
- b. Escalas de madurez sexual
- c. Talla y edad de primera madurez sexual
- d. Determinación de fecundidad

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Bonar, SA, WA Hubert & DW Willis (eds.). 2009. Standard methods for sampling north american freshwater fishes. American fisheries society, Bethesda, Maryland. [clásico]
2. Doll, J. & TT Lauer. 2007. Fishbc 3.0.1: fisheries age and growth software. Version 3.0 para windows. Ball state university. [clásico]
3. Gido, KB. & D.A. Jackson (eds.). 2010. Community ecology of stream fishes: concepts, approaches, and techniques. American fisheries society symposium 73, Maryland, USA.
4. Guy, CS. & ML Brown (eds.). 2007. Analysis and interpretation of freshwater fisheries data. American fisheries society, Bethesda, Maryland. [clásico]
5. Zale, AV, DL. Parrish, TM. Sutton (eds.). 2012. Fisheries techniques. Third edition. American fisheries society, Bethesda, Maryland, USA.

Complementaria:

1. B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks, Fish Inventory Unit for the Aquatic Ecosystems Task Force, Resources Inventory Committee. 1997. Fish Collection Methods and Standards. The Province of British Columbia. Disponible en internet: <http://www.for.gov.bc.ca/ric> [clásico]
2. Publicaciones de Gorgonio Ruiz-Campos sobre varios temas de ecología pesquera (disponibles en formato PDF).
3. Revistas periódicas:
4. Transactions of the American Fisheries Society
5. North American Journal of Fisheries Management
6. Journal of Fish Biology
7. Fish and Fisheries
8. Reviews in Fish Biology and Fisheries
9. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, ETC
10. Base de datos:
11. WWW.FISHBASE.ORG
12. ASFA (AQUATIC SCIENCES AND FISHERIES ABSTRACTS)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biología de la Conservación

Etapa: Disciplinaria Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia: Contrastar las causas que han conducido a la pérdida de la diversidad biológica, mediante la aplicación de conocimientos teóricos y métodos de disciplinas como Ecología, Genética, Evolución y Biología celular, para evaluar y explicar las causas de la extinción de las poblaciones y especies silvestres, con una actitud crítica y compromiso social.

Evidencia de desempeño: Elabora y entrega una carpeta que contenga lo siguiente: (1) Resultados de los ejercicios de estimaciones de parámetros poblacionales (2) solución de problemas realizados en forma de tareas sobre temas relativos a pérdida de especies y de poblaciones, (3) reportes técnicos de cada práctica bien documentados (4) un ensayo sobre un tema de conservación biológica.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

Unidad 1.- Introducción y presentación del curso.

1 Descripción de la Biología de la Conservación

1.1 Definición de la Biología de la Conservación

1.2 Las disciplinas incluidas en la Biología de la Conservación

1.3 Comparación de la Biología de la Conservación con otras ciencias

2 Historia de la Biología de la Conservación

2.1 Los primeros conservacionistas del siglo XX

2.2 Las tendencias en la conservación biológica del siglo XXI.

2.3. Relación histórica de la Biología de la Conservación con áreas como la Bioética

Unidad 2.- Las Poblaciones en la Conservación.

2.1.- El concepto de población y su relación con otros conceptos como razas y variedades.

2.2.- La variación entre los individuos.

2.2.1.- La variación en una población y entre varias poblaciones.

2.2.2- La pérdida de la variación genética.

2.3- La dinámica demográfica de las poblaciones y su relevancia en la conservación.

2.3.1.- Las limitaciones de la Genética en la Conservación Biológica.

2.4.- La importancia de la conservación de las poblaciones, razas y variedades: implicaciones bioéticas, económicas y evolutivas.

Unidad 3.- Las Especies en la Conservación.

3.1.- Conceptos de especies.

3.2.- La identificación de las especies: De los estudios clásicos a los moleculares.

3.2.1.- Los códigos de barras de la vida y los marcadores moleculares en la identificación de las especies.

3.2.2.- La identificación de las especies crípticas y la ampliación del conocimiento de la diversidad.

3.3.- La conservación de las especies vs. la extinción.

3.4.- Causas de la extinción de las especies: Ejemplos

Unidad 4.- La conservación en el nivel superior a especie.

4.1.- Las interacciones entre las especies.

4.1.2.- Las especies clave en el desarrollo de las comunidades y ecosistemas: Ejemplos marinos y terrestres.

4.2.- La perturbación de los ambientes y la pérdida de las especies nativas.

4.3.- El riesgo de los reemplazos de las especies nativas por especies exóticas ó invasoras.

Unidad 5.- Aplicaciones prácticas para la conservación biológica: Lecturas escogidas.

5.1.- Casos de estudio: Aves

5.2.- Casos de estudio: Tortugas

5.3.- Ejemplos de conservación in situ.

5.4.- Ejemplos de conservación ex situ.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Primack, R.B. (2014). Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, Mass., 603p.

2. Primack, R.B. (2012). A Primer of Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, Mass., 365p.

3. Primack, R.B. y Sher A.A. (2016). An Introduction to Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, 476p.

4. Kolbert E. (2014). The Sixth Extinction: An Unnatural History. Henry Holt and Company, LLC, New York, 319p.

5. Parsons, E.C.M. (2013). An Introduction to Marine Mammal Biology and Conservation. Jones and Bartlett Learning, Burlington, MA. 343p.

6. Fa J. E. , Funk S. M. y O'Connell D. (2011). Zoo Conservation Biology (Ecology, Biodiversity and Conservation). Cambridge University Press, Cambridge U.K., 338p

Complementaria

Committee on a New Biology for the 21 st Century, N.R.C. 2009. A New Biology for the 21st Century. The National Academies Press., Washington, D.C.

<http://www.boldsystems.org>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://tolweb.org/tree>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ornitología Etapa Disciplinaria Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Este curso está diseñado para proveer los elementos básicos de la Ornitología. La asignatura se ubica en la etapa disciplinaria y es optativa. Fomenta al perfil del egresado para que emita juicios robustos y certeros que apoyen a resolver la problemática que incide sobre la ornitofauna a nivel auto ecológico y sinecológico

Evidencia de desempeño:

Elabora un portafolio de evidencias con los ejercicios y reportes sobre la aplicación de las diferentes metodologías estandarizadas para la evaluación de las poblaciones, manejo y conservación ornitológico.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

UNIDAD I Introducción

- 1.1 Generalidades de la Clase Aves.
- 1.2. Características anatómicas y fisiológicas distintivas a nivel de grupos o formas de vida.

UNIDAD II. Taxonomía y diversidad de aves.

- 2.1. Principales órdenes y Familias de Aves Acuáticas (marinas y dulceacuícolas)
- 2.2. Principales órdenes y Familias de Aves Terrestres No Passeriformes)
- 2.3. Principales órdenes y Familias de Aves Terrestres Passeriformes

UNIDAD III Métodos de captura y recolecta

- 3.1. Recolecta con redes de niebla y con redes de cañón
- 3.2. Trampeo
- 3.3. Muestreo con foto trampas y Video trampas

UNIDAD IV Métodos de preparación y curación taxidermica.

- 4.1. Preparación de ejemplares en piel.
- 4.2. Preparación de huevos
- 4.3. Técnicas de curación de ejemplares en colecciones científicas

UNIDAD V Métodos de estimación de abundancia poblacional.

- a. Método de punto
- b. Transecto en faja
- c. Cuadrante
- d. Método de grabación de sonidos

- e. Censos en caminos

UNIDAD VI Migración y orientación

- 6.1. Patrones de Migración
- 6.2. Origen y evolución de la Migración
- 6.3. Fisiología y cronología de la Migración
- 6.4. Mecanismos de Orientación y Navegación
- 6.5. Factor de Condición y Otros Índices Somáticos

UNIDAD VII Nidos, huevos y crías

- a. Cronología de la Reproducción
- b. Territorio Reproductivo
- c. Tipos de Nidos
- d. Tamaño de Puesta
- e. Incubación y Etapas de Desarrollo Ontogénico
- f. Cuidado de Crías

UNIDAD VIII Caracterización ecológica y funcional de aves

- 8.1. Clasificación por Tipo de Hábitat
- 8.2. Clasificación por Gremio Trófico
- 8.3. Clasificación por Fenología Temporal
- 8.4. Diversidad Alfa y Beta

UNIDAD IX Conservación de aves

- 9.1. Contexto histórico y actual
- 9.2. Problemas de Conservación: ecología de la extinción
- 9.3. Soluciones para la Conservación
- 9.4. Ética de la Conservación

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Burt, E.H., Jr. 2007. Manual of field and laboratory exercises for Ornithology. 2007. Wilson Ornithological Society. Museum of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor. [clásico]
2. 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. [clásico]
3. Burt, E.H., Jr. 2007. Manual of field and laboratory exercises for Ornithology. 2007. Wilson Ornithological Society. Museum of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor. [clásico]
4. Ruiz-Campos, G., R. Martínez-Gallardo, A.A. Guevara-Carrizales, J.G. Escobar-Flores, J. Alaníz-García, S. González-Guzmán, y J. Delgadillo-Rodríguez. 2014. Manual de Técnicas Selectas para Evaluar Fauna Silvestre en Baja California. Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California.

Complementaria

1. Buckland, S.T, et al. 2001. Introduction to distance sampling, Oxford University Press. [clásico]
2. Collin J. B., Burgess N. D., Hill D. A. y S. Mustoe. 2000. Bird census techniques. Academic Press, Amsterdam. [clásico]
3. Edward Grey Institute of Field Ornithology: biblioteca de ornitología de Europa, Universidad de Oxford.
4. <http://www.cyclopaedia.es/wiki/Edward-Grey-Institute-of-Field-Ornithology>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ecología Intermareal Etapa: Disciplinaria Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Evaluar la diversidad biológica de los diferentes biotopos intermareales y los parámetros bióticos y abióticos que influyen su distribución mediante el desarrollo de una serie de investigaciones en campo y laboratorio, para determinar el estado de esta zona y proponer un mejor manejo del recurso, con una actitud crítica y respetuosa.

Evidencia de desempeño:

Elabora y presenta una carpeta de evidencias, en la que se incluya la redacción de informes, ensayos y cuestionarios de los resultados de estudios de ecología intermareal, tanto aquellas analizadas en la literatura, como las resultantes de las prácticas de campo, argumentando sus hallazgos y explicaciones con base en la teoría ecológica

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

Unidad I. Ambientes Intermareales.

- 1.1. Conocer y comparar los diferentes ambientes intermareales y los parámetros físicos que influyen la diversidad en los diversos biotopos de este tipo de ecosistemas
- 1.2. El medio físico. Descripción del ambiente intermareal (rocoso, arenoso, lodoso, pendiente, canales y pozas de marea.
- 1.3. Diversidad intermareal. Ambiente rocoso, arenoso, lodoso, pendiente, canales y pozas de marea.
- 1.4. Revisión de algunos factores que afectan la vida intermareal.
 - 1.4.1. Abióticos (Temperatura, desecación, salinidad, pendiente intermareal).
 - 1.4.2. Bióticos (hábitat, interacciones no-simbióticas, simbiosis).

Unidad II. Técnicas de muestreo en el ambiente intermareal. La pregunta científica como eje del muestreo.

- 2.1. Aleatoriedad y tamaño de muestra
- 2.2. Curvas de rarefacción
- 2.3. Muestreo sistemático y distribución zonal
- 2.4. Muestreo y distribución espacial (epifauna)

- 2.5. Muestreo y distribución espacial (infauna)
- 2.6. Muestreo en pozas de marea

Unidad III. Evaluación de la Diversidad Biológica

3.1 Diversidad Intermareal e Índices Biológicos. Qué y para qué?

- 3.1.1. Diversidad y similitud
- 3.1.2. Índices Ecológicos
- 3.1.3. Diversidad alfa, beta y gamma
- 3.1.4. Índices de Integridad Biótica
- 3.1.5. Análisis poblacional.

3.2. Temas Selectos en ecología intermareal

- 3.2.1. Reproducción de invertebrados intermareales (efectos de mareas, ciclos lunares, calentamiento global, surgencias).
- 3.2.2. Diversidad y Extinción local. Caso Cangrejos braquiuros intermareales del Alto Golfo de California.
- 3.2.3. Tecnicas de evaluación de los macroinvertebrados epifaunales e infaunales de la Bahía Todos Santos y Golfo de California
- 3.2.4. Especies exóticas e invasivas. Evaluación de *Geukesia demissa* y *Orthione grifensis* Estero Punta Banda, Bahía Todos Santos
- 3.2.5. Relaciones simbióticas (comensalismo, parasitismo y cleptoparasitismo). Especies asociadas a moluscos y madrigueras de talasinideos.

Unidad IV Investigaciones en Ecología Intermareal

- 4.1. Diversidad comparativa de los macroinvertebrados (Crustacea, Molusca y Echinoderma) intermareales de ambiente rocoso y estuarino de la Bahía de Todos los Santos.
- 4.2. Diversidad comparativa de los macroinvertebrados (Crustacea, Molusca y Echinoderma) intermareales de ambiente rocoso y estuarino de San Felipe, Baja California y áreas vecinas del Alto Golfo de California.

Bibliografía

Básica

1. Pechenik, J. A. 2015. *Biology of the invertebrates* 7ª. Edition. McGraw-Hill. 592 p.
2. Carlton, J.C 2007. *Intertidal Invertebrates of central California to Oregon*. University of California Press, 1090 pp. [clasico]
3. **Connell SD** & Gillanders 2007 *Marine Ecology*. Oxford University Press, 630 pages. [clasico]
4. Kaiser Michel J., et al. 2005. *Marine ecology: processes, systems, and impacts*. Oxford ; New York : Oxford University Press, 557 pp. [clasico]

Complementaria

AtoL Decapoda, <http://decapoda.nhm.org/>

[Nemesis](#) Especies exóticas

[Parasitología Cuantitativa](#), programas y literatura

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Histología Básica y Aplicada Etapa Disciplinaria Optativa
Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Definir un diagnóstico histológico mediante el uso de metodologías específicas de tejidos para establecer las correlaciones anatómo-patológicas con una actitud responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora un proyecto final donde defina la metodología a seguir de acuerdo a la muestra problema proporcionado donde aborde las metodologías histológicas para definir un diagnóstico.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

UNIDAD 1. TÉCNICAS DE MICROSCOPIA Y DE COLORACIÓN.

1.1 Microscopio óptico

1.2 Microscopios ópticos especiales

- 1.2.1 Microscopio de contraste de fases
- 1.2.2 Microscopio de interferencia
- 1.2.3 Microscopio de campo oscuro
- 1.2.4 Microscopio de luz ultravioleta
- 1.2.5 Microscopio de luz polarizada
- 1.2.6 Microscopio confocal

1.3 Técnicas de coloración

- 1.3.1 Fundamentos químicos de la coloración.
- 1.3.2 Topográficas
- 1.3.3 Especiales
- 1.3.4 Histoquímicas
- 1.3.5 Inmunocitoquímicas

UNIDAD 2. GENERALIDADES SOBRE LOS TEJIDOS Y TEJIDO EPITELIAL

- 2.1 Concepto de célula, tejido, sustancia intercelular.
- 2.2 Clasificación de los tejidos.
- 2.3 Criterios y fundamento de la clasificación.
- 2.4 TEJIDO EPITELIAL.
 - 2.4.1 Características generales del tejido epitelial.
 - 2.4.2 Clasificación del tejido epitelial.
 - 2.4.3 Epitelios de revestimiento y absorción.

2.4.4 Epitelios secretores o glandulares.

UNIDAD 3. TEJIDO CONJUNTIVO.

- 3.1 Generalidades del tejido conjuntivo.
- 3.2 Clasificación del tejido conjuntivo.
- 3.3 Componentes del tejido conjuntivo.
 - 3.4 Variedades del tejido conjuntivo
 - 3.4.1 Tejido conjuntivo propiamente dicho.
 - 3.4.2 Tejido cartilaginoso.
 - 3.4.3 Tejido óseo.
- 3.5 Tejido linfoide
- 3.6 Tejido hematopoyético
- 3.7 Tejido sanguíneo

UNIDAD 4. TEJIDO MUSCULAR.

- 4.1 Características del tejido muscular.
- 4.2 Clasificación del tejido muscular
- 4.3 Sarcómera.

UNIDAD 5. TEJIDO NERVIOSO

- 5.1 Componentes del tejido nervioso.
- 5.2 Tejido Glial o neuróglico.
- 5.3 Meninges.
- 5.4 Anatomía microscópica de:
 - 5.4.1 Cerebro.
 - 5.4.2 Cerebelo.
 - 5.4.3 Médula espinal.
- 5.5 Nervios.

UNIDAD 6. APARATO DIGESTIVO EN VERTEBRADOS E INVERTEBRADOS

- 6.1. Boca y lengua
- 6.2 Esófago
- 6.3 Estómago
- 6.4 Intestino delgado y grueso

UNIDAD 7. APARATO RESPIRATORIO EN VERTEBRADOS E INVERTEBRADOS

- 7.1 Branquias
- 7.2 Cavidades nasales
- 7.3 Faringe
- 7.4 Laringe
- 7.5 Tráquea
- 7.6 Pulmón

UNIDAD 8. ORGANOS DE LOS SENTIDOS

- 8.1 Ojo
- 8.2 Oído
- 8.3 Lengua
- 8.4 Nariz

BIBLIOGRAFÍA: BÁSICA

1. Ross M. H. W. Pawlina. 2016. Histology: A Text and Atlas: With Correlated. Wolters Kluwer. 7th. Edition. E. U. 984 p.
2. Mescher A. 2013. Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas. 13th Edition. U.S.A. 544 p.
3. Welsch U. 2014. Sobotta. Histología Con la colaboración de Thomas Deller. 3ra Edición. Panamericana. México. 593 p.
4. Gartner L., J. Hiatt 2015. Atlas en Color y Texto de Histología. 6ta. Edición. Panamericana. 535 p.
5. Junqueira, L.C.J.C. y J. Carneiro. 2006. Histología básica, sexta edición. Barcelona España. [clásico]

Complementaria

[Http://bugs.biol.usyd.edu.au/2003A_Pmodules/module2/2X1.html](http://bugs.biol.usyd.edu.au/2003A_Pmodules/module2/2X1.html)

<http://www.botany.hawaii.edu/faculty/webb/BOT311/VascTissue/311VascTis.html>

<http://webserver.pue.udlap.mx/pwesche/1.4.2.3.html>

<http://www.Geocities.com/fateoros.cito/index.html>

<http://webserver.pue.udlap.mx/pwesche/1.4.1.html>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Inmunología Básica Etapa Disciplinaria Optativa
Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia

Valorar el papel de la inmunología en los seres vivos a través del uso de animales modelo para producir anticuerpos útiles en diagnóstico y terapias con responsabilidad y honestidad.

Evidencia de desempeño:

Elabora una bitácora con resultados de sus experimentos y discusión de sus resultados contrastados con la literatura y presentación de un seminario de un estudio de caso donde demuestre el dominio de la información básica de la inmunología de forma oral y escrita.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

UNIDAD I. Introducción a la Inmunología

1.1. Conceptos básicos de inmunología

- 1.1.1. Inmunidad innata
- 1.1.2. Inmunidad adquirida
- 1.1.3. Respuesta primaria y secundaria
- 1.1.4. Inmunidad celular y humoral

1.2. La inducción, medición y manipulación de la respuesta inmune.

1.3 Cuantificación de antígenos y anticuerpos.

1.4 Vacunación

1.5 Trasplantes de órganos

UNIDAD II. Reconocimiento al antígeno.

2.1 Estructura de los anticuerpos y genes de las inmunoglobulinas

- 2.1.1 Clases de Inmunoglobulinas
- 2.1.1 Función y concentración de las Inmunoglobulinas
- 2.1.3 Células presentadoras de antígeno y su función

2.2 Reconocimiento al antígeno por los linfocitos

- 2.2.1 Complejo Mayor de Histocompatibilidad
- 2.2.2 Función de los coestimuladores
- 2.2.3 Función de las moléculas que establecen la sinapsis inmunológica

UNIDAD III. Desarrollo del repertorio de linfocitos.

- 3.1 Desarrollo de los linfocitos B
 - 3.1.1 Papel de la médula ósea
 - 3.1.2 Mutación somática
- 3.2 El timo y el desarrollo de los linfocitos T
 - 3.2.1 Maduración de los linfocitos T vírgenes.
 - 3.2.2 Receptor de Células T (TCR).

UNIDAD IV. Respuesta Inmune Adaptativa.

- 4.1. Inmunidad mediana por linfocitos T
 - 4.1.1. Clases de linfocitos T
 - 4.1.2. Funcion de los linfocitos T en la salud y enfermedad
- 4.2. Respuesta inmune humoral
 - 4.2.1. Cambio de isotopo de inmunología
 - 4.2.2. Maduración de la afinidad
 - 4.2.3. Células plasmáticas

UNIDAD V. Sistema inmune en salud y enfermedad.

- 5.1 Defensa del huésped contra infecciones
- 5.2 Falla en los mecanismo de defensa del huésped
- 5.3 Hipersensibilidad y alergias
- 5.4 Respuesta inmune en la ausencia de infección
- 5.5 Manipulación de la respuesta inmune

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Goldsby RA, Kindt TK, Osborne BA and Kuby J (2013) Immunology, 7th Edition, W.H. Freeman and Company, New York, New York
2. Abbas, A. K., A.H. Lichtman, J.S. Pober. Cellular and Molecular Immunology . W.B. Saunders Co., Philadelphia; 8th Edition 2014.
3. Murphy KM, P Travers, M Walport (Eds.) (2010) Janeway's Immunobiology. 8th Edition. New York:Taylor & Francis ; 8th Edition 2011.

Complementaria

1. Celular Y Molecular Inmunology , 2014
2. ABBAS. A.K. and A. Lichtman. Edition. Saunders. Ed.
3. Artículos científicos actuales relacionados con cada tema.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

<https://www.google.es/search?q=inmunologia&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=inm>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Botánica Económica Etapa Disciplinaria Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

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 domésticas como silvestres, con una actitud crítica, objetiva, de colaboración y respeto.

Evidencia 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.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2		2	1	2	7	

Cont

Contenido Temático:

Unidad 1: Botánica Económica

- 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 Homólogas
 - 1.2.5 Recursos genéticos
 - 1.2.6 Conservación in situ y ex situ

Unidad 2: Etnobotánica

- 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

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

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

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Bebel, m., j. Treasure & d. Mckee. 2008. *Herb, nutrient and drug interactions: clinical implications and therapeutic strategies*. Mosby elsevier. St. Louis mo. 902 pp. [clásico]
2. 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: http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/emcv/pdf/emcv_completa_baja.pdf).
3. Coper, r. 6 f. Kronenberg (eds.). 2009. *Botanical medicine*. Mary ann liebert, inc. Pub. Ny. [clásico]
4. 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.
5. Secretaria de salud. 2013. *Farmacopea herbolaria de los estados unidos mexicanos*. Secretaria de salud-feum.

Complementaria

6. Ayerza, r. & w. Coates. 2007. *Chia: rediscovering a forgotten crop of the aztecs*. University of arizona press, tucson, az. 215 pp. [clásico]
7. 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:

<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>

8. Kessler, r. & w. Stuppy. 2014. *Seeds: time capsules of life*. 4th edition, royal botanic garden kew & papadakis.
9. Lagos-witte, s., o.l. sanabria, p. Chacon & 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. (<Http://www.ibiologia.unam.mx/gela/manualetnobot.pdf>).
10. Rebman, p.j. & n.c. roberts. 2012. *Baja california: plant field guide*. 3rd ed. San diego natural history museum & sunbelt publications, california. 451pp.

Libros en red

1. Royal botanic gardens kew. 2016. *State of the world's plants*. 84 pp. Https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf
2. Chacón, p., s. Lagos-witte, a. Mora & m. Moraes. 2011. *Manual para la implementación de la "estrategia global para la conservación de las especies vegetales" (egcev) en américa latina*. Red latinoamericana de botánica. <Http://www.ibiologia.unam.mx/gela/manualimplementacion.pdf>.

Ligas de internet

1. Economic botany <http://www.econbot.org/publications/index.php?sm=01>
2. 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).
3. 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>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje Técnicas en Biología Molecular Etapa Disciplinaria Optativa
Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Practicar los procedimientos de diferentes técnicas moleculares básicas en Biología Molecular a través del manejo de equipos y preparación de reactivos para aplicarlos en el diagnóstico molecular, ecología molecular y biotecnología de una forma responsable y crítica.

Evidencia de desempeño:

Elabora y presenta reportes de prácticas de un estudio de caso de forma oral y escrita donde se aplicaron las técnicas moleculares.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR.

- 1.1. Introducción e Historia de las Técnicas Moleculares
- 1.2. Reglas de Laboratorio
- 1.3. Manejo de instrumental
- 1.4. Preparación de soluciones stock y soluciones de trabajo
- 1.5. Conversión de unidades
- 1.6. Manejo de reactivos y desechos peligrosos

Unidad II Fundamentos de las técnicas de extracción de ácidos nucleicos

- 2.1. Plásmidos
- 2.2. Bacterias
- 2.3. Levaduras
- 2.4. Virus
- 2.5. Plantas
- 2.6. Tejido animal
- 2.7. Tejido fijado en parafina
- 2.8. Fundamentos de las técnicas de extracción de RNA

Unidad III Fundamento de la electroforesis

- 3.1. Electroforesis de DNA
- 3.2. Electroforesis de DNA digerido enzimáticamente

- 3.3. Electroforesis de RNA
- 3.4. Electroforesis de proteínas
- 3.5. Electro elución
- 3.6. Electroforesis en 2D

Unidad IV. Clonación molecular en células procariotas

- 4.1 .Tipos de vectores de clonación
- 4.2 .Vectores de expresión
- 4.3 .Vectores shuttle
- 4.4. Organismos huéspedes
- 4.5. Clonación utilizando enzimas de restricción
- 4.6. Minimizando la re circularización de vectores

Unidad V. Hibridización de ácidos nucleicos

- 5.1. Etiquetando el DNA
- 5.2 .Método General de hibridización
- 5.3 .Southern Blot y Northern Blot
- 5.4 .Colonia o hibridización en placa
- 5.5. FISH
- 5.6. Microarreglos (microchips)

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Kennedy S. 2011. PCR troubleshooting and optimization: the essential guide Caister Academic Press.
2. Rio D.C. 2011. RNA : a laboratory manual.Cold Spring Harbor Laboratory Press,
3. Gjerde DT 2009. RNA purification and analysis : sample preparation, extraction, chromatography. Wiley-VCH. [clásico]
4. Ausbel, et al., 2002. Short protocols in Molecular Biology. Wiley & Sons
5. Sambrock y Russel, 2001. Molecular Cloning. 3 rd Ed. Cold Spring Harbor Lab express. [clásico]
6. Clark, David P. 2009. Biotechnology: applying the genetic revolution,. Ed. ELSEVIER [clásico]

Complementaria

Base electrónica de revistas científicas de la Univ. Stanford

<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>

National Center for Biotechnology Information
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ecología del Plancton Etapa Disciplinaria Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia

Identificar los factores que controlan las comunidades biológicas en la columna de agua, a través del estudio del plancton para proponer acciones integrales hacia los ecosistemas acuáticos con actitud crítica, analítica y respetuosa del ambiente.

Evidencia de desempeño:

Elabora un proyecto de ecología de algún grupo taxonómico del plancton de forma individual o grupal de forma oral y escrita

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

Unidad I. Introducción al estudio del plancton.

- 1.1. Términos y definiciones básicas.
- 1.2. Escalas temporales y espaciales.
- 1.3. Taxonomía de organismos planctónicos (fitoplancton y zooplancton).
- 1.4. Reconocimiento de organismos planctónicos y empleo de claves para su identificación.

Unidad II. Estrategias metodológicas en las investigaciones sobre ecología del plancton.

- 2.1. Métodos de campo.
- 2.2. Diseños experimentales a distintas escalas temporales y espaciales.
- 2.3. Equipos de muestreo, ventajas y desventajas.

Unidad III. Patrones en el ambiente pelágico.

- a. El ambiente pelágico en sistemas continentales y marinos: características físicas y químicas
- b. Diversidad en el ambiente pelágico: Características biológicas y adaptaciones a la vida planctónica.
- c. El plancton en aguas eutóficas y oligotróficas.
- d. Grupos funcionales del plancton.

Unidad IV. Procesos en el ambiente pelágico.

- 4.1. Producción primaria y secundaria.
- 4.2. Interacciones biológicas en el ambiente pelágico.
- 4.3. Flujos de biomasa y energía.

Unidad V. El plancton como indicador.

- a. Efecto de las actividades antropogénicas y alteraciones en el ambiente acuático: especies invasoras, cambio climático, acidificación, eutrofización, etc.

BIBLIOGRAFÍA:

BÁSICA

1. Alder, V. A. & Morales, C. E. 2010. Manual de métodos para el estudio de los sistemas planctónicos marinos. Editorial Eudeba. [clásico]
2. Harris, R. et al. 2000. ICES Zooplankton Methodology Manual. Edited by: Roger [clásico]
3. Kiørboe, T. 2008. A mechanistic approach to plankton ecology. Princeton University Press. [clásico]

Complementaria

<http://www.marinespecies.org/>

<http://www.itis.gov/>

<http://data.gbif.org/welcome.htm>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Geobotánica Etapa Disciplinaria Optativa
Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Distinguir las características de las comunidades de plantas de Baja California mediante la observación en campo y el análisis de métodos estadísticos, para aplicar conceptos de fitosociología, biogeografía y bioclimatología, con una actitud crítica y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Elabora un proyecto de un análisis de caso o derivado de su práctica de campo donde se distinga la geobotánica y reportes técnicos del laboratorio donde discuta sus hallazgos de geobotánica.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2		2	1	2	7	

Contenido Temático:

Unidad I. Historia de la Geobotánica

- 1.1 La ciencia Geobotánica
- 1.2 Conceptos y objetivos
- 1.3 Historia de las escuelas en Ciencias Vegetales

Unidad II. Las especies y medio físico

- 2.1. Especie
- 2.2. Fisiológicas
- 2.3. Ecológicas
- 2.4. Fitocenosis y continuum
- 2.5. Tipos funcionales y adaptaciones de las plantas
- 2.6. Topografía, geología y suelo
- 2.7. Viento, luz y temperatura

Unidad III. Bioclimatología

- 3.1. Climatología
- 3.2. Clasificaciones climáticas
- 3.3. Clasificaciones agroclimáticas
- 3.4. Clasificaciones fitoclimáticas
- 3.5. Macroclimas
- 3.6. Temperatura
- 3.7. Precipitación
- 3.8. Humedad relativa

Unidad IV. Índices bioclimáticos

- 4.1. Índice ombrotérmico
- 4.2. Índice de termicidad
- 4.3. Índice de continentalidad
- 4.4. Índice de aridez
- 4.5. Balance hídrico

Unidad V. Pisos bioclimáticos

- 5.1. Concepto y causas
- 5.2. Piso bioclimático
- 5.3. Piso de vegetación
- 5.4. Variantes bioclimáticas
- 5.5. Geoseries climatófilas
- 5.6. Consideraciones sobre el Cambio Climático

Unidad VI. Estructura de la vegetación

- 6.1. Formas de vida o biotipos
- 6.2. Formaciones
- 6.3. Dinamismo de la vegetación
- 6.4. Paisaje vegetal
- 6.5. Clasificación de la vegetación

Unidad VII. Fitogeografía

- 7.1. Islas del cielo
- 7.2. Barreras
- 7.3. Migraciones
- 7.4. Insularidad
- 7.5. Extinción y reliquias
- 7.6. Naturalización

Unidad VIII. Fitosociología

- 8.1. Análisis cuantitativos
- 8.2. Análisis cualitativos
- 8.3. Fitosociología
- 8.4. Sindinámica y sintaxonomía
- 8.5. Asociación
- 8.6. Nomenclatura fitosociológica

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. ARCHIBOLD, W.O. 1995. *Ecology of the world vegetation*. Chapman & Hall. 510 pp. [clásico]
2. DELGADILLO, R. J. 1998. *Florística y ecología del norte de Baja California*. Universidad Autónoma de Baja California. 405 pp. [clásico]

3. DELGADILLO, J. 2004. *El bosque de coníferas de la sierra San Pedro Mártir, Baja California*. Instituto Nacional de Ecología (INE), Semarnat. México, D.F. 156 pp. (disponible en PDF en www.ine.gob.mx, buscar en "publicaciones"). [clásico]
4. HUBER, O. AND R. RIINA (eds). 2003. *Glosario Fitoecológico de las Américas*. Vol. México, América Central e Islas del caribe: países hispanoparlantes. UNESCO & CoroLab Humboldt. Paris, Francia. 474 pp. [clásico]
5. Rivas-Martínez, S. D. Sánchez-Mata and M. Costa. 1999. North American boreal and western temperate forest vegetation. *Itinera Geobotánica*, 12: 5-316. [clásico]

Complementaria

www.biology.washington.edu/bsa/bot456-Aut96/outline1.html

WilsonWeb Journal Directory <http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/Journals/>

The National center for Biotechnology Information, NCBI Taxonomy Home

www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/taxonomyhome.html/

Red de Revistas Científicas Españolas www.revicien.net/

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) www.latindex.org

Scientific Electronic Library Online www.scielo.org

Revista Arqueología Mexicana www.arqueomex.com

Society of Economic Botany & Journal of Economic Botany

http://www.econbot.org/publications/index.php?sm=01|issue_index

Journal of the American Botanical Council www.herbalgram.org

DESCRIPCIONES GENERICAS OPTATIVAS ETAPA TERMINAL

Unidad de aprendizaje: Bioestadística _____ Etapa: Terminal Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Emplear las herramientas y los métodos estadísticos mediante el análisis de datos, de los sistemas biológicos para evaluar las poblaciones y/o fenómenos relacionados a la naturaleza, con una actitud crítica y de respeto

Evidencia de desempeño:

Elabora un reporte de respuestas y figuras sobre los análisis de datos, así como la resolución satisfactoria de los problemas planteados utilizando herramientas computacionales.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	1		5		1	7	

Contenido Temático:

UNIDAD I.- Pruebas de Hipótesis (PH) para dos medias

- 1.1. Pruebas de Hipótesis para dos medias para muestras pareadas
- 1.2. PH para dos medias de poblaciones independientes
- 1.3. PH para dos proporciones
- 1.4. PH para más de dos medias
- 1.5. Independencia y Aleatoriedad
- 1.6. El problema de la Heteroscedasticidad
- 1.7. Otros supuestos involucrados
- 1.8. Alternativas robustas

UNIDAD II.- Introducción al Diseño Experimental y los Modelos Lineales

- 2.1. El modelo lineal simple
- 2.2. Supuestos y violación de supuestos
- 2.3. Heteroscedasticidad y Homoscedasticidad
- 2.4. Análisis del supuesto de linealidad en los parámetros

UNIDAD III.- Análisis de la Varianza Simple

- 3.1. Análisis de Varianza Simple
- 3.2. Modelos lineal de un diseño completamente aleatorizados
- 3.3. Diseño Experimental completamente aleatorizado
- 3.4. Supuestos y violación de supuestos
- 3.5. Alternativas de manipulación de datos para el cumplimiento de los supuestos:
Transformaciones de escala

UNIDAD IV.- Diseño Experimental de Bloques Aleatorizados.

- 4.1. El modelo de bloques aleatorizados
- 4.2. Cuando se utilizan los bloques?
- 4.3. Supuestos del modelo
- 4.4. Estructura en el Análisis de la Varianza

UNIDAD V.- Análisis de la Varianza de dos factores y efectos anidados

- a. Modelo lineal simple de dos factores
- b. El problema de la interacción
- c. Análisis de Varianza de dos vías con interacción
- d. Análisis de la Varianza de dos vías sin interacción
- e. Análisis de efectos anidados

UNIDAD VI.- Introducción al Modelo de Regresión Simple

- 6.1. Modelo lineal cuando la variable explicativa es cuantitativa
- 6.2. Estructura del modelo
- 6.3. Estimación de parámetros 1: estimación por mínimos cuadrados
- 6.4. Supuestos de la estimación por mínimos cuadrados
- 6.5. Estimación de parámetros 2: Estimadores de Máxima Verosimilitud
- 6.6. Supuestos de la estimación de Máxima Verosimilitud
- 6.7. Criterios para escoger el mejor estimador de los parámetros
- 6.8. Coeficiente de Determinación vs. Coeficiente de Correlación
- 6.9. Análisis de la Varianza para la regresión
- 6.10. Análisis de residuales estandarizados vs. Estudentizados

UNIDAD VII.- Introducción al modelo de regresión simple

- a. Diseños experimentales avanzados: cuadro latino y modelos de más de dos factores
- b. Introducción a los modelos lineales generalizados y su uso en Biología
- c. Regresiones robustas ante datos atípicos
- d. Regresión bootstrap y otras

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Everitt, BS & T Hothorn. 2010, A handbook of Statistical Analysis using R. CRC Press, USA.
2. Lunneborg, CE. 2000. Data Analysis by Resampling. Duxbury Press, USA. [clásico]
3. Venables, WN & BD Ripley. 2003. Modern Applied Statistics with S-plus. Springer-Verlag, USA. [clásico]
4. Samuels, M.L. Witmer, J.A. 2003. Statistics for the Life Sciences. Pearson Education, Upper Saddle, N.J. 724 pp. [clásico]
5. Triola, F. M. 2009. Estadística. Pearson Educación, México, 838 pp. [clásico]

Complementaria

1. Bhujel, R.C. 2008. Statistics for Aquaculture. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, 204 pp. [clásico]
2. Spiegel, M.R. 2002. Estadística (Serie Schaum). McGraw-Hill, México. 541pp. [clásico]
3. Johnson, R., Kuby, P. 2004. Estadística elemental: lo esencial. International Thomson, México, 509pp. [clásico]
4. Milton, J.S. 2001. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. McGraw-Hill. Madrid, 592pp. [clásico]
5. Pagano, M., Gauvreau, K. 2001. Fundamentos de Bioestadística. Thomson Learning, México, 525pp. [clásico]

Lecciones en línea del Centre for Innovation in Mathematics Teaching, revisar la parte correspondiente a Statistics

<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/alevel/alevel.htm>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ecología Evolutiva Etapa: Terminal Optativa
Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Investigar la variación genética de los organismos en campo y laboratorio a través de experimentos específicos para demostrar la existencia de evolución con responsabilidad y compromiso con el ambiente.

Evidencia de desempeño:

Elabora reportes técnicos de experimentos que combinen técnicas ecológicas y genéticas para demostrar un proceso evolutivo.

Presenta trabajo final de la exposición de un seminario que aborde la ecología evolutiva en una población.

Clave	HC	HL	HT	HCA	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenidos Temáticos

Unidad 1: Introducción a la Ecología Evolutiva

- 1.1. Qué es la ecología evolutiva?
- 1.2. Naturaleza y causas de la variación
- 1.3. Significancia evolutiva de la variación
- 1.4. Adaptación
- 1.5. Plasticidad Fenotípica
- 1.6. Estructura poblacional
- 1.7. Endogamia y entrecruzamiento

Unidad 2: Rasgos de historia de vida

- 2.1. Edad y tamaño a la edad reproductiva
- 2.2. Número y tamaño de la progenie
- 2.3. Senescencia
- 2.4. Especialización Ecológica
- 2.5. Sistemas de apareamiento
- 2.6. Selección sexual
- 2.7. Razones sexuales y asignación sexual

Unidad 3 Evolución de interacciones inter-específicas

- 3.1. Desplazamiento de Caracteres
- 3.2. Interacciones planta-herbívoro
- 3.3. Mutualismo
- 3.4. La dinámica geográfica de la coevolución

Unidad 4 Adaptación al cambio antropogénico

- 4.1. Resistencia a pesticidas
- 4.2. Predicciones del resultado del control biológico
- 4.3. Especies invasoras
- 4.4. Biología Evolutiva de la Conservación

BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Futuyma, J. D. 2013. Evolution. 3rd ed. Sinauer Associates, DUnderland MA
2. Losos.2011. In The Light Of Evolution. Roberts and Company Publishers
3. Arnold, M. L. 2016. Divergence with Genetic Exchange. Oxford University Press, Oxford, UK
4. Nosil, P. 2012. Ecological Speciation. Oxford University Press UK
5. Del Val, E. y Boege, K. 2012. Ecología y Evolución De Las Interacciones Bióticas. FCE, México, D. F.

Complementaria

6. Thompson, J.N. 2013. Relentless Evolution. The University of Chicago Press
7. Balkenhol, N. and S. Cushman. 2015. Landscape Genetics: Concepts. Methods. Applications. Wiley-Blackwell. Oxford
8. Allendorf, F. Luikart, G. and S.N. Aitken. 2013. Conservation and the genetics of populations. Wiley-Blackwell. Oxford
9. Krebs, C. 2013. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Pearson. USA
10. Rosenthal, G. A., & Berenbaum, M. R. 2012. *Herbivores: Their interactions with secondary plant metabolites: Ecological and Evolutionary Processes* (Vol. 2). Academic Press.

LIGAS DE INTERNET CONSULTA O LIBROS EN RED

<http://www.nap.edu/catalog/13223/in-the-light-of-evolution-volume-v-cooperation-and-conflict>

<http://www.nap.edu/catalog/12692/in-the-light-of-evolution-volume-iii-two-centuries-of>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Elaboración y Gestión de Proyectos Etapa: Terminal Optativa
Área de conocimiento: Ciencias Aplicadas

Competencia:

Diseñar propuestas de proyectos relacionados con la conservación, transformación y uso de la biodiversidad, a través de la elaboración de protocolos, para satisfacer las necesidades del desarrollo humano, con una actitud crítica y de respeto al ambiente

Evidencia de desempeño:

Elaboración y gestión de un proyecto relacionado a las ciencias naturales con la información básica (teoría, calendario, diagrama de Gantt y un diagrama de red).

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria			3			3	

Contenido Temático:

UNIDAD I.- Conceptos básicos.

UNIDAD II.- Ciclo de un proyecto

UNIDAD III.- Elaboración de un proyecto.

UNIDAD IV.- Definición, secuencia y estimación de la duración de las actividades

UNIDAD V.- Elaboración y control del calendario

UNIDAD VI.- Planificación de recursos y estimación de costos

UNIDAD VII.- Presupuestación y control de costos

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Denscombe M. 2012. Research proposals: A practical guide.
2. Punch KF. 2016. Developing effective research proposals. 3d ed.
3. Ziegler A & Davis T. 2014. A short guide to writing a research proposal.
4. Gido, J & JP Clemensts. 2003. Administración exitosa de proyectos. Thomson editores, México. 458 p. [clásico]
5. Thompson, AA & AJ Strickland. 2004. Administración estratégica. McGraw-Hill, México. 447 p. [clásico]
6. Miranda Miranda, JJ. 2006. Gestión de Proyectos: Identificación, Formulación, Evaluación (Financiera, Económica, Social, Ambiental). México. 22 p. [clásico]
7. Meier K.J., Brudney J.L. & Bohte J. 2014. Applied statistics for public and nonprofit administration. 9th ed. Wadsworth Publishing.

Complementaria

1. Arriaga Martínez, V y A Córdova y Vázquez. 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. SEMARNAT, México [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Inmunología Avanzada Etapa Terminal Optativa
Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia

Producir una biblioteca de fragmentos de anticuerpos VHH de llama o de conejo a través del manejo de técnicas de inmunología y molecular para utilizarlas en diagnóstico o como vacunas, así como discutir las implicaciones que estos métodos ofrecen una solución de problemas inmunológicos con responsabilidad y compromiso.

Evidencia de desempeño:

Entrega física de una biblioteca VHH seleccionada o no seleccionada contra un antígeno específico (viral, bacteriano o tumoral).

Reporte final en libreta con cálculos de resultados, discusión de resultados y detalles del método empleado en cada uno de los procedimientos inmunológicos.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria		7				7	

Contenido Temático del laboratorio:

1. Mantenimiento de Llamas
2. Obtención de Suero Preinmune
3. Preparación de Antígeno
4. Sangrado inmune de Llama
5. Purificación de Linfocitos
6. Extracción de RNA total de Linfocitos de Llama
7. Síntesis de cDNA de una sola hebra a partir de RNA total de Llama
8. Amplificación de la librería VHH por PCR
9. Purificación del Vector pCOMB 3x
10. Digestión del vector pCOMB 3x y de la Librería
11. Ligación de los productos de digestión pCOMB 3x y Librería VHH
12. Unidad V Transformación de la Librería
13. Amplificación de las células transformadas
14. Rondas de Selección de los fagos que despliegan VHH

BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Phage Display A Laboratorio Manual Carlos F.Barbas III Cold Spring Harbor Laboratory Press Edition 2001 [clásico]
2. Goldsby RA, Kindt TK, Osborne BA and Kuby J (2013) Immunology, 7th Edition, W.H. Freeman and Company, New York, New York

3. Abbas, A. K., A.H. Lichtman, J.S. Pober. Cellular and Molecular Immunology W.B. Saunders Co., Philadelphia; 8th Edition 2014.
4. Murphy KM, P Travers, M Walport (Eds.) (2010) Janeway's Immunobiology. 8th Edition. New York:Taylor & Francis ; 8th Edition 2011.

Complementaria

1. Celular Y Molecular Immunology , 2014. ABBAS. A.K. and A. Lichtman. Edition. Saunders. Ed.
2. Artículos científicos actuales relacionados con cada tema.

Artículos científicos actuales relacionados con cada tema.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

<https://www.google.es/search?q=inmunologia&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=inm>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Negocios Biotecnológicos Etapa Terminal Optativa
Área de conocimiento Ciencias Aplicadas

Competencia:

Elaborar un estudio de factibilidad mediante la evaluación de la viabilidad técnica, comercial y financiera del proyecto y el diseño de las estrategias de negocios requeridas para una empresa tecnológica de nueva creación en la que se justifique el uso de los recursos financieros y humanos con disciplina y respeto al medio ambiente y a la normatividad vigente.

Evidencia de desempeño:

Elabora un estudio de factibilidad donde se presente el análisis de mercado, técnico, financiero y de propiedad intelectual sobre el negocio planteado.

Presentación oral de 15 minutos donde se detalle la oportunidad de negocios, el tamaño del mercado, las barreras de entrada, las ventajas competitivas y la estrategia de mercado de la empresa propuesta.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2		3		2	7	

Contenido Temático:

Unidad 1. Transferencia del conocimiento

- 1.1 Importancia de la transferencia del conocimiento
- 1.2 Métodos de transferencia del conocimiento
- 1.3 Ciencia y sociedad
- 1.4 La biotecnología en México y el mundo

Unidad 2. Oportunidad de negocios

- 2.1 El mercado
- 2.2 Aperturas en el mercado
- 2.3 Tamaño del mercado
- 2.4 Ventaja competitiva
- 2.5 Barreras de entrada
- 2.6 Evaluación de la oportunidad

Unidad 3. Normatividad y Propiedad intelectual

- 3.1 Tipos de propiedad intelectual y formas protección
 - 3.1.1 Patentes
 - 3.1.2 Marcas registradas

- 3.1.3 “Know-how”
- 3.1.4 Secreto industrial

Unidad 4. Comercialización

- 4.1 Cadenas productivas
 - 4.1.1 Proveedores
 - 4.1.2 Distribuidores
- 4.2 Costos
- 4.3 Estudios de mercado y mercadeo
- 4.4 Márgenes de utilidad y determinación del precio

Unidad 5. Financiamiento

- 5.1 Tipos de empresas
- 5.2 Estructura corporativa
- 5.3 Fuentes de financiamiento
- 5.4 Rentabilidad
- 5.5 Estrategias de salida

Unidad 6. Evaluación de la factibilidad

- 6.1 El discurso del ascensor (elevator pitch)
- 6.2 El estudio de factibilidad
- 6.3 Prototipos y pruebas

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. The Fountain of Knowledge: The Role of Universities in Economic Development (Innovation and Technology in the World E). Shiri Breznitz. Stanford Business Books (2014)
2. Building Biotechnology: Biotechnology Business, Regulations, Patents, Law, Policy and Science. Yail Friedman. Logos Press, 4a ed (2014)
3. Biotechnology Entrepreneurship: Starting, Managing, and Leading Biotech Companies. Craig Shimasaki. Academic Press (2014)
4. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Business (2011).
5. The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company. Blank, Steve; Dorf, Bon. K & S Ranch (2012)
6. Concepts in Biotechnology: History, Science and Business. Buchholz, Klaus; Collins, John. Wiley-VCH (2014)
7. Oxbridge Biotech Roundtable ; www.oxbridgebiotech.com

8. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
<http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyos>
9. Instituto Nacional de Emprendedor <https://www.inadem.gob.mx/>
10. Secretaría de Desarrollo Económico Baja California
<http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco/>

Complementaria

1. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Business (2011).
2. The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company. Blank, Steve; Dorf, Bon. K & S Ranch (2012)
3. Concepts in Biotechnology: History, Science and Business. Buchholz, Klaus; Collins, John. Wiley-VCH (2014)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Organismos Genéticamente Modificados

Etapa Terminal Optativa

Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Diferenciar los métodos empleados para la generación de los organismos genéticamente modificados así como también identificar los riesgos ambientales, leyes y normas que los regulan a través de la recaudación de evidencias y análisis de literatura de los mismos, de una forma responsable y crítica.

Evidencia de desempeño:

Elabora y presenta un ensayo final donde se analice y discutan las controversias en la sociedad relacionado a los Organismos Genéticamente Modificados.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

UNIDAD I La Tecnología del DNA recombinante

- 1.1. Introducción
- 1.2. ¿Qué es Clonación?
- 1.3. Enzimas empleadas en DNA recombinante
- 1.4. Vectores de clonación
- 1.5. Técnicas de transformación
- 1.6. Técnicas de detección de genes clonados
- 1.7. Construcción de bibliotecas genómicas y de expresión
- 1.8. Análisis de bibliotecas
- 1.9. Expresión de genes
- 1.10. Purificación de proteínas recombinantes

UNIDAD II Organismos Genéticamente Modificados

- 2.1. La historia de los organismos genéticamente modificados
- 2.2. La aprobación legal de los GMO's
- 2.3. Los principales GMO's y su explotación comercial
- 2.4. Los mitos y el peligro de los GMO's

- 2.5. Las principales compañías Transnacionales
- 2.6. El Maíz transgénico y la biodiversidad en México
- 2.7. El arroz dorado y su dilema con Greenpeace
- 2.8. La Soya y el algodón
- 2.9. GMO's con herbicidas y halotolerancia
- 2.10. Animales transgénicos: Acuicultura y ganadería

UNIDAD III Regulaciones y Leyes

- 3.1. Propiedad intelectual de derechos en GMO's
- 3.2. Negocios y Ética
- 3.3. Leyes y Normas en México
- 3.4. Leyes y Normas Europeas
- 3.5. Leyes y Normas de Estados Unidos

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Querriere S. 2016. An introduction to Biotechnology. 1st ed.
2. Clark, David P. 2009. Biotechnology: Applying the genetic revolution, Ed. ELSEVIER. [clásica]
3. Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna. Bolívar Zapata, Francisco G. El Colegio Nacional. 718 P. 2007
4. Introducción a la biotecnología. Thieman, William J. Pearson Ed, 2010.
5. Ignacimuthu, S. 2012. Biotechnology: An introduction. Alpha Sci. Intl Ltd. 2nd ed.
6. Robin, MM. 2010. The world according to Monsanto : pollution, corruption, and the control of the world's food supply., The New Press, 2010
7. Khan FA. 2015. Biotechnology Fundamentals, 2nd ed. CRC Press
8. Thieman. 2011. Introduccion a la Biotecnología. Pearson Ed.

Complementaria

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>

<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Sistemática y Biología de Crustacea Etapa Terminal
Optativa

Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Diferenciar los caracteres morfológicos de los Crustacea mediante el análisis de la literatura de investigaciones selectas sobre filogenia, ecología y ciclos de vida para el estudio de la diversidad con una actitud crítica y respetuosa.

Evidencia de desempeño:

Elabora un reporte sobre las lecturas de artículos científicos y discusiones en clase que involucren a los crustáceos.

Elabora y presenta reportes de laboratorio y campo donde demuestre las diferentes características de los miembros que se encuentran en el grupo de crustáceos.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	1	2	1	1	1	6	

Contenido Temático:

Encuadre

UNIDAD 1. MORFOLOGÍA Y FILOGENIA DE CRUSTACEA.

- 1.1. Origen, hipótesis filogenéticas y evolución de los crustáceos.
- 1.2. Taxonomía y sistemática de Crustacea
- 1.3. Diversidad y clasificación de Crustacea.
- 1.4. Morfología general comparativa
- 1.5. Principios de sistemática filogenética y clasificación en Crustacea (homología, parsimonia, genealogía y evolución).

UNIDAD II. ANATOMIA Y FILOGENIA DE CRUSTACEA.

- 2.1 Sistema digestivo y excretor.
- 2.2 Sistema circulatorio y respiratorio. Adaptaciones a la vida terrestre.
- 2.3 Sistema nervioso. Morfología comparativa y función
- 2.4 Sistema reproductor. Métodos para el estudio de la gametogénesis.
- 2.5 Reproducción en artrópodos: anfigónica, partenogénica y hermafroditismo.

2.6 Exoesqueleto, muda y crecimiento. Control hormonal

UNIDAD III. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE CRUSTACEA

- 3.1. Desarrollo pos-embriionario de los crustáceos.
- 3.2. Tipos de metamorfosis.
- 3.3. Control nervioso y hormonal de la metamorfosis.
- 3.4. Factores ambientales y su conexión con la metamorfosis.
- 3.5. Metamorfosis y el manejo de especies de interés comercial.

UNIDAD IV. TEMAS SELECTOS SOBRE BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE CRUSTACEA.

- 4.1. Crustáceos simbiotes. Categorías ecológicas, diversidad y ecología reproductiva.
- 4.2. Monogamia y promiscuidad en crustáceos.
- 4.3. Crustáceos exóticos e invasivos. Implicaciones biológicas y socioeconómicas.
- 4.4. Crustáceos de importancia económica. Investigación científica y manejo.
- 4.5. Biología y ecología de crustáceos infaunales. Simbiosis, Bioturbación e ingeniería del ecosistema

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Brusca, R.C. y G.J. Brusca. 2005. Invertebrates. Sinauer associates Inc. publishers, Sunderland, Massachusetts 922 pp. (TEXTO BASE, clásico).
2. Carlton, J.C 2007. Intertidal Invertebrates of central California to Oregon. University of California Press, 1090 pp. [Clásica]
3. Martin, J.W. & Davis, G.E. 2001. An updated Classification of the Recent Crustacea. Natural History Museum of Los Angeles County Science Series 39. Los Angeles. [Clásica]
4. Martin, J.W. et al 2011. Decapod Crustacean Phylogenetics. CRC Press, 581 p.
5. Klass, K.O. & Richter, S. 2009. [Clásica]
6. Arthropod systematic & phylogeny, vol.67. <http://www.arthropod-systematics.com>.
7. Weis J., 2010. The role of behavior in the success of invasive crustaceans. Mar. Fresh. Behav. Physiol. 43 (2): 83-98.

Complementaria

AtoL Decapoda, <http://decapoda.nhm.org/>

Systematics of Arthropoda, <http://www.ucmp.berkeley.edu/arthropoda/arthropodasy.html>

Arthropod: Systematics and Phylogeny, <http://www.arthropod-systematics.de/>

Arthropoda, <http://tolweb.org/Arthropoda/2469>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ecología Molecular Etapa Terminal Optativa
Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Organizar los datos obtenidos de estudios de ecología molecular mediante el uso de programas de cómputo y estadística para resolver preguntas relacionadas al manejo y conservación de especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas con una actitud responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora una carpeta con informes, ensayos y cuestionarios de los resultados del desarrollo de ejemplos prácticos de ecología molecular, y análisis de casos argumentando sus hallazgos y explicaciones con documentación arbitrada.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2	1		2	7	

Contenido Temático:

- I. Selección natural a nivel molecular
 - 1.1. Concepto de especie
 - 1.2. Marcadores diagnósticos
 - 1.3. Marcadores moleculares

- II. Conceptos
 - 2.1. Población panmítica
 - 2.2. Deriva génica
 - 2.3. Estadísticos de Wrigth
 - 2.4. AMOVA
 - 2.5. Medidas de distancia
 - 2.6. Valoración de la diversidad
 - 2.7. Modelos de evolución molecular

- III. Flujo genético
 - 3.1. Estimación directa
 - 3.2. Estimación indirecta
 - 3.3. Métodos genealógicos
 - 3.4. Análisis de paternidad y sus aplicaciones

- IV. Tamaño efectivo de la población
 - 4.1. Estimación directa
 - 4.2. Demografía histórica
 - 4.3. Métodos indirectos
 - 4.4. Métodos de máxima verosimilitud
 - 4.5. Coalescencia
 - 4.6. Teoría y métodos

- V. Evaluación de la endogamia
 - a. Medición de la endogamia
 - b. Tasa de fecundación cruzada
 - c. Sistemas reproductivos y su evaluación

- VI. Aplicaciones en biología de la conservación
 - 6.1. Antecedentes
 - 6.2. Especies en peligro
 - 6.3. Manejo de especies
 - 6.4. Zonas de hibridación
 - 6.5. Filogeografía

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Eguiarte, L. E., V. Souza y X. Aguirre (eds). 2007. Ecología Molecular. CONABIO. [clásico]
2. BEEBE, T. & ROWE, G. 2005. An introduction to molecular ecology. Oxford University Press. Great Britain. [clásico]
3. LAXTER, M., J. MANN, T. CHAPMAN, F. THOMAS, C. WHITTON, R. FLOYD & E. ABEBE. 2005. Defining operational taxonomic units using DNA barcode data. Phil. Trans. R. Soc. B 360: 1935-1943 . [clásico]
4. CAMERON, S., D. RUBINOFF & K. HILL. 2006. Who will actually use DNA barcoding and what will it cost? Syst. Biol. 55(5): 844-847. [clásico]
5. FREELAND, J.R. 2005. Molecular Ecology. Ed.: John Wiley and Sons, Ltd. The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, England. 2005[clásico]

Complementaria

[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1755-0998](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1755-0998)

<http://www.springer.com/life+sciences/ecology/journal/12686>

<http://www.esajournals.org/loi/ecol>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Diagnóstico Molecular Etapa Terminal Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Aplicadas

Competencia:

Identificar las diversas técnicas de Biología Molecular y Bioinformática utilizadas en el diagnóstico a través de una investigación teórica y práctica, para dar un resultado confiable con responsabilidad y disciplina.

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega proyecto final con un protocolo de diagnóstico molecular de un patógeno o enfermedad genética

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

Unidad I. Introducción

- 1.1. Fundamentos de las moléculas usadas en el Diagnóstico Molecular
- 1.2. Fundamentos de técnicas moleculares usadas en el Diagnóstico Molecular
- 1.3. Fundamentos de técnicas bioinformáticas usadas en el Diagnóstico Molecular

Unidad II. Diagnóstico molecular de bacterias

- 2.1. Blancos moleculares de pruebas moleculares de diagnóstico
- 2.2. Blancos moleculares usados para distintas infecciones bacterianas
- 2.3. Enfermedades del tracto respiratorio
- 2.4. Enfermedades del tracto urogenital
- 2.5. Detección molecular de resistencia a antibióticos

Unidad III. Diagnóstico molecular de virus

- 3.1. Fundamentos moleculares de enfermedades virales (HIV, Hepatitis, Dengue, Fiebre del Nilo y Ebola)
- 3.2. Diagnóstico Molecular de enfermedades virales.
- 3.3. Epidemiología molecular de virus

Unidad IV. Diagnóstico molecular de hongos y parásitos

- 4.1. Fundamentos moleculares de fitopatógenos (*Aspergillus*, *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans* y fiebre del Valle).
- 4.2. Diagnóstico Molecular de fitopatógenos
- 4.3. Fundamentos moleculares de infecciones parasitarias (Malaria, Toxoplasmosis, *Cryptosporidium*, Leishmaniasis, enfermedad del sueño y enfermedad del Chagas).

4.4. Diagnóstico Molecular de enfermedades parasitarias.

Unidad V. Diagnóstico molecular de enfermedades genéticas

- 5.1. Bases moleculares de enfermedades genéticas y estructura del genoma humano
- 5.2. Diagnóstico Molecular de enfermedades causadas por un solo gen
- 5.3. Diagnóstico Molecular de enfermedades causadas por un solo gen con herencias no mendelianas.
- 5.4. Limitaciones de las técnicas de Diagnóstico Molecular en enfermedades genéticas.

Unidad VI. Oncología Molecular

- 6.1. Clasificación de Neoplasmas
- 6.2. Fundamentos moleculares del cáncer
- 6.3. Marcadores Moleculares asociados con el cáncer
- 6.4. Rearreglos genéticos asociados con Leucemia y Lymphomas

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Lela Buckingham and Marybeth Flaws. Molecular Diagnostics: Fundamentals, Methods and Clinical Applications. 2011.
2. Philip S. Brachman & Elias Abrutyn. Bacterial Infections of Humans. Epidemiology and Control. 2009. Editorial Springer. [clásico]
3. Dominique A. Caugant. Molecular Epidemiology of Microorganisms. 2009. Editorial Humana Press [clásico]
4. M. Dawn Teare. Genetic Epidemiology. 2011. Editorial Springer
5. John C. Avise. Molecular Markers, Natural History and Evolution. 2004. Editorial Sinauer [clásico]

Complementaria

1. James H. Strauss & Ellen G. Strauss. Viruses and Human Disease. 2007. Editorial Academic Press. [clásico]
2. R. Bonita, R. Beaglehole & T. Kjellstrom. Basic Epidemiology. 2da Edición. 2007. Editorial WHO. [clásico]
3. Greg Gibson & Spencer Muse. A Primer of Genome Science. 2009. Editorial Sinauer. ([clásico]
4. Drummond, A.J.& Rambaut, A. 2007. BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. BMC evolutionary biology Vol 7, pp214 [clásico]

LIGAS AUXILIARES DE INTERNET:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>
<http://highwire.stanford.edu/lists/freart.dtl>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Herpetología Etapa Terminal Optativa
Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Evaluar los recursos herpetológicos mediante la utilización de metodologías y técnicas estandarizadas para su conservación y manejo, con una actitud de responsabilidad y respeto al ambiente.

Evidencias del desempeño:

Elabora un portafolio de evidencias con los ejercicios y reportes sobre la aplicación de las diferentes metodologías estandarizadas para la evaluación de las poblaciones, manejo y conservación herpetológica.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

Unidad I. Estructura de anfibios y reptiles.

- 1.1. Descripción general de la morfología de las distintas clases de anfibios.
- 1.2. Descripción general de la morfología de las distintas clases de reptiles.

Unidad II. Origen y evolución de anfibios y reptiles.

- 2.1. Origen de anfibios y reptiles.
- 2.2. Evolución de anfibios y reptiles.
- 2.3. Clasificación de anfibios y reptiles.

Unidad III. Reproducción y ciclos de vida.

- 3.1. Formas de reproducción en anfibios y reptiles.
- 3.2. Ciclos de reproducción en anfibios y reptiles.
- 3.3. Comportamiento reproductivo.

Unidad IV. Homeostasis.

- 4.1. Autorregulación del organismo.
- 4.2. Temperatura corporal.
- 4.3. Hibernación. Estivación.

Unidad V. Relación con factores bióticos y abióticos.

- 5.1. Factores reguladores.
- 5.2. Hábitat de anfibios y reptiles.
- 5.3. Nicho ecológico.

Unidad VI. Evaluación de poblaciones y comunidades.

6.1. Censo poblacional.

6.2. Dinámica poblacional.

6.3. Estudio de comunidades.

Unidad VII. Manejo de anfibios y reptiles.

7.1. Especies de importancia económica y comercial.

7.2. Reproducción comercial.

7.3. Impacto en ecosistemas.

7.4. Distribución

7.5. Colecciones científicas.

7.6. Bases de datos.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Powell R, R. Conant. 2016. Peterson Field guide to reptiles and amphibians of Eastern and central North America, 4th ed. Peterson Field Guides.
2. Rorabaugh J.C. and J.A. Lemos-Espinal. 2016. A field guide to the amphibians and reptiles of Sonora, México.
3. Stebbins R C. and S.M. McGinnis. 2012. Field guide to amphibians and reptiles of California (California Natural History Guides).
4. Hughes S.A. and R.T. Peterson. 2013. Peterson Field guide coloring books: Reptiles and amphibians (Peterson Field guide color-in books)
5. Moskowitiz D. 2010. Wildlife of the Pacific Northwest: Tracking and identifying mammals, birds, reptiles, amphibians and invertebrates (A Timber Press Field Guide).
6. Grismer, L.L., 2001. Amphibians and reptiles of Baja California, including Its Pacific islands in the Sea of Cortes. University of California Press. Berkeley. [clásico]
7. Zug, G. R., Vitt.,L. J., & Caldwell., J. P., 2001. Herpetology. Academic Press. [clásico]
8. Willian., J. S. 2006. Ecological Census Techniques. Cambridge. [clásico]
9. Pough., F. H., et al. 2004. Herpetology. Pearson Prentice. [clásico]
10. Ochoa Ochoa, L.M. y O. Flores Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM – CONABIO, México, D.F.: 211 pp. [clásico]

Complementaria

1. Behlen., J. L., 2002. Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. National Audubon Society. 430 p. [clásico]
2. Stebbins., R. C., 2000. Western Reptiles and Amphibians. Peterson Field Guides Series. [clásico]

<https://www.google.es/search?q=herpetology&btnG=Buscar+libros&tbm=bks&tbo=1&hl=es>

<http://www.taringa.net/posts/ecologia/17199241/Maca-Tobiano---Libro-Rojo-de-Vida-Silvestre.html>

www.biodiversidad.gob.mx/.../ManualRastreoMexico

<https://www.google.es/search?q=herpetology&btnG=Buscar+libros&tbm=bks&tbo=1&hl=es>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Neurotoxicología Etapa Terminal Optativa
Área de conocimiento Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Diferenciar los efectos tóxicos en el sistema nervioso que tienen algunos químicos que se encuentran en el ambiente, a través del análisis de casos específicos e investigaciones experimentales, clínicas y epidemiológicas, para realizar diagnósticos eficaces de signos de neurotoxicidad y establecer procesos de prevención a la exposición de los mismos, con una actitud proactiva y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora reportes de prácticas de laboratorio donde se integre una discusión sobre los resultados observados de los efectos neurotóxicos en los organismos.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA NERVIOSO

- 1.1 Revisión general de la neuroanatomía del sistema nervioso
- 1.2 Circuitos neuronales
- 1.3 Sistemas de neurotransmisión
- 1.4 Transducción de señales neuronales.
- 1.5 Vulnerabilidad del sistema nervioso

UNIDAD II. INTRODUCCION A LA TOXICOLOGIA

- 2.1 Historia y generalidades
- 2.2 Fuentes de exposición y medio ambiente
- 2.3 Absorción, distribución y excreción de tóxicos
- 2.3 Biotransformación de tóxicos
- 2.4 Interacción entre tóxicos
- 2.5 Tipos de efectos tóxicos
- 2.6 Mecanismos de neurotoxicidad

UNIDAD III. ESTRÉS OXIDATIVO, DAÑO NEURONAL Y MECANISMOS DE PROTECCIÓN

- 3.1 Balance redox y homeostasis celular
- 3.2 Especies reactivas derivadas del oxígeno y el nitrógeno
- 3.3 Fuentes endógenas de estrés oxidativo
- 3.4 Antioxidantes

- 3.5 Señalización celular mediante especies reactivas
- 3.6 Adaptación al estrés oxidativos
- 3.7 Daños por estrés oxidativo
- 3.8 Reparación celular al estrés oxidativo
- 3.9 Muerte celular y neurodegeneración

UNIDAD IV. MÉTODOS Y MODELOS PARA EVALUAR LA NEUROTOXICIDAD

- 4.1 Modelos in vitro
 - 4.1.1 Ventajas y limitaciones
 - 4.1.2 Diferentes modelos
- 4.2 Modelos in vivo
 - 4.2.1 Especies alternativas
 - 4.2.2 Animales de laboratorio
 - 4.2.2.1 Métodos moleculares
 - 4.2.2.2 Métodos fisiológicos
 - 4.2.2.3 Métodos conductuales
- 4.3 Humanos
 - 4.3.1 Métodos epidemiológicos
 - 4.3.2 Biomarcadores
 - 4.3.3 Métodos neuropsicológicos
 - 4.3.4 Métodos no invasivos

UNIDAD V. NEUROTOXICIDAD POR PESTICIDAS

- 5.1 Organofosforados
- 5.2 Organoclorados y piretroides
- 5.3 Herbicidas

UNIDAD VI. NEUROTOXICIDAD POR METALES

- 6.1. Mercurio
- 6.2. Plomo
- 6.3. Arsénico
- 6.4. Aluminio
- 6.5. Manganeso
- 6.6. Otros metales

UNIDAD VII. NEUROTOXICIDAD POR OTROS COMPUESTOS QUÍMICOS

- a. Medicamentos
- b. Nanomateriales
- c. Ftalatos
- d. PCBs
- e. Aditivos alimenticios
- f. Sustancias de abuso

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Murray L. 2015. Toxicology handbook, 3th ed.
2. Gupta RC. 2015. Handbook of toxicology of chemical warfare agents, 2nd. Ed.
3. Kazzi ZN and Shih R. 2011. Toxicology book.
4. Klaassen C. 2013. Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of poisons, 8th ed.
5. Peterson, M.E. and Talcott PA. 2012. Small animal toxicology, 3 ed.
6. Nordberg, G F, Fowler BA and Nordberg M. 2014. Handbook on the Toxicology of Metals.. 4th ed. Elsevier.

Complementaria

<https://www.google.es/search?q=neurotoxicity&btnG=Buscar+libros&tbm=bks&tbo=1&hl=es>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Evolución Molecular Etapa: Terminal Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:E

Identificar movimiento horizontal de genes, selección natural, filogenias mediante el uso de secuencias de ADN utilizando las bases de datos existentes e informática para explicar alguno de estos fenómenos en seres vivos con una actitud responsable

Evidencia de desempeño

Entrega de un proyecto donde se discutan los fundamentos aplicados a un caso de estudio utilizando ADN y análisis informáticos.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	3			2	7	

Contenido Temático:

Unidad I. Introducción a la evolución Molecular

- 1.1. Mutaciones y el código genético (software: Seaview y CodonExplorer)
- 1.2. ADN no codificante
- 1.3. Homología Molecular
- 1.4. Alineamiento de dos secuencias (software: Seaview)
- 1.5. Alineamiento de secuencias múltiples mediante el uso de algoritmos (software: MUSCLE, MAFFT)
- 1.6. Remoción de regiones ambiguas mediante algoritmos (software: GBlocks)
- 1.7. Detección de recombinación en alineamientos de secuencias homólogas (software RDP3)

Unidad II. Técnicas de Secuenciación

- 2.1. Fundamentos de las técnicas de secuenciación Sanger
- 2.2. Fundamentos de las técnicas de secuenciación de nueva generación (Illumina, Rche, IonTorrent y PacBio)
- 2.3. Ensamblaje de genomas
- 2.4. Anotación de genomas
- 2.5. Análisis de genomas (software: UCSC genome browser)

Unidad III. Estimación de filogenias moleculares

- 3.1. Modelos de sustitución de ADN (software: jModeltest)
- 3.2. Fundamentos de filogenética y sus aplicaciones
- 3.3. Distancias Filogenéticas
- 3.4. Filogenias de genes y especies

- 3.5. Construcción de superárboles
- 3.6. Análisis de verosimilitud máxima (software: PAUP y RaxML)
- 3.7. Análisis Bayesianos (software: Mr Bayes)
- 3.8. Evaluación de los límites de confianza en filogenias
- 3.9. Análisis de Shimodaira-Hasegawa para la evaluación de congruencia en topologías (software: PAUP)

Unidad IV. Modelos de evolución molecular

- 4.1. Modelos clásicos del proceso evolutivo
- 4.2. Costo de selección natural vs. selección neutral
- 4.3. Tasas de sustituciones y restricciones funcionales
- 4.4. Patrones de composición nucleotídica y uso sesgado de codones
- 4.5. Reloj molecular
- 4.6. Teoría neutral de evolución molecular
- 4.7. Teoría casi neutral de evolución molecular
- 4.8. Variación genética entre especies
- 4.9. Medición de selección natural al nivel molecular
- 4.10. Reconstrucción de proteínas ancestrales
- 4.11. Duplicaciones genéticas y genómicas
- 4.12. Fechamiento de duplicaciones

Unidad V. Análisis genómicos

- 5.1 Elementos transponibles
- 5.2 Movimiento horizontal de genes
- 5.3 Evolución del tamaño de genomas
- 5.4 Paradoja C
- 5.5 Evolución de ADN no codificante
- 5.6 Elementos repetitivos
- 5.7 Genomas dinámicos
- 5.8 Porcentaje de GC en genomas y su utilidad evolutiva

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Ziheng Yang. *Molecular Evolution. A Statistical Approach*. 2014. Oxford University Press.
2. Dan Graur. *Molecular and Genome Evolution*. 2016. Sinauer Associates.
3. Lindell Bromham. *An Introduction to Molecular Evolution and Phylogenetics*. 2016. Oxford University Press.
4. Greg Gibson & Spencer Muse. *A Primer of Genome Science*. 2009. Editorial Sinauer. [clásico]
5. Drummond, A.J. & Rambaut, A. 2007. BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. *BMC evolutionary biology* Vol 7, pp214 [clásico].
6. Posada, D. 2008. J ModelTest: phylogenetic model averaging. *Mol. Biol. Evol.* 25(7): 1253-6 [clásico]

7. Stamatakis A., Hoover P., Rougemont J. 2008. A rapid bootstrap algorithm for the RaxML Web servers. *Systematic biology*. Vol 57(5): 758-71 [clásico]

Complementaria

1. Posada, D. 2008. J ModelTest: phylogenetic model averaging. *Mol. Biol. Evol.* 25(7): 1253-6 [clásico]
2. Edgar, R.C. 2004. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Res.* 32(5): 1792-7 [clásico]

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Impacto Ambiental

Etapa: Terminal Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Aplicadas

Competencia:

Identificar problemas ambientales en diferentes ámbitos de acción con un enfoque interdisciplinario y sistémico (espacial y temporal), en el contexto político, legal y social (federal, estatal y municipal), mediante el manejo de diferentes métodos de evaluación y diagnóstico ambiental adecuados a los diferentes problemas, para proponer acciones de control y mitigación de las alteraciones a los sistemas naturales y transformados, con responsabilidad social y tolerancia.

Evidencia de desempeño:

Elabora un Proyecto final donde se demuestre un impacto ambiental y sus posibles soluciones.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2		3		2	7	

Contenido Temático:

Unidad 1. Problemática Ambiental

- 1.1. Definición de los problemas ambientales
- 1.2. Nuevos conceptos y expectativas
- 1.3. Paradigma de sustentabilidad en México
- 1.4. La evaluación de Impacto ambiental como instrumento de Política Ambiental
- 1.5. Marco jurídico para la evaluación de impacto ambiental

Unidad 2. Principios generales de Impacto Ambiental

- 2.1. Definición de Impacto Ambiental
- 2.2. Características de los Sistemas Ambientales
- 2.3. Diferentes escalas de impacto (local, regional y global)
- 2.4. Diferentes tipos de impactos (directo, indirecto, primario, secundario)

Unidad 3. Los instrumentos de gestión ambiental, estado actual y perspectivas

- 3.1. Análisis de conflictos ambientales
- 3.2. El instrumento de EIA para la planeación
- 3.3. El instrumento de EIA para la operación
- 3.4. El instrumento de EIA para la prevención y control

Unidad 4. Herramientas de evaluación de Impacto ambiental

- 4.1. Proceso de evaluación e identificación de impactos
- 4.2. Atributos de evaluación de impacto a diferentes escalas
- 4.3. Elementos para la evaluación de impacto de competencia federal
- 4.4. Elementos para la evaluación de impacto de competencia estatal
- 4.5. Elementos para la evaluación de impacto de competencia municipal

Unidad 5. Estudios de casos selectos

- 5.1. Escala global
- 5.2. Escala regional
- 5.3. Escala Local
- 5.4. Competencia federal
- 5.5. Competencia estatal
- 5.6. Competencia municipal

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. López Vázquez L. B. 2012. Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental en Ingeniería Civil. Club Universitario
2. Arboleda González J.A. 2008. Manual para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Obras O Actividades. (clásico)
3. Conesa Fernández-Vitora. 1993. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Mundi-Prensa [clásico]
4. Espinoza, G. 2009. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO – BID y Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) de Chile [clásico].
5. Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. España [clásico]
6. Gómez Orea, D. 2004. Recuperación de espacios degradados. Ediciones Mundi-Prensa. España [clásico]
7. Gómez Orea, D. 2007. Evaluación ambiental estratégica: un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de planes y programas. Ediciones Mundi-Prensa. España. (clásico)
8. Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C.; Garmendia, L. 2005. Evaluación de impacto ambiental. Pearson Educación. Madrid. [clásico]
9. J.J. Oñate, D. Pereira, F. Suárez, J.J. Rodríguez y J. Cachón. 2002. Evaluación Ambiental Estratégica. Ediciones Mundi-Prensa. España [clásico]

Complementaria

1. Periódico Oficial del Estado de Baja California. 2001. Ley de Protección al Ambiente para el Estado De Baja California. No. 53, de fecha 30 de noviembre, Sección I, Tomo CVIII [clásico]
2. Scheinfeld, E. Proyectos de Inversión y conflictos ambientales. INE-RDS-PNUD

3. SEMARNAP. 2000. La evaluación de impacto ambiental: logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. Instituto Nacional de Ecología. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. [clásico]
4. SEMARNAP. 2000. Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. INE. [clásico]
5. SEMARNAT. 2016. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEPA).

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Limnología Etapa Terminal Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Evaluar las características físicas, químicas, geológicas y biológicas de los ecosistemas acuáticos continentales desde un punto de vista comparativo y funcional, mediante las metodologías de carácter limnológico para la resolución de problemas ligados con el manejo y conservación de los recursos acuáticos con una actitud analítica y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega una carpeta que incluya un caso de estudio donde se evalúe un ecosistema acuático continental.

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución horaria	2	2		1	2	7	

Contenido Temático:

I Introducción

- 1.1. El agua: Estructura de la molécula de agua. Propiedades físicas del agua. Propiedades químicas del agua.
- 1.2. Ciclo hidrológico: Compartimientos del ciclo y volumen. Flujo entre los compartimientos. Tasa de recambio

II Características fisiográficas y geológicas

- 2.1. Sistemas lénticos: Tipos de lago, laguna, embalse y otros. Zonación de los cuerpos de agua estancados. Origen geológico de los cuerpos de agua lénticos.
- 2.2. Sistemas lóticos: Tipos de río, arroyo, canal y otros. Zonación de ríos. Origen geológico de los ríos.
- 2.3. Aguas subterráneas: Definiciones. Zonación de las aguas subterráneas. Origen geológico de las aguas subterráneas.
- 2.4. Morfometría: Descriptores en lagos. Descriptores en ríos

III Descriptores físicos de los cuerpos de agua epicontinentales

- 3.1. Fenómenos luminosos.
- 3.2. Calor y temperatura.

- 3.3. Corrientes y circulaciones.
- 3.4. Turbulencia. Mecanismos de estratificación y sus efectos; la clasificación térmica de los lagos.

IV Descriptores químicos de los cuerpos de agua epicontinentales

- 4.1. Descriptores químicos: salinidad, conductividad, cloruros. CO₂, alcalinidad y pH. Silicatos, boratos y sulfuros. Sulfatos. Cationes (sodio, potasio, hierro y manganeso) y dureza (calcio y magnesio). Potabilidad química del agua.
- 4.2. Descriptores tróficos: oxígeno disuelto. Nutrientes (carbono, fósforo, nitrógeno, elementos traza). Eutrofización. Pigmentos. Niveles tróficos.
- 4.3. Descriptores saprobios: Potencial redox. DBO y DQO. Niveles de saprobiidad y su comparación con los niveles de trofismo.

V Descriptores biológicos de los cuerpos de agua epicontinentales

- 5.1. Comunidades: Fitoplancton. Zooplancton. Algas bentónicas y macrófitas litorales. Invertebrados bentónicos. Necton. Adaptación a los principales tipos de vida.
- 5.2. Sucesión y evolución en las aguas continentales: Distribución de los organismos en el ecosistema acuático (cambios espaciales). Interacciones entre especies Sucesión de comunidades (cambios temporales). Nociones de diversidad y biodiversidad.
- 5.3. Regiones biogeográficas en los ecosistemas acuáticos epicontinentales: Efectos del clima sobre los cuerpos de agua. Procesos de dispersión, extinción, especiación y aislamiento en aguas epicontinentales. Diferenciación de las biotas a escala mundial.
- 5.4. Paleolimnología: El estudio de la historia de los ecosistemas acuáticos. Evolución del ecosistema acuático. Paleotemperaturas. Sedimentación cíclica.

VI Cuencas

- 6.1. Antecedentes
- 6.2. Interacciones entre el medio terrestre y el acuático.
- 6.3. Efectos de los fenómenos sociales y económicos en la cuenca y su reflejo en el medio acuático.
- 6.4. Estudios de casos

BIBLIOGRAFÍA:

Básica

1. Margalef R. 2011. Limnología. LTC Pub.
2. Val del E y K. Boege. 2012. Ecología y evolución de las interacciones bióticas.
3. Salusso MM. 2011. Caracterización limnología de una Cuenca subtropical árida: Limnología de una cuenca subtropical árida del noroeste argentino.

4. Roldan-Pérez GA y JJ Ramírez-Restrepo. 2008. Fundamentos de limnología neotropical. [Clásico]
5. Cole GA and PE Weihe. 2015. Textbook of Limnology, 5th ed.
6. Dodds WK and MR Whiles. 2010. Freshwater ecology; Concepts and environmental applications of limnology. 2nd ed.
7. Tundisi JG and TM Tundisi. 2011. Limnology (Multiphysics V.5)
8. Cui Q. 2017. Limnology and oceanography

Complementaria

1. Arredondo-figueroa JL. 2007. Limnología de presas mexicanas aspectos teóricos y prácticos. [Clásico]
2. Kalf, Jacob 2002 Limnology : inland water ecosystems 1a. [clásico]
3. Wetzel, Robert G. 2001 Limnology : lake and river ecosystems 3ra. Ed. [clásico]
<https://www.google.es/search?q=limnology&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=limnolo>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de Aprendizaje: Emprendedores
Área de conocimiento: Ciencias Aplicadas

Etapa: Terminal Optativa

Competencia:

Elaborar un proyecto de empresa innovadora, utilizando metodologías, técnicas y herramientas en la elaboración de productos y/o servicios para brindar soluciones a las problemáticas y necesidades de la población, con actitud crítica y creativa.

Evidencia de desempeño:

Elabora un documento (plan de negocio) en el que se describa detalladamente los aspectos necesarios para la creación de una empresa. En el documento se deberán mencionar aspectos tales como: descripción general de la empresa, misión, visión, objetivos, análisis FODA, estudio de mercado, estudio técnico y búsqueda tecnológica, aspectos administrativos, estudio financiero y económico.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
horaria	2		3			2	7	

Contenidos Temáticos

Unidad I. Conceptos básicos para el emprendedor

- 1.1 Emprender.
- 1.2 Características del emprendedor.
- 1.3 Creatividad y términos afines.
- 1.4 Trabajo en equipo.
- 1.5 Proceso creativo para determinar producto o servicio.
- 1.6 Concepto de plan de negocio o proyecto de empresa.
- 1.7 Ventajas de elaborar un plan de negocios.
- 1.8 Características del plan de negocio.

Unidad II. Naturaleza del Proyecto

- 2.1 Ideas de negocio.
- 2.2 Técnicas y herramientas para la elección del producto o servicio.
- 2.3 Nombre de la empresa
- 2.4 Descripción de la empresa
- 2.5 Misión y Visión de la empresa
- 2.6 Objetivos de la empresa (corto, mediano y largo plazo)
- 2.7 Ventajas competitivas
- 2.8 Análisis de la industria o sector

- 2.9 Productos y / o servicios de la empresa
- 2.10 Impacto tecnológico, económico, ambiental y social.
- 2.11 Análisis FODA.
- 2.12 Descripción de producto o servicio.

Unidad III. El Mercado

- 3.1 Investigación del mercado.
- 3.2 Tamaño del mercado.
- 3.3 Participación de la competencia en el mercado.
- 3.4 Estudio de mercado.
- 3.5 Distribución y puntos de venta.
- 3.6 Promoción del producto o servicio.
- 3.7 Fijación y políticas de precio.
- 3.8 Plan de introducción de mercado.
- 3.9 Riesgos y oportunidades del mercado.

Unidad VI. Producción

- 4.1 Especificaciones del producto o servicio.
- 4.2 Descripción del proceso de producción o prestación del servicio.
- 4.3 Diagrama de flujo del proceso.
- 4.4 Características de la tecnología.
- 4.5 Equipo e instalaciones.
- 4.6 Materia prima.
- 4.7 Capacidad instalada.

Unidad V. Organización y aspectos legales

- 5.1 Estructura organizacional.
- 5.2 Funciones específicas por puesto.
- 5.3 Capacitación del personal.
- 5.4 Desarrollo del personal.
- 5.5 Administración de sueldos y salarios.
- 5.6 Evaluación del desempeño
- 5.7 Definición del régimen de constitución de la empresa.
- 5.8 Trámites de apertura.
- 5.9 Trámites fiscales.
- 5.10 Trámites laborales
- 5.11 Trámites de registro de la propiedad intelectual.

Unidad VI. Finanzas

- 6.1 Sistema contable de la empresa.
- 6.2 Flujo efectivo.
- 6.3 Estados financieros proyectados.
- 6.4 Supuestos utilizados en las proyecciones financieras.
- 6.5 Sistema de financiamiento

Unidad VII. Resumen ejecutivo

7.1 Contenido del Resumen Ejecutivo

7.2 Plan de trabajo

7.3 Viabilidad del proyecto emprendedor

Bibliografía

1. Básica

Alcaraz Rodríguez, Rafael. (2011). El Emprendedor de Éxito. Cuarta Edición. Editorial McGraw-Hill. México

2. Blank, Steve , Bob Dorf (2013). El manual del emprendedor: La guía paso a paso para crear una gran empresa Grupo Planeta Spain.

3. Osterwalder, Alexander, Yves Pigneur, Alan Smith, Greg Bernarda y Patricia Papadacos (2015). Diseñando la propuesta de valor. Centro Libros PAFP, S.L.U.

4. Ries, Eric (2012). El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua, Grupo Planeta Spain.

Complementaria

1. Ferrell, O.C. y Hirt, Geoffrey. (2004). Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante, Cuarta Edición. Editorial McGraw-Hill. México [clásico]

2. Maurya, Ash (2012). Running Lean, 2nd Edition. O'REILLY.

3. Varela Villegas, Rodrigo (2008). Innovación empresarial arte y ciencia en la creación., Printice Hall. [clásico]

4. IMPI Búsquedas tecnológicas

○ (http://www.impi.gob.mx/wb/IMPI/herramientas_del_sitio)

5. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Sus siglas en Ingles son WIPO

([http:// www.wipo.int/portal/es/](http://www.wipo.int/portal/es/))

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de Aprendizaje: Negocios Tecnológicos

Etapa: Terminal Optativa

Área de conocimiento Ciencias Aplicadas

Competencia:

Elaborar un estudio de factibilidad mediante la evaluación de la viabilidad técnica, comercial y financiera del proyecto y el diseño de las estrategias de negocios requeridas para que una empresa tecnológica de nueva creación justifique el uso de recursos financieros y humanos, para agregar valor a un producto o servicio tecnológico con fines de comercialización con responsabilidad y honestidad.

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega un estudio de factibilidad donde se presente el análisis de mercado, técnico, financiero y de propiedad intelectual sobre el negocio planteado.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		3		2	7	

Contenido Temático:

1. Transferencia del conocimiento
 - 1.1 Importancia de la transferencia del conocimiento
 - 1.2 Métodos de transferencia del conocimiento
 - 1.3 Ciencia y sociedad
 - 1.4 La industria tecnológica en México y el mundo
2. Oportunidad de negocios
 - 2.1 El mercado
 - 2.2 Aperturas en el mercado
 - 2.3 Tamaño del mercado
 - 2.4 Ventaja competitiva
 - 2.5 Barreras de entrada
 - 2.6 Evaluación de la oportunidad
3. Normatividad y Propiedad intelectual
 - 3.1 Tipos de propiedad intelectual y formas protección
 - 3.1.1 Patentes
 - 3.1.2 Marcas registradas
 - 3.1.3 "Know-how"
 - 3.1.4 Secreto industrial
4. Comercialización
 - 4.1 Cadenas productivas
 - 4.1.1 Proveedores
 - 4.1.2 Distribuidores
 - 4.2 Costos
 - 4.3 Estudios de mercado y mercadeo
 - 4.4 Márgenes de utilidad y determinación del precio

- 5. Financiamiento
- 5.1 Tipos de empresas
- 5.2 Estructura corporativa
- 5.3 Fuentes de financiamiento
- 5.4 Rentabilidad
- 5.5 Estrategias de salida

- 6. Evaluación de la factibilidad
- 6.1 El discurso del ascensor (elevator pitch)
- 6.2 El estudio de factibilidad
- 6.3 Prototipos y pruebas

Bibliografía:

Básica:

1. The Fountain of Knowledge: The Role of Universities in Economic development (Innovation and Technology in the World E). Shiri Breznitz. Stanford Business Books (2014)
2. Building Biotechnology: Biotechnology Business, Regulations, Patents, Law, Policy and Science. Yail Friedman. Logos Press, 4a ed (2014)
3. Biotechnology Entrepreneurship: Starting, Managing, and Leading Biotech Companies. Craig Shimasaki. Academic Press (2014)
4. Oxbridge Biotech Roundtable www.oxbridgebiotech.com
5. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyos>
6. Instituto Nacional de Emprendedor <https://www.inadem.gob.mx/>
7. Secretaría de Desarrollo Económico Baja California <http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco/>
8. Science-Business eXhange <http://www.nature.com/scibx/index.html>
9. Biologist or related área to administration, experience in the field.

Complementaria:

10. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Business (2011).
11. The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company. Blank, Steve; Dorf, Bon. K & S Ranch (2012)
12. Concepts in Biotechnology: History, Science and Business. Buchholz, Klaus; Collins, John. Wiley-VCH (2014)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de Aprendizaje: Technology Enterprise

Etapa: Terminal Optativa

Área de conocimiento Ciencias Aplicadas

Competencia:

To justify the use of human and financial resources directed at adding value to a technology-based product or service with the aim of commercialising it, by means of evaluating the technical, commercial and financial viability of the venture and the design of business strategies needed for a technology-based start-up company to increase its chances of success. This while conducting the enterprise with professionalism, discipline and respect for the environment and current regulations.

Evidencia de desempeño:

Feasibility study containing the market, technical, financial and intellectual property analysis on the proposed venture

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		3		2	7	

Contenido Temático:

1. Knowledge Transference
 - 1.1 Importance of knowledge transfer
 - 1.2 Means of transferring knowledge
 - 1.3 Science and society
 - 1.4 Tech industry in México and abroad

2. Business opportunity
 - 2.1 The market
 - 2.2 Gaps in the market
 - 2.3 Market size
 - 2.4 Competitive advantage
 - 2.5 Barriers to entry
 - 2.6 Evaluating opportunity

3. Legal environment and intellectual property
 - 3.1 Types of intellectual property and types of protection
 - 3.1.1 Patents
 - 3.1.2 Trademarks
 - 3.1.3 Know-how
 - 3.1.4 Industrial secret

4. Commercialisation
 - 4.1 Product chain

- 4.1.1 Suppliers
- 4.1.2 Distributors
- 4.2 Costs
- 4.3 Market studies and marketing
- 4.4 Profit margin and price setting

- 5. Financing
 - 5.1 Types of companies
 - 5.2 Corporate structure
 - 5.3 Sources of financing
 - 5.4 Profitability
 - 5.5 Exit strategies

- 6. Evaluating feasibility
 - 6.1 Elevator pitch
 - 6.2 Feasibility study
 - 6.3 Prototyping and testing

Bibliografía:

Básica

1. Breznitz, Shiri M. 2014. *The Fountain of Knowledge: The Role of Universities in Economic Development. Innovation and Technology in the World Economy.* Stanford, California: Stanford Business Books, an imprint of Stanford University Press.
2. Dorf, Richard C., Thomas Byers, and Andrew J. Nelson. 2015. *Technology Ventures: From Idea to Enterprise.* 4e. ed. New York, NY: McGraw-Hill Education
3. Duening, Thomas N., Robert A. Hisrich, and Michael A. Lechter. 2014. *Technology Entrepreneurship: Taking Innovation to the Marketplace.* 2nd ed. Burlington: Elsevier Science
4. Osterwalder, Alexander, Yves Pigneur, Greg Bernarda, and Alan Smith. 2014. *Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want.* Strategyzer Series. Hoboken: John Wiley & Sons.

Complementaria:

1. Aulet, Bill. 2013. *Disciplined Entrepreneurship: 24 Steps to Help Entrepreneurs Launch Successful New Ventures.* Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
2. Lyons, Daniel. 2016. *Disrupted: My Misadventure in the Start-Up Bubble.* New York: Hachette Books.
3. Ries, Eric. 2011. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses.* New York: Crown Business.
4. Thiel, Peter A., and Blake Masters. 2014. *Zero to One: Notes On Startups, or How to Build the Future.* New York: Crown Business.
5. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

<http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyos>

Instituto Nacional de Emprendedor <https://www.inadem.gob.mx/>

Secretaría de Desarrollo Económico Baja California

<http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco/>

Science-Business eXchange <http://www.nature.com/scibx/index.html>

Strategyzer <https://strategyzer.com/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Asignatura: Introducción a Energías Renovables Etapa: Terminal Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Analizar los hábitos y formas de utilización de diferentes fuentes de energía renovable y no renovable identificando áreas de aplicación de tecnologías dedicadas a la utilización de energías renovables de manera objetiva con actitud crítica y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Estudio de factibilidad donde se presente el análisis de mercado, técnico, financiero y de propiedad intelectual sobre el negocio planteado.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3				3	6	

Contenido Temático:

1. Introduction to Renewable energy.
 - 1.1 History of Renewable Energies.
 - 1.2 Definitions and terms.
 - 1.3 Types of energy sources; conventional and non-conventional.
 - 1.4 Renewable energy's broad view

2. Renewable Energy Sources.
 - 2.1 Solar energy.
 - 2.2 Wind energy.
 - 2.3 Hydro energy.
 - 2.4 Geothermal energy.
 - 2.5 Ocean energy.
 - 2.6 Hydrogen and biomass

3. Renewable Energy Technologies.
 - 3.1 According to the source of energy.
 - 3.2 Operation principle and main components.
 - 3.3 Advantages and disadvantages of each technology.

4. Methods and ways to use Renewable Energies.
 - 4.1 Electric generation.
 - 4.2 Co generation; renewables and conventional systems.
 - 4.3 Residential applications.
 - 4.4 Industrial applications.
 - 4.5 Other alternatives to use renewables.

Bibliografía:

Básica

1. Boyle, Godfrey, ed. 2012. Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press in association with the Open University.
2. Edenhofer, Ottmar, ed. 2012. Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel On Climate Change. New York: Cambridge University Press.
3. Nelson, Vaughn, and Kenneth Starcher. 2016. Introduction to Renewable Energy. second ed. Energy and the Environment. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group.
4. Tester, Jefferson W. ©2012. Sustainable Energy: Choosing Among Options. second ed. Cambridge, MA: MIT Press.

Complementaria:

5. Buchla, David, Thomas E. Kissell, and Thomas L. Floyd. 2015. Renewable Energy Systems. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.
6. Clarke, Alexander. 2016. Rethinking the Environmental Impacts of Renewable Energy: Mitigation and Management. Abingdon, Oxon: Routledge.
7. Sørensen, Bent. ©2011. Renewable Energy: Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics and Planning. 4th ed. Burlington, MA: Academic Press.
8. Zobaa, Ahmed F., and Ramesh C. Bansal. ©2011. Handbook of Renewable Energy Technology. Singapore: World Scientific.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Asignatura: Introduction to Renewable Energy Etapa Terminal Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas

Competencia:

Analyze and study the habits and ways of using different renewable energy sources and non-renewable, and identify areas of application, utilization and identification of technologies dedicated to the use of Renewable energies, objectively, critical attitude and responsibility.

Evidencia de desempeño:

Presentations will be an individual and team work, homework and written examinations will be requested, and the assistance will be considered too.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3				3	6	

Contenido Temático:

1. Introduction to Renewable energy.
 - 1.1 History of Renewable Energies.
 - 1.2 Definitions and terms.
 - 1.3 Types of energy sources; conventional and non-conventional.
 - 1.4 Renewable energy's broad view
2. Renewable Energy Sources.
 - 2.1 Solar energy.
 - 2.2 Wind energy.
 - 2.3 Hydro energy.
 - 2.4 Geothermal energy.
 - 2.5 Ocean energy.
 - 2.6 Hydrogen and biomass
3. Renewable Energy Technologies.
 - 3.1 According to the source of energy.
 - 3.2 Operation principle and main components.
 - 3.3 Advantages and disadvantages of each technology.
4. Methods and ways to use Renewable Energies.
 - 4.1 Electric generation.
 - 4.2 Co generation; renewables and conventional systems.
 - 4.3 Residential applications.
 - 4.4 Industrial applications.
 - 4.5 Other alternatives to use renewables.

Bibliografía:

Básica

1. Boyle, Godfrey, ed. 2012. *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press in association with the Open University.
2. Edenhofer, Ottmar, ed. 2012. *Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel On Climate Change*. New York: Cambridge University Press.
3. Nelson, Vaughn, and Kenneth Starcher. 2016. *Introduction to Renewable Energy*. second ed. *Energy and the Environment*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group.
4. Tester, Jefferson W. ©2012. *Sustainable Energy: Choosing Among Options*. second ed. Cambridge, MA: MIT Press

Complementaria:

5. Buchla, David, Thomas E. Kissell, and Thomas L. Floyd. 2015. *Renewable Energy Systems*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.
6. Clarke, Alexander. 2016. *Rethinking the Environmental Impacts of Renewable Energy: Mitigation and Management*. Abingdon, Oxon: Routledge.
7. Sørensen, Bent. ©2011. *Renewable Energy: Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics and Planning*. 4th ed. Burlington, MA: Academic Press.
8. Zobaa, Ahmed F., and Ramesh C. Bansal. ©2011. *Handbook of Renewable Energy Technology*. Singapore: World Scientific.

9. APROBACIÓN POR PARTE DEL CONSEJO TÉCNICO

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
04 de Febrero de 2016

Siendo las 12:10 horas del día jueves 04 de Febrero de 2016, se reunieron los miembros del Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias en sesión ordinaria según la convocatoria emitida por el Director Juan Crisóstomo Tapia Mercado, con fecha del 04 de Febrero de 2016, bajo el siguiente orden del día: -----

1. Lista de asistencia y declaración del quórum legal. Con la presencia de diez de doce representaciones, el Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado, en su calidad de Presidente del Consejo Técnico, declara el quórum legal. -----

2. Elección de escrutadores. Se procede a la elección de escrutadores, siendo electos de manera unánime los consejeros Gloria Elena Rubí Vázquez y Armando Agustín Chávez Salazar. -----

3. Lectura y aprobación del orden del día. El presidente del Consejo Técnico pide al secretario del mismo que de lectura al orden del día. Una vez terminada la lectura del orden del día, se somete a votación y es aprobado por unanimidad. -----

4. Lectura y aprobación del acta de la sesión anterior. El presidente del consejo recuerda el acuerdo de omitir la lectura del acta de la sesión anterior, considerando que la misma se puso a disposición de los miembros del consejo previo a la sesión actual. Se somete a votación el acta de la sesión anterior, la cual se aprueba con ocho votos a favor y dos abstenciones. -----

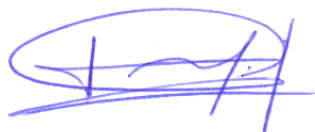
5. Discusión y resolución de la propuesta de modificación de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales. El presidente del consejo pide al consejero Roberto Romo Martínez, en su calidad de presidente de la Comisión de Asuntos Académicos, que presente el informe de revisión de las propuestas de modificación de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales. El consejero Roberto Romo Martínez informa al consejo que se integró la comisión y se dió a conocer el plan de trabajo. Posteriormente se contactaron con los responsables de las propuestas de modificación y con todo aquel miembro de la Facultad de Ciencias que manifestó tener observaciones al respecto. Para informar al consejo el resultado de dicho proceso, presenta y procede a dar lectura a los dictámenes individuales para las cuatro propuestas de modificación a los planes de estudio mencionados. Una vez terminada la lectura, comenta que los responsables de las propuestas de modificación realizaron ya los cambios sugeridos por la comisión. El consejero Omar Álvarez Xochihua pregunta sobre las observaciones que envió referidas a las formas de operación de las modalidades de aprendizaje en la sección de formación profesional de las propuestas de modificación de los planes de estudio. El presidente de la Comisión de Asuntos Académicos comenta que no se incluyeron en las actas debido a que las mismas fueron recibidas por el responsable correspondiente y ya están atendidas. La consejera Gloria Elena Rubí Vázquez comenta que las seriaciones de un plan de estudios no tienen que encontrarse en otro plan, a pesar de que compartan esa unidad de aprendizaje. El presidente de la Comisión de Asuntos Académicos menciona que se prefirió omitir dichas seriaciones para evitar problemas. No habiendo más observaciones, el consejero Roberto Romo Martínez indica que la Comisión de Asuntos Académicos propone al consejo que se aprueben las propuestas de modificación

R. G. L.

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales de la Facultad de Ciencias. El presidente del consejo somete a votación la propuesta y se aprueba por unanimidad. El presidente del consejo agradece y felicita a todos los involucrados en el proceso. -----

6. Clausura de la sesión. Se declara clausurada la sesión, siendo las 13:00 horas del día Jueves 04 de febrero de 2016. Estuvieron presentes los consejeros propietarios y suplentes: Juan Crisóstomo Tapia Mercado, Alberto Leopoldo Morán y Solares, Roberto Romo Martínez, Gloria Elena Rubí Vázquez, Selene Solorza Calderón, Omar Álvarez Xochihua, Everardo Gutiérrez López, Guillermo Romero Figueroa, Eloisa del Carmen García Canseco, Michelle Villalobos Cristerna, Inés Fabiola Márquez Méndez, Armando Agustín Chávez Salazar, David Bonilla Castillo, Nirvana Estivalis Green Morales y Pedro Daniel Alcázar Ortega. -----



Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado
Presidente del Consejo Técnico



Dr. Everardo Gutiérrez López
Secretario del Consejo Técnico

Atención a las observaciones del Consejo Técnico de Facultad de Ciencias

- 1)** En la página 12, en la columna Plan 2015-2 de la tabla, dice "... con 12 programas de unidades de aprendizaje obligatorias con un total de 75 créditos", posiblemente podamos solo dejar "con 12 unidades de aprendizaje obligatorias con un total de 75 créditos".

R. corregido página 13

- 2)** En la página 15, en el primer enunciado de la "VISION DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA", poner mayúsculas en Facultad de Ciencias (También, le falta el acento a VISIÓN en el título).

R. corregido, página 18

- 3)** En la página 16, en el apartado "Colaboración e intercambio académico", poner en minúscula la primer letra de "nacionales" en "...centros de investigación de alto prestigio tanto Nacionales como extranjeras".

R. corregido, página 19

- 4)** Referente a OMAs, a partir de la página 27, veo que ponen como máximo 7 créditos en alguna modalidades (estudios independientes, ayudantía docente, ejercicio investigativo), otras 6 (ayudantías de investigación) y 2 (apoyo a actividades de extensión y vinculación). A mi conocimiento, con base en las indicaciones de la Coord. de Formación Profesional, hemos estado asignando un máximo de 6 créditos a las OMAs.

R. corregido, página 27-28

- 5)** Con relación a los PVVC, existe diferencia en las propuestas de los planes de cada programa, algunos indican la obtención de un máximo de 6 créditos por proyecto (Matemáticas, Computación), otros 4(Física) y 2 (Biología)

R. corregido, se dejaron dos como anteriormente, pág. 28.

- 6)** En lo referente a Prácticas Profesionales, en todos los programas se hace referencia a un total de 10 créditos, pero no se indica sobre el mínimo de horas a cubrir (160 horas).

R. corregido, se puso el número de horas, página 31

- 7)** Con relación a Servicio Social, la propuesta de Biología, en la página 33, hace referencia a cursos del programa de Computación.

R. corregido ha sido borrado, página 29 y 30

8) Evaluación externa, respuesta a las observaciones de las dos EVALUACIONES hacen falta en el documento

R. Corregido, han sido incluidas, página 93-98

9) Seriación

R. corregido, página 103-104

10) PUAS, actualizar fecha y seriación.

R. corregidas

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUIES, 1996 (<http://www.anuies.mx/>).
2. UABC (2006). Estatuto Escolar de Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C. México.
http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/ESTATUTOESCOLARUABC%28REFORMASDEOCTUBRE2014%29.pdf
3. Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos de la UABC.(<http://www.uabc.mx/formacionbasica/curricular.html>)
4. UABC (2013). Modelo educativo UABC.
(<http://www.uabc.mx/formacionbasica/modeloedu.html>)
5. Orientación educativa y Psicopedagógica,
(<http://www.uabc.mx/formacionbasica/>)
6. UABC (2015).Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019 de la Universidad Autónoma de Baja California. (<http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2015-2019/>)
7. Plan de Desarrollo de Facultad de Ciencias, 2012-2016
(<http://fciencias.ens.uabc.mx/>).
8. Plan de Estudios 2008-1 de la Facultad de Ciencias, UABC.
(<http://fciencias.ens.uabc.mx/>)
9. Reglamento del servicio social de la Universidad Autónoma de Baja California, 2007. Mexicali, B.C. México. (<http://www.uabc.mx/formacionbasica/>)
- 10.Reglamento de Titulacion:
 - a. [http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/\(05\)REGLEXTITULACIONPROF.pdf](http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/(05)REGLEXTITULACIONPROF.pdf)
- 11.Reglamento General para la prestación de Prácticas Profesionales 2004:
 - a. [http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/\(18\)REGLEXPRACTICASPROF.pdf](http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/(18)REGLEXPRACTICASPROF.pdf)
12. Sistema Institucional de Tutorías.
http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/Acuerdo_Tutorias.pdf

ANEXO 1. FORMATOS METODOLÓGICOS

Formato 1. Problemáticas y Competencias Profesionales

PROBLEMÁTICAS	COMPETENCIA PROFESIONAL	ÁMBITOS
1. Limitada participación en la integración de programas y proyectos sobre la conservación y el uso sustentable de los componentes de la diversidad biológica en todos sus niveles.	1. Evaluar y diseñar programas y proyectos, mediante métodos apropiados para la conservación y uso sustentable de los componentes de la biodiversidad, en sus diferentes escalas espaciales y temporales, mostrando una actitud responsable y honesta.	Internacional Nacional Regional
2. Insuficiente participación de forma inter y multidisciplinaria en la solución de problemas ambientales, de salud y de seguridad alimentaria a través del uso sustentable de la materia viva con base biotecnológica en beneficio de la sociedad.	2. Diseñar y gestionar de forma inter y multidisciplinaria programas y proyectos de desarrollo biotecnológico considerando el marco legal respectivo y la aplicación de la metodología científica apropiada que contribuya a la solución de problemas ambientales, de salud y de seguridad alimentaria, con responsabilidad ambiental y social.	International, Nacional Regional
3. Necesidad de incrementar su participación en la evaluación de problemas de impacto ambiental, que permita prevenir y mitigar alteraciones de los sistemas naturales, en especial los procesos que involucran a los seres vivos	3. Diseñar y gestionar programas y proyectos orientados a prevenir y controlar agentes que impactan al ambiente, mediante la aplicación de la metodología científica y bajo el marco legislativo vigente, para contribuir a la solución de problemas ambientales con responsabilidad social y tolerancia con un enfoque interdisciplinario.	International, Nacional Regional

Formato 2. Identificación de las Competencias Específicas que Integran cada Competencia Profesional.

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECIFICAS
<p>1. Evaluar y diseñar programas y proyectos, mediante métodos apropiados para la conservación y uso sustentable de los componentes de la biodiversidad en todos sus niveles de organización, en sus diferentes escalas espaciales y temporales, mostrando una actitud responsable y honesta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el estado de la diversidad biológica a través de metodologías científicas que permitan describir y entender el manejo sistemático de los recursos biológicos con un sentido imparcial, respetuoso del entorno natural y social. • Formular estrategias con base en métodos cualitativos y cuantitativos estandarizados para conservar y utilizar de manera sostenible los recursos naturales y promover conciencia acerca de la diversidad biológica. • Diseñar regulaciones técnicas que establezcan parámetros de evaluación, mediante métodos de manejo y conservación para evitar riesgos a la biodiversidad con responsabilidad social y trabajo en equipo. • Elaborar programas y proyectos relacionados con la conservación y el aprovechamiento de la diversidad biológica, mediante métodos de estudios poblacionales y de ecosistemas, para el uso racional de los recursos naturales orientados al bienestar social.
<p>2. Diseñar y gestionar de forma inter y multidisciplinaria programas y proyectos de desarrollo biotecnológico considerando el marco legal respectivo y la aplicación de la metodología científica apropiada que contribuyan a la solución de problemas ambientales, de salud y de seguridad alimentaria, con responsabilidad ambiental y social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Producir bienes y servicios a partir de los recursos bióticos, aplicando herramientas y procesos biotecnológicos disponibles en la actualidad encaminado a obtener beneficios económicos y sociales, con alto sentido de responsabilidad y equidad. • Evaluar y aplicar metodologías basadas en el DNA recombinante, mediante las técnicas de biología molecular para lograr nuevas alternativas de producción de alimentos, fármacos, detección e identificación de patógenos, así como de energéticos, con un alto sentido de responsabilidad profesional. • Solucionar problemas ambientales, mediante la aplicación de métodos de biorremediación para mitigar el deterioro de los suelos, agua y aire por efectos de la contaminación, con un sentido social y de respeto al ambiente y de manera inter y multidisciplinaria.
<p>3. Diseñar y gestionar programas y proyectos orientados a prevenir y controlar agentes que impactan al ambiente, mediante la aplicación de la metodología científica y bajo el marco legislativo vigente, para contribuir a la solución de problemas ambientales con responsabilidad social y tolerancia con un enfoque interdisciplinario</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colaborar en la elaboración de la normatividad ambiental, mediante el análisis de la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales para la conservación biológica y su entorno con honestidad e imparcialidad. • Elaborar programas y proyectos orientados a mitigar el impacto ambiental utilizando redes de información y metodologías de campo para la restauración y/o rehabilitación de sistemas naturales deteriorados en forma crítica, propositiva y responsabilidad social. • Gestionar programas y proyectos orientados a prevenir y controlar agentes que impacten el ambiente considerando la normatividad vigente, para contribuir a la solución de problemas de los recursos naturales con responsabilidad social y trabajo en equipo.

Formato 3. Análisis de Competencias Específicas en Conocimientos, Habilidades, Destrezas, Actitudes y Valores

Competencia Profesional 1: Evaluar y diseñar programas y proyectos, mediante métodos apropiados para la conservación y uso sustentable de los componentes de la biodiversidad en todos sus niveles, en sus diferentes escalas espaciales y temporales, mostrando una actitud responsable y honesta.

Competencias Específicas	Conocimientos (saber)	Habilidades (hacer)	Actitudes y Valores
1.1. Evaluar el estado de la diversidad biológica a través de metodologías científicas que permitan describir y entender el manejo sistemático de los recursos biológicos con un sentido imparcial, respetuoso del entorno natural y social.	<ul style="list-style-type: none"> Bases genéticas y evolutivas de la Biodiversidad. Diversidad de cada uno de los reinos. Taxonomía y filogenia morfológica y molecular. Adecuación y adaptación metabólica y morfológica. Estructura y función de los sistemas naturales. Modelación y análisis de sistemas. Metodología científica. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de técnicas decampo y de laboratorio. Identificación morfológica y molecular de los organismos. Comparar y/o relacionar caracteres diagnósticos. Diferenciar las estrategias adaptativas de los organismos en relación al ambiente. Uso de herramientas numéricas y computacionales, como bases de datos de la vida. Habilidad y destreza paragenerar indicadores cuantitativos y cualitativos Observar el entorno natural. 	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo. Trabajo en equipo. Respeto al ambiente. Responsabilidad social. Equitativo. Imparcial.
1.2. Formular estrategias con base en métodos cualitativos y cuantitativos estandarizados para conservar y utilizar de manera sostenible los recursos naturales y promover conciencia acerca de la diversidad biológica.	<ul style="list-style-type: none"> Procesos biológicos. Factores de cambio en los organismos Métodos para la evaluación sostenible Métodos estadísticos. Metodología para analizar la diversidad genética. 	<ul style="list-style-type: none"> Diferenciar los procesos biológicos y sus cambios espacial y temporal. Discriminar los factores que intervienen en los procesos de cambio de la biodiversidad de las poblaciones en su conjunto o de los organismos individuales. Seleccionar las técnicas adecuadas para la optimización en la toma de muestras en campo y laboratorio, congruentes con un diseño de investigación específico. Organizar la información recopilada por el uso de técnicas computacionales de bases de datos. Seleccionar las mejores herramientas computacionales para el manejo y análisis de datos provenientes de campo y laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo. Responsabilidad ambiental. Responsabilidad social. Visión estratégica. Equitativo. Espíritu de iniciativa responsable y creativo.

<p>1.3. Diseñar regulaciones técnicas que establezcan parámetros de evaluación, mediante métodos de manejo y conservación para evitar riesgos a la biodiversidad con responsabilidad social y trabajo en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Problemática ambiental regional, Nacional y mundial • Marco legal mexicano y su estructura. • Acuerdos y convenios Internacional. • Riesgos biológicos • Relación entre la conservación del ambiente, el desarrollo económico y la participación justa y equitativa. • Estrategias y herramientas de gestión en política ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Emplear metodologías sistémicas para el ordenamiento ecológico y territorial. • Utilizar herramientas • Informáticas de última generación. • Organizar y publicar información ambiental y de los sistemas biológicos • Utilizar información proveniente de colecciones científicas para la resolución de conflictos sociales, económicos y jurídicos. • Sustentar el diseño de políticas de protección del ambiente a través del uso adecuado de herramientas para la gestión ambiental. • Distinguir el marco jurídico en material ambiental de acuerdo a los tres órdenes de gobierno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo. • Trabajo en equipo • Respeto a la legislación ambiental vigente. • Responsabilidad social. • Visión estratégica. • Equitativo • Respeto a la diversidad cultural.
<p>1.4. Elaborar programas y proyectos relacionados con la conservación y el aprovechamiento de la diversidad biológica, mediante métodos de estudios poblacionales y de ecosistemas, para el uso racional de los recursos naturales orientados al bienestar social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos analíticos cuantitativo y cualitativos • Diagnósticos del estado de salud de la biodiversidad • Leyes y teorías sobre la estructura y función de los sistemas biológicos. • Metodología de investigación científica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosticar el estado en que se encuentran los sistemas • Biológicos en un lugar y tiempo determinados • Formular proyectos y programas de investigación básica y aplicada con la biodiversidad • Experimentar con elementos de la biodiversidad a través de equipo e instrumental de laboratorio • Usar herramienta numérica y computacional para el análisis de información proveniente de programas y proyectos. • Ejecutar programas y proyectos formulados para evaluar el estado de salud de la biodiversidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo • Trabajo en equipo • Responsabilidad ambiental • Actitud crítica • Visión estratégica • Espíritu profesional • Responsabilidad social • Aceptar limitaciones • Respeto a las diversas ideologías • Compartir con los demás

Formato 3. Análisis de Competencias Específicas en Conocimientos, Habilidades, Destrezas, Actitudes y Valores

Competencia Profesional 2: Diseñar y gestionar de forma inter y multidisciplinaria programas y proyectos de desarrollo biotecnológico considerando el marco legal respectivo y la aplicación de la metodología científica apropiada que contribuya a la solución de problemas ambientales, de salud y de seguridad alimentaria con responsabilidad ambiental y social.

Competencias Específicas	Conocimientos (saber)	Habilidades (hacer)	Actitudes y Valores
2.1. Producir bienes y servicios a partir de los recursos bióticos, aplicando herramientas y procesos biotecnológicos disponibles en la actualidad encaminado a obtener beneficios económicos y sociales, con alto sentido de responsabilidad y equidad.	<ul style="list-style-type: none"> Diversidad biológica en todos los niveles de lo molecular hasta los ecosistemas. Fundamentos de técnicas y métodos para la producción y transformación de recursos bióticos. Fundamentos de Diseño y aplicación de sistemas de producción biotecnológica. Fundamentos y bases para la elaboración de proyectos. de investigación y desarrollo biotecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas de campo y laboratorio. Manipulación de organismos. Manipulación de instrumental y equipo Organización y manejo de información. Reportes técnicos relacionados con aplicaciones biotecnológicas. Interpretación de datos biológicos y ambientales relativos a biotecnologías específicas. Diseño y gestión de proyectos de base biotecnológica. 	<ul style="list-style-type: none"> Creatividad. Emprendedor. Disponibilidad para el trabajo en equipo. Respeto al ambiente. Eficiente. Analítico. Crítico. Responsable.
2.2. Evaluar y aplicar metodologías basadas en el ADN recombinante, mediante las técnicas de biología molecular para lograr nuevas alternativas de producción de alimentos, fármacos, detección e identificación de patógenos, así como de energéticos, con un alto sentido de responsabilidad profesional.	<ul style="list-style-type: none"> Fundamentos y técnicas de biología molecular. Diversidad biológica en todos los niveles de lo molecular hasta los ecosistemas. Fundamentos de la modelación determinística y estocástica para el entendimiento de los procesos biotecnológicos. Funcionamiento de los procesos biológicos y químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas de laboratorio Organización y manejo de información. Manipulación de los organismos. Manipulación de instrumental y equipo especializado. Interpretación de resultados de la modelación. 	<ul style="list-style-type: none"> Creatividad. Emprendedor. Disponibilidad para el trabajo en equipo. Respeto al ambiente. Eficiente. Analítico. Crítico. Responsable.
2.3. Solucionar problemas ambientales, mediante la aplicación de métodos de biorremediación para mitigar el deterioro de los suelos, agua y aire por efectos de la contaminación, con un sentido social y de respeto al ambiente y de manera inter y multidisciplinaria.	<ul style="list-style-type: none"> Métodos y técnicas de restauración ecológica. Análisis microbiológico y físico-químico. Fundamentos de rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados. Fundamentos del marco legal mexicano e Internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Manipulación de organismos. Manipulación de instrumental y equipo. Organización y manejo de información. Registro de datos biológicos y ambientales. Formulación de 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Respeto al ambiente Eficiente Analítico Responsabilidad Social

	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento de organismos y de sistemas naturales. • Procedimientos para la evaluación del impacto ambiental. 	propuestas de biorremediación	
--	---	-------------------------------	--

Formato 3. Análisis de Competencias Específicas en Conocimientos, Habilidades, Destrezas, Actitudes y Valores

Competencia Profesional 3. Diseñar y gestionar programas y proyectos orientados a prevenir y controlar agentes que impactan al ambiente, mediante la aplicación de la metodología científica y bajo el marco legislativo vigente, para contribuir a la solución de problemas ambientales con responsabilidad social y tolerancia con un enfoque interdisciplinario

Competencias Específicas	Conocimientos (saber)	Habilidades (hacer)	Actitudes y Valores
3.1. Colaborar en la elaboración de la normatividad ambiental, mediante el análisis de la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales para la conservación biológica y su entorno con honestidad e imparcialidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de legislación y gestión ambiental. • Fundamentos de la diversidad biológica. • Estructura y función de los sistemas naturales. • Fundamentos de la biología de la conservación biológica. • Procedimientos para la evaluación del impacto ambiental • Fundamentos de administración pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios de elaboración de normas. • Manejo adecuado del lenguaje especializado. • Manejo de bases de datos ambientales. • Operar técnicas y métodos para la evaluación de la conformidad de normas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creativo. • Crítico. • Liderazgo. • Honestidad. • Responsabilidad social. • Cooperativo. • Respeto
3.2. Elaborar programas y proyectos orientados a mitigar el impacto ambiental utilizando redes de información y metodologías de campo para la restauración y/o rehabilitación de sistemas naturales deteriorados en forma crítica, propositiva y responsabilidad social.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad biológica en todos los niveles de lo molecular hasta los ecosistemas. • Fundamentos de la modelación determinística y estocástica. • Funcionamiento de los procesos biológicos y químicos. • Fundamentos de evaluación del impacto ambiental. • Fundamentos de la biología de la conservación. • Fundamentos del marco legal. • Fundamentos de reglamentación pública sobre ordenamiento ecológico y territorial. • Fundamentos y 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar y analizar información. • Manejo de programas de cómputo. • Manejo de instrumentos y equipos especializados. • Utilización de bases de datos biológicas y ambientales. • Elaboración de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo. • Creativo. • Sentido crítico. • Liderazgo. • Responsabilidad social. • Honestidad. • Cooperativo.

	Economía ambiental y ecología política.		
3.3. Gestionar programas y proyectos orientados a prevenir y controlar agentes que impacten el ambiente considerando la normatividad vigente, para contribuir a la solución de problemas de los recursos naturales con responsabilidad social y trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de evaluación de agentes ambientales. • Legislación ambiental. • Elaboración de proyectos • Análisis cualitativo y cuantitativo de datos. • Manejo de bases de Datos. • Restauración ambiental. • Impacto ambiental. • Agentes contaminantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de instrumentos de precisión. • Manejo de sistemas de computo especializado. • Manejo de métodos estadísticos y cuantitativos. • Capacidad de sintetizar información relacionada y actualizada. • Utilización de bases de datos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario. • Orientación a resultados. • Creativo. • Apertura. • Sentido crítico. • Liderazgo. • Sentido social. • Honestidad.

Formato 4. Establecimiento de las Evidencias de Desempeño:

1. Evaluar y diseñar programas y proyectos, mediante métodos apropiados para la conservación y uso sustentable de los componentes de la biodiversidad en todos sus niveles, en sus diferentes escalas espaciales y temporales, mostrando una actitud responsable y honesta.

Competencias Específicas	Evidencia De Desempeño
<p>Evaluar el estado de la diversidad biológica a través de metodologías científicas que permitan identificar y dimensionar los factores causales de la problemática sobre la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, con un sentido imparcial, respetuoso del entorno natural y social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar diagnóstico de estado para evaluar la diversidad biológica. • Generar reportes técnicos de los proyectos de conservación y uso sostenible.
<p>Formular estrategias con base en métodos cualitativos y cuantitativos estandarizados para conservar y utilizar a la biodiversidad y promover conciencia acerca de su conservación y uso sustentable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar ensayos sobre estrategias y objetivos para la conservación. • Diseñar protocolos relacionados con el uso y conservación de recursos.
<p>Diseñar regulaciones técnicas que establezcan parámetros de evaluación, mediante métodos de manejo y conservación para evitar riesgos a la biodiversidad con responsabilidad social y trabajo en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar ensayos sobre iniciativas de leyes y normas técnicas para el manejo y conservación de la biodiversidad. • Elaborar reportes sobre la situación actual de la diversidad biológica.
<p>Elaborar programas y proyectos relacionados con la conservación y el aprovechamiento de la diversidad biológica, mediante métodos de estudios poblacionales y de ecosistemas, para el uso racional de los recursos naturales orientados al bienestar social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar proyectos para la conservación biológica. • Formular planes de manejo para el uso y aprovechamiento de la biodiversidad.

Formato 4. Establecimiento de las Evidencias de Desempeño:

2.-Diseñar y gestionar de forma inter y multidisciplinaria programas y proyectos de desarrollo biotecnológico considerando el marco legal respectivo y la aplicación de la metodología científica apropiada que contribuya a la solución de problemas ambientales, de salud y de seguridad alimentaria, con responsabilidad social.

Competencias Específicas	Evidencia De Desempeño
Producir bienes y servicios a partir de los recursos bióticos, aplicando herramientas y procesos biotecnológicos disponibles en la actualidad encaminado a obtener beneficios económicos y sociales, con alto sentido de responsabilidad y equidad.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar estudios de caso en bioprospección.• Elaborar catálogos de identificación de potenciales nuevos productos y sus aplicaciones.• Formular proyectos para el desarrollo económico a partir del uso sustentable de la diversidad biológica.
Evaluar y aplicar metodologías basadas en el ADN recombinante mediante las técnicas de biología molecular para lograr nuevas alternativas de producción de alimentos, fármacos, detección e identificación de patógenos, así como de energéticos, con un alto sentido de responsabilidad profesional.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar proyectos de biorremediación.• Elaborar catálogos para identificar organismos utilizados en la biorremediación.
Solucionar problemas ambientales, mediante la aplicación de métodos de biorremediación para mitigar el deterioro de los suelos, agua y aire por efectos de la contaminación, con un sentido social y de respeto al ambiente y de manera inter y multidisciplinaria.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un protocolo para adaptar métodos biotecnológicos• Elaborar proyectos productivos a partir de organismos modificados.• Elaborar reportes del diagnóstico de patógenos.

Formato 4. Establecimiento de las Evidencias de Desempeño:

3.-Diseñar y gestionar programas y proyectos orientados a prevenir y controlar agentes que impactan al ambiente, mediante la aplicación de la metodología científica y bajo el marco legislativo vigente, para contribuir a la solución de problemas ambientales con responsabilidad social y tolerancia con un enfoque interdisciplinario.

Competencias Específicas	Evidencia De Desempeño
Colaborar en la elaboración de la normatividad ambiental, mediante el análisis de la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales para la conservación biológica y su entorno con honestidad e imparcialidad.	<ul style="list-style-type: none">• Proponer, diseñar, actualizar y/o modificar normas ambientales.
Elaborar programas y proyectos orientados a mitigar el impacto ambiental utilizando redes de información y metodologías de campo para la restauración y/o rehabilitación de sistemas naturales deteriorados en forma crítica, propositiva y responsabilidad social.	<ul style="list-style-type: none">• Proponer programas de rescate de la biodiversidad.• Diseñar programas de compensación ambiental.• Diseñar programas de restauración y rehabilitación.
Gestionar programas y proyectos orientados a prevenir y controlar agentes que impacten el ambiente considerando la normatividad vigente, para contribuir a la solución de problemas de los recursos naturales con responsabilidad social y trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none">• Proponer programas de mejoramiento ambiental.• Diseñar programas estratégicos preventivos y de control ante contingencias ambientales.

Formato 5. Identificación de Unidades de Aprendizaje y Unidades de Aprendizaje Integradoras

Competencia Profesional:1. Evaluar y diseñar programas y proyectos, mediante métodos apropiados para la conservación y uso sustentable de los componentes de la biodiversidad en todos sus niveles de organización, en sus diferentes escalas espaciales y temporales, mostrando una actitud responsable y honesta.

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapas de formación	Área de Conocimiento
Evaluar el estado de la diversidad biológica a través de metodologías científicas que permitan identificar y dimensionar los factores causales de la problemática sobre la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, con un sentido imparcial, respetuoso del entorno natural y social.	Artrópodos. Invertebrados Biología de cordados. Biología vegetal. Micología y líquenes. Flora y vegetación. Geociencias Microbiología. Genética de poblaciones y cuantitativa. Fisiología Animal. Física Morfología y Fisiología vegetal Biología Ética Ficología y Briofitas Evolución	Genética de poblaciones y cuantitativa Biogeografía	Disciplinaria Terminal	Ciencias Naturales y Exactas
Formular estrategias con base en métodos cualitativos y cuantitativos estandarizados para conservar y aprovechar la biodiversidad y promover conciencia acerca de su conservación y su uso sustentable.	Matemáticas. Cálculo Ecología de poblaciones Ecología de comunidades. Estadística Manejo y conservación. Genética de poblaciones y cuantitativas. Fundamentos de cartografía y SIG Ética Metodología de la investigación	Ecología de poblaciones Ecología de comunidades	Disciplinaria Disciplinaria	Ciencias Naturales y Exactas

<p>Diseñar regulaciones técnicas que establezcan parámetros de evaluación, mediante métodos de manejo y conservación para evitar riesgos a la biodiversidad con responsabilidad social y trabajo en equipo.</p>	<p>Política ambiental. Medio ambiente y sociedad. Manejo y conservación. Ética</p>	<p>Manejo y Conservación</p>	<p>Terminal</p>	<p>Ciencias Naturales y Exactas</p>
<p>Elaborar programas y proyectos relacionados con la conservación y el aprovechamiento de la diversidad biológica, mediante métodos de estudios poblacionales y de ecosistemas, para el uso racional de los recursos naturales orientados al bienestar social.</p>	<p>Comunicación oral y escrita. Ecología de Comunidades Ecología de Poblaciones. Estadística. Metodología de la investigación Ética</p>	<p>Manejo y conservación.</p>	<p>Terminal</p>	<p>Ciencias Naturales y Exactas</p>

Formato 5. Identificación de Unidades de Aprendizaje y Unidades de Aprendizaje Integradoras

Competencia Profesional: 2. Diseñar y gestionar de forma inter y multidisciplinaria programas y proyectos de desarrollo biotecnológico considerando el marco legal respectivo y la aplicación de la metodología científica apropiada que contribuya a la solución de problemas ambientales, de salud y de seguridad alimentaria con responsabilidad ambiental y social.

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de Conocimiento
Producir bienes y servicios a partir de los recursos bióticos, aplicando herramientas y procesos biotecnológicos disponibles en la actualidad, encaminado a obtener beneficios económicos y sociales, con alto sentido de responsabilidad y equidad	Química. Química Orgánica. Bioquímica. Microbiología. Genética Biología Celular. Genética de poblaciones y cuantitativa. Biotecnología. Fisicoquímica. Metodología de la investigación Ética	Biotecnología.	Terminal	Ciencias Aplicadas
Evaluar y aplicar metodologías basadas en el ADN recombinante mediante las técnicas de biología molecular y Biotecnología, para lograr nuevas alternativas de producción de alimentos, fármacos, detección e identificación de patógenos, así como de energéticos, con un alto sentido de responsabilidad profesional.	Bioquímica. Biología Celular. Genética Genética de poblaciones y cuantitativa. Biotecnología Ética.	Biotecnología.	terminal	Ciencias Aplicadas

<p>Solucionar problemas ambientales, mediante la aplicación de métodos de biorremediación para mitigar el deterioro de los suelos, agua y aire por efectos de la contaminación, con un sentido social y de respeto al ambiente y de manera inter y multidisciplinaria.</p>	<p>Química orgánica. Microbiología. Ecología de poblaciones Ecología de comunidades. Medio ambiente y sociedad. Política ambiental. Biotecnología. Metodología de la investigación Ética</p>	<p>Manejo y conservación</p>	<p>Terminal.</p>	<p>Ciencias Aplicadas</p>
--	--	------------------------------	------------------	---------------------------

Formato 5. Identificación de Unidades de Aprendizaje y Unidades de Aprendizaje Integradoras

Competencia Profesional: 3. Diseñar y gestionar programas y proyectos orientados a prevenir y controlar agentes que impactan al ambiente, mediante la aplicación de la metodología científica y bajo el marco legislativo vigente, para contribuir a la solución de problemas ambientales con responsabilidad social y tolerancia con un enfoque interdisciplinario

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de Conocimiento
Colaborar en la elaboración de la normatividad ambiental, mediante el análisis de la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales para la conservación biológica y su entorno con honestidad e imparcialidad	<ul style="list-style-type: none"> • Medio ambiente y sociedad. • Manejo y conservación • Ecología de poblaciones • Ecología de comunidades • Política ambiental. • Ética 	Manejo y Conservación	Terminal	Ciencias Aplicadas
Elaborar programas y proyectos orientados a mitigar el impacto ambiental utilizando redes de información y metodologías de campo para la restauración y/o rehabilitación de sistemas naturales deteriorados en forma crítica, propositiva y responsabilidad social.	<ul style="list-style-type: none"> • Política Ambiental. • Medio ambiente y sociedad. • Manejo y conservación. • Ecología de poblaciones • Ecología de comunidades • Metodología de la investigación • Fundamentos de cartografía y SIG • Ética 	Manejo y Conservación.	Terminal	Ciencias Aplicadas
Gestionar programas y proyectos orientados a prevenir y controlar agentes que impacten el ambiente considerando la normatividad vigente, para contribuir a la solución de problemas de los recursos naturales con responsabilidad social y trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Política Ambiental. • Medio ambiente y sociedad • Manejo y conservación • Ecología de poblaciones • Ecología de comunidades • Ética 	Manejo y Conservación	Terminal	Ciencias Aplicadas

ANEXO 2. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DEL PLAN 2008-1

1. Introducción

La evaluación del programa educativo inició en el año 2013 como respuesta a las evaluaciones y recomendaciones colegiadas al plan de estudios de la Licenciatura en Biología, en atención a la actualización permanente de los planes de estudios que contempla el modelo educativo de la UABC, el cual se sustenta filosófica y pedagógicamente en el humanismo que destaca la concepción integral de la persona; en el constructivismo que promueve un aprendizaje activo y centrado en el alumno; y en la educación a lo largo de la vida, que enfoca su atención en el aprendizaje, en vez de limitarse a la transmisión de conocimiento. En este modelo educativo se contemplan tres atributos esenciales: (a) 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; (b) la formación integral, que contribuye en la actitud de los alumnos actitudes y formas de vivir en una sociedad sustentada en la ética y valores; y (c) un sistema de créditos, el cual es reconocido como recurso operacional que permite valorar el desempeño de los alumnos. Estos atributos permean los cinco componentes interrelacionados que conforman el modelo educativo, a saber: el aprendizaje centrado en el alumno, el enfoque por competencias, las modalidades de aprendizaje, la extensión y vinculación, y la movilidad. En conjunto, estos componentes están presentes a lo largo de todo el proceso formativo.

2. Antecedentes

Desde 1977 que se inició la Licenciatura en Biología en la UABC, y con algunos ajustes al plan en 1978, el plan de estudios perduró hasta 1994, cuando se llevó a cabo una modificación mayor, el cual continuó hasta el 2007, dando origen al plan 2008-1 planteado flexible por competencias.

La presente modificación del plan de estudios de Licenciado en Biología, pretende que sea un programa más eficiente a partir de mejorar, actualizar y modernizar el

proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología, con el firme propósito de formar recursos humanos capaces de resolver problemas de las ciencias biológicas a nivel regional, nacional e internacional. Este nuevo plan comprende competencias específicas, tales como: formar profesionales de la biología con un alto grado de preparación académica y científica, además que, como parte de su autorrealización, a valorar la biodiversidad en su contexto más amplio, así como el tomar decisiones en la búsqueda de soluciones de problemas biológicos reales, demostrando su importancia a la sociedad. Por otra parte, se espera que el nuevo biólogo identifique y defina las prioridades y necesidades de la región, y que evalúe los recursos naturales para incrementar la eficiencia en su uso racional y conservación de los mismos. Asimismo, es importante su integración a programas y proyectos interdisciplinarios y multidisciplinarios, a una vinculación activa con los diferentes sectores de la sociedad, a través de asesorías colegiadas y extensionismo.

Para lograr lo anterior, se deben evaluar cuidadosamente las necesidades presentes y futuras de los sectores social, empresarial, educativo y gubernamental en el ámbito de las ciencias naturales y exactas y que determinen de manera dinámica aquellos ajustes o modificaciones que requiere el programa educativo (PE) del Biólogo en respuesta a las demandas de los sectores privados y de gobierno. Como resultado del análisis anterior, y a sugerencia del comité acreditador, respondiendo a la inquietud de los docentes y estudiantes, la Facultad de Ciencias determinó en el 2013 someter una nueva evaluación diagnóstica interna y externa del PE de Biología (Plan 2008-1), de acuerdo a la realidad actual del país.

3. Justificación

El proyecto de modernización para las diferentes esferas de actividad de la sociedad mexicana que ha emprendido la administración pública, conlleva a la necesidad de buscar una respuesta que mejore las condiciones de vida del mexicano e impulse el desarrollo social y tecnológico de nuestro país. En este contexto el avance de la Ciencia y la Tecnología juegan un papel de gran importancia y por lo tanto también el de las áreas de las ciencias naturales y exactas, así como las de desarrollo tecnológico, ambos íntimamente relacionados con los procesos de transformación.

Dentro del marco señalado, las instituciones de educación superior como formadoras de los cuadros profesionales deben asumir el compromiso y la responsabilidad que les confiere el desarrollo de la tecnología, la investigación y la producción del conocimiento que la sociedad requiere, es por ello que se hace imperativa la actualización curricular de la Licenciatura en Biología confrontada con la realidad actual.

4. Objetivos

Realizar una evaluación del programa educativo de Biología que fundamente la reestructuración del plan de estudios para ser una programa más eficiente a partir de mejorar y modernizar la enseñanza de la biología con el firme propósito de formar recursos humanos capaces de desarrollar estudios inter y multidisciplinarios que incidan en la solución de problemas de las Ciencias Biológicas a nivel regional, nacional e internacional; y que sea un propuesta diseñada de forma estratégica para que el estudiante desarrolle sus habilidades: a) cognitivas de orden inferior, como por ejemplo la comprensión y aplicación de conceptos, términos y procedimientos; b) cognitivas de orden superior, tales como el análisis, síntesis y la evaluación de la hipótesis científica.

5. Metodología (sujetos, instrumentos y procedimientos)

Para llevar a cabo la evaluación diagnóstica se realizaron encuestas en diferentes momentos: a alumnos que cursaban el plan de estudios 2008-1 en el 2013, al personal académico adscrito al programa en el 2013, a egresados del programa educativo en el 2017, y empleadores en el 2017.

Así también se realizó la comparación entre las Unidad de Aprendizajes obligatorias del plan de estudios de Biología con las Unidad de Aprendizajes de los planes de estudio de otras licenciaturas de Biología a nivel nacional e internacional.

6. Análisis de la oferta educativa en el área de conocimiento respectivo en los ámbitos nacional e internacional.

Evaluación internacional de la Licenciatura en Biología

El análisis comparativo de licenciaturas de Biología a nivel internacional se realizó con base a diferentes criterios: (1) universidades de habla hispana de alto prestigio con programas de ciencias biológicas reconocidos, (2) Programas de biología que son seleccionadas por nuestros estudiantes para cursar intercambios académicos, y (3) sistema escolarizado similar a la UABC (Universidad de Panamá, Universidad de Valparaíso, Chile, Universidad de Sao Paulo, Brasil, Universidad de Barcelona, España). De este análisis se desprende que la propuesta de modificación del programa de estudios de Biología tiene una mayor equivalencia en los cursos obligatorios con los programas ofertados por la Universidad de Sao Paulo y la de Barcelona; cabe destacar que ambas universidades están ubicadas en la cima del *ranking* de calidad dentro de las universidades iberoamericanas según el *Ranking Web of Universities* (<http://www.webometrics.info>). En el análisis destaca que el menor porcentaje de equivalencia con el contexto internacional se localiza en la etapa básica o tronco común, en donde se observó que las universidades analizadas daban mayor énfasis en esta etapa a asignaturas de Matemáticas, Física, Química, Bioquímica y Estadística, cursos contemplados en la etapa básica del nuevo plan propuesto (Figura 1).

Evaluación nacional de la Licenciatura en Biología

Para analizar la evolución y el comportamiento actual de la oferta educativa en otras instituciones nacionales, se realizó un análisis comparativo de seis de las diez mejores universidades de México, que tuvieran la licenciatura de Biología según Uni Rank (<http://www.4icu.org/mx/>), del cual se desprende que la propuesta de modificación del programa educativo de Biología de la UABC, tiene un porcentaje mayor del 50% de equivalencias, respecto a los cursos obligatorios y es muy similar a los programas ofertados en las universidades nacionales. En el análisis se destaca que el menor porcentaje de equivalencia está en la etapa básica y se encontró que ningún plan tiene el esquema de tronco común. Por otra parte, se tiene alta coincidencia en las etapas disciplinarias y terminales. Asimismo, es importante considerar el número de créditos y

duración deseable para el cumplimiento de los créditos. Así, se tiene una constante en la acreditación de la licenciatura entre 8 y 9 periodos (4 años y 4.5 años); sin embargo, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) con un mayor número de créditos, tiene una duración de 3 años (Figura 2).

	CENTROAMERICA	SUDAMERICA			EUROPA
	Universidad de Panama	Universidad de Valparaiso (Chile)	Universidad de Buenos Aires (Argentina)	Universidad de Sao Paulo (Brasil)	Universidad de Barcelona (España)
ETAPA BÁSICA					
Biología	NSO	OBL	NSO	NSO	OBL
Matemáticas	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL
Ambiente y Sociedad	NSO	NSO	NSO	NSO	NSO
Comunicación oral y escrita	NSO	NSO	NSO	NSO	NSO
Metodología de la Investigación	NSO	OBL	NSO	NSO	NSO
Química	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL
Microbiología	OBL	OBL	OBL	OP	OBL
Estadística	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL
Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfico	NSO	NSO	NSO	NSO	NSO
Química orgánica	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL ³
Cálculo	OBL	OBL	OBL	OBL	NSO ²
Ética	NSO	NSO	NSO	NSO	NSO
ETAPA DISCIPLINARIA					
Invertebrados	OP	NSO ²	OP	OBL	OBL ³
Micología y líquenes	OP	NSO ²	OP	NSO	OBL [✓]
Biología vegetal	OBL	OBL	OP	OBL	OBL [✓]
Fisicoquímica	NSO	OBL	OP	OBL	NSO ²
Geociencias	NSO	NSO ²	OP	OBL	OBL
Artrópodos	OP	OP	OP	OBL	OBL ³
Ficología y briofitas	OBL	OP	OP	NSO	OBL [✓]
Ecología de poblaciones	OBL [✓]	OBL [✓]	OBL	OBL	OBL [✓]
Biología celular	OP	OBL	OBL	OBL	OBL
Bioquímica	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL
Ecología de comunidades	OP	NSO ²	OP	OBL	NSO ²
Flora y vegetación	OP	NSO ²	OP	NSO	OBL [✓]
Biología de cordados	OP	NSO	OP	OBL	OBL ³
Genética Molecular	OP	OBL	OBL	OBL	OBL
Biología del desarrollo	NSO	OBL	OP	NSO	OP
Morfología y fisiología vegetal	NSO	NSO	OP	OBL	OBL
Fisiología animal	NSO	OP	OP	OBL	OBL
Genética de Poblaciones y cuantitativa	NSO	NSO ²	OP	NSO	NSO ²
ETAPA TERMINAL					
Biogeografía	OP	NSO ²	OP	NSO	NSO ²
Evolución	OBL	NSO ²	OP	OP	OBL
Biotecnología	OP	NSO ²	OP	OP	NSO ²
Manejo y conservación	OP	NSO ²	OP	OP	NSO ²
Política ambiental	NSO	NSO ²	OP	OP	NSO ²
<p>Porcentaje de similitud del plan de estudios de la FC-UABC. Cursos obligatorios</p> <p>29% 37% 26% 49% 60%</p>					
<p>Optativa OP, Obligatoria OBL, No se oferta NSO</p>					

Figura 1. Comparativo de la Licenciatura en Biología de Facultad de Ciencias, UABC a nivel Internacional.

Comparativo de la propuesta del programa de estudios de biología en el contexto de universidades nacionales, de acuerdo al ranking de las 10 mejores en International Colleges and Univesities 2015 (http://www.4icu.org/mx/)						
	UNAM 8 semestres	UDG 9 semestres y 450 creditos	UAM 12 trimestres y 509 creditos	IPN 401 creditos	UANL 9 semestre y 394 creditos	UDLAP 8 semestres y 300 creditos
ETAPA BÁSICA						
Biología	NSO	NSO	OBL1	NSO1	OBL1	OBL1
Matemáticas	OBL	OBL1	OBL2	OBL	NSO	OBL2
Ambiente y Sociedad	NSO	NSO	NSO	NSO	OBL3	NSO
Comunicación oral y escrita	NSO	NSO	NSO	OBL2	OBL4	NSO
Metodología de la Investigación	NSO	OBL	OBL3	NSO	NSO	NSO
Química	OBL	OBL	OBL	OBL3	OBL5	OBL3
Microbiología	NSO	OBL	OBL4	NSO	OBL	OBL4
Estadística	NSO	OBL2	NSO	OBL4	OBL6	OBL6
Fundamentos de Cartografía y Sistemas de Información Geográfico	NSO	OP	OP	NSO	NSO	NSO
Química orgánica	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL5
Cálculo	OBL2	OBL	OBL5	NSO	OBL	OBL4
Ética	NSO	NSO	NSO	NSO	OBL7	OBL7
ETAPA DISCIPLINARIA						
Invertebrados	NSO	OBL	OBL6	OBL6	OBL8	8
Micología y líquenes	OBL	OBL	OBL7	OBL7	OBL9	OBL9
Biología vegetal	OBL4	OBL3	OBL8	OBL8	NSO9,10	OBL15
Fisicoquímica	NSO	OBL	NSO	OBL9	NSO	OBL
Geociencias	NSO6	OBL4,5	OBL9	OBL10	NSO11	NSO
Artrópodos	NSO	OBL	NSO	OBL	OBL12	11
Ficología y Briofitas	OBL	OBL6	NSO10	OBL11	9	10
Ecología de poblaciones	OBL	OBL	OBL11	NSO12	NSO	NSO
Biología celular	OBL	OBL	OBL12	OBL	OBL	OBL
Bioquímica	NSO	OBL	NSO	OBL	OBL13	OBL
Ecología de comunidades	OBL3	OBL	OBL13	12	NSO	OBL
Flora y vegetación	NSO	OP7	OBL14	OBL13	NSO	NSO12
Biología de cordados	OBL5	OBL	OBL15	OBL14	OBL	NSO
Genética Molecular	OBL	OBL8	OBL16	OBL15	OBL14	OBL13
Biología del desarrollo	OBL5	OP	NSO	OBL16	OBL	OBL
Morfología y fisiología vegetal	NSO	OBL	OBL17	OBL17	OBL15	OBL14
Fisiología animal	NSO	OBL	OBL18	OBL	OBL16	OBL
Genética de Poblaciones y cuantitativa	NSO	OBL9	NSO	OBL18	NSO	NSO
ETAPA TERMINAL						
Biogeografía	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL
Evolución	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL	OBL16
Biotecnología	OBL	OP	NSO	NSO	OBL	NSO
Manejo y conservación	NSO	OP	OBL19	OBL19	OBL17	OBL17
Política ambiental	NSO	OP	OP20	OBL20	NSO18	NSO
Porcentaje de similitud del plan de estudios de la FC-UABC en cursos obligatorios estrictos y con una similitud en el nombre, esto se indica con clave numerica						
	46%	71%	63%	71%	66%	57%
Optativa OP, Obligatoria OBL, No se oferta NSO						

Figura 2. Comparativo de la Licenciatura en Biología de Facultad de Ciencias, UABC a nivel Nacional.

7. Los profesionales del área (egresados)

Se realizó una encuesta a un total de 92 egresados (61%) del plan 2008-1 de aproximadamente 10 generaciones con un promedio de 15 alumnos por generación (Anexo C). De las preguntas que impactaron en la modificación del plan fue la pregunta de cuáles eran las áreas de la licenciatura que deberían de ser mayormente impulsadas, sus respuestas fueron en mayor porcentaje en las áreas modernas como lo son; bioinformática (19.8%), biotecnología (19.8%), biomedicina (14%) y biología molecular (8.1%), aunque también lo básico de conocimientos en un biólogo se hace notar con el 18.6% en el área de estudios de biodiversidad. En el caso de gestión e impacto ambiental se observa una importancia de 12.8% (Figura 3)

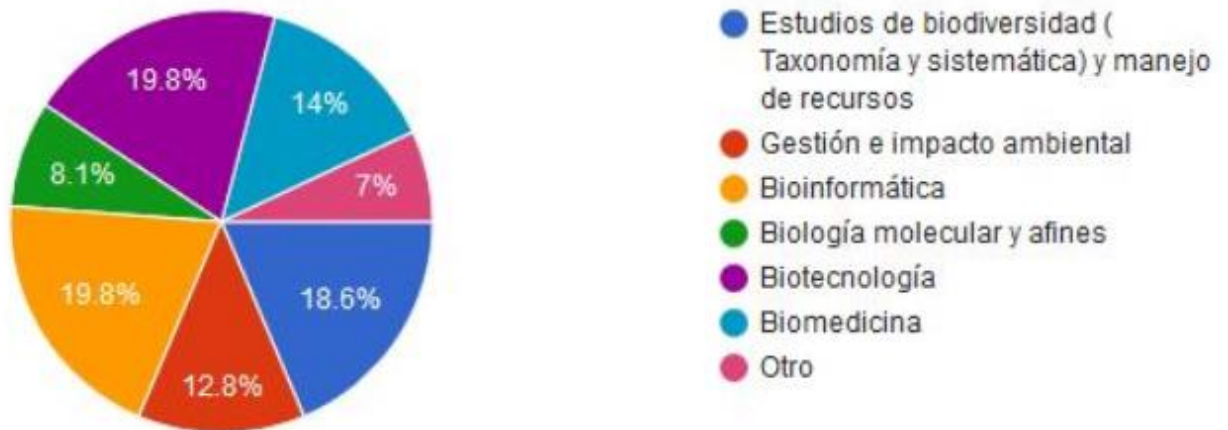


Figura 3. Áreas de conocimiento para promover en Biología

En la pregunta de cuáles habilidades adquiridas durante su formación son las más utilizadas, los porcentajes mayoritarios fueron del 41.9% en la búsqueda de información científica, redacción, lectura y comprensión, así como también el 36% señaló que el trabajo de laboratorio y manejo de reactivos, mientras que las demás fueron en menor porcentaje (Figura 4).

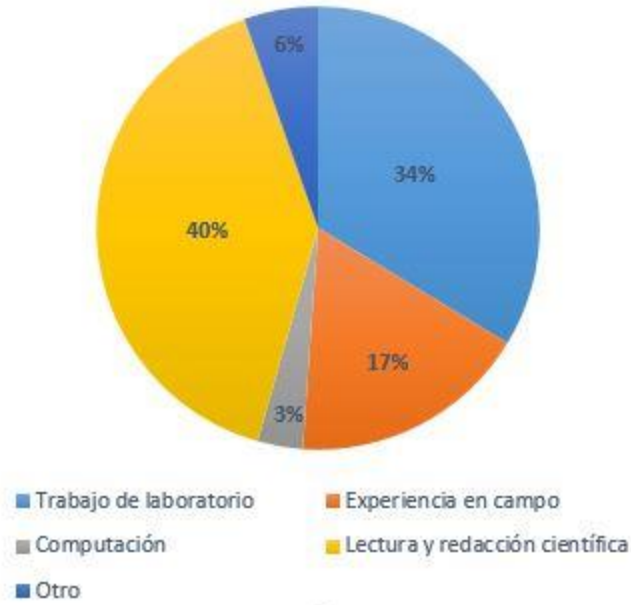


Figura 4. Habilidades adquiridas durante la formación.

En la pregunta de como consideraba su formación profesional solo el 3% mencionó que poca satisfacción, mientras que el resto lo considero muy (50%) y medianamente satisfactorio (47%).

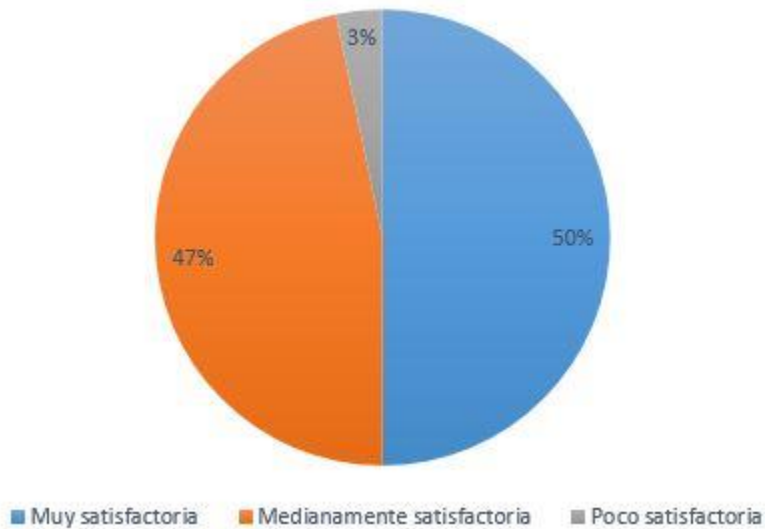


Figura 5. Satisfacción en su formación profesional

En la pregunta de si tuvo dificultades para tener empleo una vez egresado, el 14% señaló que por falta de conocimientos en biología aplicada y tecnologías, mientras que el resto señala que por escasa experiencia (20.9%) y oferta de trabajo (48.8%), el resto por otras razones (16.3%), es por ello que se dá énfasis en este nuevo plan a la biología o ciencia aplicada.

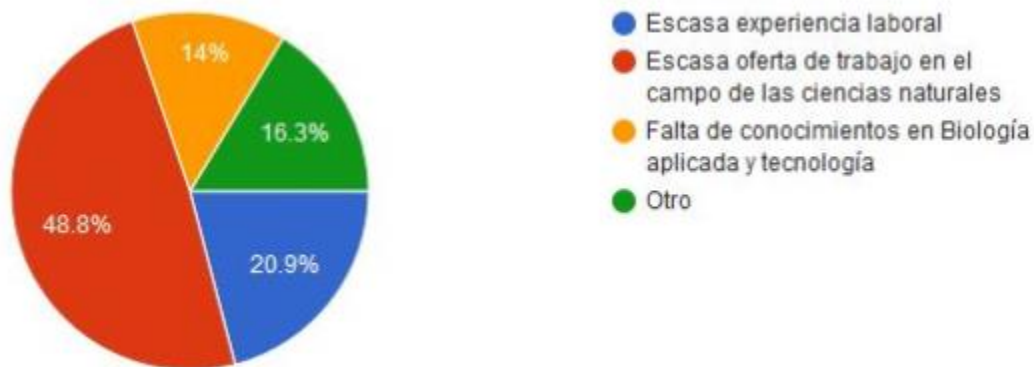


Figura 6. Dificultad para obtener empleo

8. Opinión de empleadores (gobierno, empresarios, organismos empresariales y no gubernamentales)

Se trabajó con 16 empleadores, a quienes se les aplicó una encuesta (Anexo D) para conocer su opinión sobre el impacto del programa educativo.

De las preguntas que mayor impacto tuvieron fueron las necesidades académicas y habilidades que debían de tener los egresados, de ellas contestaron:

- ✓ Matemáticas y manejo de personal
- ✓ De análisis, que sea emprendedor, crítico, innovador, que fomente la investigación, planificador, facilidad de palabra.
- ✓ Conocimientos sobre conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Métodos de análisis y evaluación de hábitat de fauna silvestre. Conocimiento e identificación de la flora nativa de B.C. Manejo e interpretación de Normas Ambientales (especies en peligro de extinción). Áreas Naturales Protegidas. Marco jurídico para la protección y conservación de la biodiversidad. Recursos Forestales. Bancos de germoplasmas.

- ✓ Conocimiento de problemática ambiental y técnicas y medidas de resoluciones. tanto practicas como de gestión. Interacción con personal de otras disciplinas, capacidad de transmitir conocimientos a personas no relacionadas con las áreas ambientales pero que se requiere capacitar o convencer de aplicar medidas
- ✓ Habilidades de comunicación, trabajo en equipo y capacidad en la enseñanza y conocimiento de la biología.
- ✓ identificar flora y fauna, saber desarrollar estudios de impacto ambiental, manejar sistemas de información geográfica, saber manejar equipo de campo y buena redacción.
- ✓ Leyes y en general normatividad ambiental.
- ✓ Integración a equipos interdisciplinarios, análisis de datos, conocimiento de normatividad
- ✓ Se requieren Biólogos capacitados en estimación de poblaciones de la vida silvestre, evaluación de dinámica poblacional, parámetros ecológicos como diversidad, equitabilidad, etc. Es deseable su fortaleza en uso de herramientas de geomatica. Una habilidad muy valorada es la capacidad de elaborar infografias o fichas temáticas con las cuales sean capaces de verter la información relevante de carácter biológico y ecológico para facilitar la toma de decisión en manejo de recursos naturales. Una habilidad muy valorada es la capacidad de elaborar infografias o fichas temáticas con las cuales sean capaces de verter la información relevante de carácter biológico y ecológico para facilitar la toma de decisión en manejo de recursos naturales. Otra habilidad de creciente importancia es la capacidad de distinguir variaciones derivadas de la propia naturaleza de las poblaciones y los ecosistemas, con las variaciones atribuidas al cambio climático. En otras palabras, resulta de vital importancia que el Biólogo tenga las herramientas necesarias para distinguir las variaciones naturales de las atribuidas a fenómenos de cambio climático
- ✓ Crítico, integrador del conocimiento, facilidad de comunicación, conocimiento del tema

- ✓ El egresado en nuestra institución deberá contar con capacidades para el desarrollo de métodos científicos y análisis de la información que se genere en la institución o la empresa. Capacidad para entender los procesos legales y administrativos que se presentan en las instituciones de gobierno. Capacidad de análisis de los procesos biológicos. Habilidad de difundir ideas. Habilidad de redacción de programas e reportes. Habilidad de trabajar en equipo.
- ✓ Capacidad de poner en práctica sus conocimientos teóricos y la habilidad de resolver problemas

Otra pregunta que repercutió fue ¿Cuáles son las áreas o tendencias, que usted considera, son competencia de un Licenciado en Biología? Ellos respondieron:

- ✓ Análisis de población de vida acuática y silvestre
- ✓ Control de la contaminación, evaluación de impacto ambientales, análisis de ecosistemas, administración de recursos naturales, área de investigación en la salud, farmacéutica y alimenticia, tratamiento de aguas residuales, control de plagas, planeación de usos de suelos, bioremediación.
- ✓ Centros de Investigación. Prestadores de Servicios Ambientales para el sector industrial. Dependencias (3 niveles) de Gobierno en materia de medio ambiente.
- ✓ Conocimiento de problemática ambiental no solo local, sino también internacional o global, así como conocimiento general de normatividad internacional
- ✓ Biología molecular, biotecnología, bioinformática
- ✓ Impacto ambiental, agricultura sustentable, manejo de vida silvestre, inocuidad alimentaria
- ✓ Dentro del área ambiental, muestreo de aguas, emisiones, análisis de ordenamientos ecológicos.
- ✓ Cualquiera que se relacione con contaminación, calentamiento global y propuestas de reducción y minimización de daños ambientales
- ✓ Estimación de los parámetros poblacionales de organismos de vida silvestre, habilidades para el empleo de varios métodos de evaluación del impacto

ambiental y la capacidad para elegir la idoneidad de cada uno de acuerdo con los objetivos de las evaluaciones. Conocer el impacto del cambio climático en diversos atributos de la biodiversidad, desde su nivel de genes, hasta su caracterización como ecosistemas, pasando por los niveles de poblaciones y especies. También es deseable que tenga un nivel superior al básico en la comprensión de los impactos ambientales generados por el uso de organismos genéticamente modificados, así como distinguir claramente las diferencia entre los puntos de vista a favor y en contra de esta biotecnología.

- ✓ Equipo de trabajo multi e interdisciplinario para atender problemas ambientales, investigación básica, y manejo de poblaciones/ecosistemas
- ✓ Desarrollar conocimiento en materia de derecho ambiental, manejo de recursos forestales, administración pública e ideas en procesos de innovación.
- ✓ Precisamente una visión global e integral en la solución de problemas y retos del trabajo, donde mantenga un interés personal por estar a la vanguardia, lo que incluye el dominio del idioma inglés, o idioma de los países con mercados fuertes.

9. Opinión de los académicos

En esta evaluación diagnóstica se analizó la opinión académica del 49% de los profesores (16 PTC, 1 PMT y 10 PA) del programa educativo de Biología y en su primera sección del análisis de las características de la licenciatura.

En su respuesta de tener considerada alguna práctica en alguna empresa o institución afín a Biología el 12% contestó que sí, mientras que el 88% que no. Además, se les preguntó si participaban en alguna otra modalidad de aprendizaje como proyectos de vinculación, el 29% de ellos, contestó que sí, mientras que el 71% que no. De esto mismo, se les preguntó si se deberían de favorecer las otras modalidades de aprendizaje, y el 100% contestó que sí estaba de acuerdo (Anexo A).

En su opinión del programa de tutorías, el 53% de ellos lo consideró malo y el 41% regular. En sus respuestas de cómo mejoraría, ellos respondieron:

- Debemos ser constantes en su práctica
- Realizar reuniones cuando menos dos reuniones de tutoría con los alumnos al periodo. Otra propuesta es tres reuniones por periodo.
- Modificando el estatuto escolar y programas de estudio.
- Aplicando el programa como debe de ser o está diseñado.
- Que deje de ser solo para las inscripciones, comunicación continua con el tutorado.
- Mayor difusión del programa con los alumnos.
- Con mejores sistemas de comunicación.
- Dando más responsabilidad al alumno.
- Trabajando más con los estudiantes, se requiere una campaña de sensibilización.
- Evitando inscribirse al alumno, debe hacerlo con su tutor, aunque el alumno señala que entonces no hay flexibilidad y que no son niños.

En la pregunta de cómo se consideraba la secuencia de Unidad de Aprendizajes, el 12% lo consideró inapropiado, el 41% regular y el 47% bueno. En sus respuestas de cómo se podría mejorar ellos mencionaron lo siguiente:

- Cambiar el plan con una visión más moderna.
- Se debe revisar la seriación conveniente y que los académicos y alumnos la conozcan.
- Restructurar el plan de estudios.
- Se deben reubicar algunas asignaturas o Unidad de Aprendizajes
- Revisión de los contenidos de las Unidad de Aprendizajes.
- Con más actualización.
- Verificando que las asignaturas con secuencia lógica de aprendizaje no estén en el mismo periodo.
- Dándole prioridad a las asignaturas básicas para la comprensión de la biología moderna.

- Restructurar el plan de estudios con candados en todas las asignaturas obligatorias.
- Organizando mejor los contenidos temáticos de los cursos.
- Se requiere seriación conveniente y obligatoria de las asignaturas.
- Considerando los prerrequisitos como obligatorios

En su opinión de cómo consideraban el tronco común de la licenciatura, el 64% de ellos lo consideró inapropiado, el 12% bueno y el resto regular (24%). En sus respuestas de cómo se podría mejorar, ellos señalaron:

- Por área disciplinaria (Ciencias Naturales y Exactas).
- Restructurar el tronco común.
- Revisar la pertinencia de algunas asignaturas del tronco común.
- Incluir asignaturas de biología desde el inicio.
- Unir el tronco común con Facultad de Ciencias Marinas.
- Eliminar el tronco común de biología, ya que está muy reducido el número de periodo

En la pregunta a los docentes de cómo consideraban las prácticas de campo, el 53% de ellos lo consideró bueno, mientras que el 18% que malo y el resto regular (29%). Cómo lo podrán mejorar ellos, respondieron:

- Se requiere una buena planeación y presupuesto adecuado.
- Contar con un programa acorde con los aprendizajes a lograr y enfocarlos a metodologías y no negociarlo cada periodo.
- Diseñar una redistribución, integrando prácticas con intereses comunes, por etapas de formación.
- Depende de las necesidades de los profesores
- Mejores prácticas enfocadas en proyectos, que impacten a dos o más unidades de aprendizaje.

- Conjuntando salidas de asignaturas de un mismo periodo a un mismo lugar. Es necesaria la experiencia en campo, salvo que debe estar íntimamente ligada al contenido de las unidades de aprendizaje.
- Organizar mejor, dando el mismo número de salidas al campo por periodo.
- Incrementar el número de prácticas en la licenciatura en general y limitar a dos salidas de campo por asignatura, con excepción de las asignaturas orientadas al trabajo de campo

Los maestros consideran la relación teoría y práctica buena en un 64%, mientras que el 15% lo considera mala y el 21% regular. En sus respuestas de cómo se podría mejorar ellos señalaron:

- Se debe cumplir la distribución de horas prácticas establecidas en los programas de las Unidades de Aprendizajes.
- Mejorar los laboratorios.
- Incrementar las horas asignadas a las prácticas.
- Revisar el número de horas de prácticas de laboratorio de las Unidad de Aprendizajes, algunas tienen de menos y otras de más, los cursos de taller no deben incluir horas de laboratorio.
- Se pueden organizar tres grupos de asignaturas, 100% teóricas, 100% prácticas y teórico-prácticas.

En la pregunta de que si los maestros recomendaban los intercambios estudiantiles el 100% dijo que sí. En sus respuestas de qué áreas deberían de actualizarse en el nuevo plan de estudios de Biología, ellos respondieron:

- Todas, entre ellas Biotecnología
- Enfatizar morfología de los seres vivos y sus procesos
- Biodiversidad y Manejo de Ecosistemas
- Estadística y Matemáticas
- Ecología más aplicada, entre otros.

Por otro lado, se les preguntó qué áreas consideraba que eran más reconocidas por su calidad en la Licenciatura en Biología y ellos mencionaron:

- Biodiversidad
- Biotecnología
- Botánica
- Manejo de Recursos
- Taxonomía

10. Opinión de los alumnos potenciales

Se aplicó una encuesta (Anexo B) a 30 alumnos que se encontraban cursando el plan de estudios, del quinto al octavo periodo de un total de 120 alumnos inscritos en esos semestres, representando el 29.5% de la población.

De las preguntas que tuvieron más impacto en esta modificación del PE de Biología fue la pregunta de que cómo consideraba la secuencia de asignaturas en el plan de estudios 2008-1, y el 77% respondió como inapropiado, mientras que sólo el 23% lo consideró como bueno. Con el fin de atender esta inquietud se analiza y diseña el presente plan con una secuencia más lógica a nivel curricular

Entre las preguntas se evaluó la importancia de realizar las prácticas en empresas o instituciones afines a Biología, de este punto solo el 20% contestó que sí y el 80% contestó que no, por lo cual se deberá hacer mayor difusión de la importancia de incorporarse al sector productivo y/o instituciones afines a Biología. Entre estas prácticas, el 10% participó en proyectos de vinculación con valor en créditos y el 90% no, mientras que el 67% realizó ayudantías de investigación y el resto no (33%) y 47% realizó ejercicios de investigación y el resto no (53%). De esta encuesta se encontró que el 70% de ellos realizaban alguna actividad cultural, deportiva o cursos de otros idiomas y el 30% ninguna. En cuanto a tutorías se desprendió que el 70% de ellos opinaba que era inapropiado y un 3% que era bueno, mientras que el 27% lo consideró regular. De este último punto se les abordó cómo se podría mejorar el programa de tutorías y se consideró lo siguiente:

- Capacitación para mejorar la atención al alumno, para no dejarlo decidir sin orden.

- Se nota falta de interés en los profesores en la tutoría, es difícil encontrarlos.
- Que sea obligatoria la tutoría antes de la inscripción, para que autorice las asignaturas de acuerdo con el alumno.
- Hacer reuniones mensuales entre el tutor y el alumno.
- Lograr una mayor comunicación entre el tutor y el alumno.
- Establecer horarios obligatorios de asesoría.
- Mayor atención al programa y vinculación entre tutores y alumnos.
- Mayor atención y respuesta a los correos que envían los alumnos.
- Mejorar la relación con los tutores, posibilidad de poder cambiar a los tutores, para lograr una mayor confianza entre tutor y alumno.
- Brindar mejor orientación e información al alumno.
- Se desconoce el programa de tutorías y su objetivo.
- Se debe procurar al tutor.
- Que el alumno en base a su orientación elija al tutor indicado.
- Mayor divulgación del programa y más interés de ambas partes.
- Que el tutor respete los horarios asignados a la actividad.

En cuanto a la secuencia de Unidad de Aprendizajes, el 44% de los alumnos opinó que regular, un 33% que inapropiado y un 23% que bueno. En cuanto a cómo se podría mejorar los alumnos señalaron lo siguiente:

- No empaquetar tanto las asignaturas, para darle el tiempo de estudio a todas, ya que algunas son muy absorbentes.
- No debemos llevar: Ciencias Contemporáneas, Diseño de Algoritmos. Biología General debe ser obligatoria
- Modificar el plan de estudios, con más periodos.
- Dar prioridad a clases importantes como Biología Molecular, Biotecnología, Microbiología.
- Impartir cursos que despierten el interés en los alumnos.
- Separar algunas asignaturas. Dividir algunas asignaturas integradas, para ver los temas adecuadamente, como morfología-fisiología-histología.
- Que los maestros hagan una mejor planeación de sus cursos.

- Poniendo más asignaturas relacionadas con biología desde primer periodo.
- Separar cursos, como Biología Celular y Molecular y que estén antes que Genética.
- Bioética, Medio Ambiente, deben ser disciplinarias.
- Vincular más el conocimiento entre las asignaturas.
- Separar Protistas y Hongos, juntar Briofitas con Biología Vegetal.

En la pregunta de qué opinaban del tronco común de la licenciatura, el 74% opinó que malo y solo el 9% que bueno, mientras que un 17% opinó que regular. En su opinión señalaron:

- Se debe dejar Matemáticas, Escritura Oral y Escrita, Biología General y eliminar lo demás.
- Separar el tronco común de Ciencias Naturales y Exactas de las exactas.
- Incluir otras asignaturas más acorde con la licenciatura.
- Incluir un curso básico de física, que se integre un buen curso de lectura y redacción, con enfoque en la redacción de artículos.
- Eliminar el tronco común
- Las asignaturas del tronco común no se enfocan a la formación del biólogo.
- Establecer un tronco común con: Álgebra, Química General, Física, Metodología de la Investigación, Filosofía de la Ciencia.

En la pregunta sobre qué importancia consideraría la práctica de campo, el 60% consideró que bueno, 3% inapropiado y 37% que regular. En sus opiniones de cómo mejorar las prácticas, ellos respondieron:

- Que los profesores organicen mejor las prácticas de campo.
- Nos llevan siempre a los mismos lugares en todos los periodos, deberá haber más flexibilidad de tiempo y presupuesto.
- Variar más los lugares de salidas.
- Que no se tengan que negociar cada periodo, son parte fundamental de la formación del biólogo.
- Se les puede sacar más provecho, practicando técnicas de muestreo.
- Lograr un mejor presupuesto para prácticas de campo.

- Incluir salidas a empresas en las asignaturas como: Microbiología, Genética, Biotecnología, entre otras.
- Aplicar las salidas de campo a resolver problemas, a través de estudios de casos.
- Realizarlas integrando asignaturas, con mayor calidad y orden, no importa que sean lugares cercanos.
- Se deben exigir protocolos de las prácticas de campo y solo los maestros que los tengan puedan salir al campo.
- Mayor número de prácticas de campo.
- Contar con un programa de prácticas de campo claros y con propósitos definidos.
- Aprovechar mejor las salidas realizando pequeñas investigaciones en forma aplicada y no se quede solo en el reporte de la salida.

En cuanto a la pregunta de cómo considera la relación teoría y práctica el 33% consideró que regular, el 47% que buena, mientras que el 20% que mal. En su opinión sobre cómo se podría mejorar, ellos respondieron:

- Aumentar la práctica y disminuir la teoría.
- Falta más horas de práctica, enfrentarnos a verdaderos problemas de la profesión.
- Revisar las horas de teoría y práctica, como: Genética, Fisiología y Platelmintos.
- Se debe profundizar más en algunas asignaturas.
- Distribuir mejor las horas de laboratorio, hay asignaturas que tienen horas de más y otras que siempre hay que quedarse más tiempo extra.
- Incrementar las prácticas, para aplicar el conocimiento teórico.
- Incrementar las optativas en horarios que se puedan tomar.
- Mayor puntualidad de los maestros y estandarizar los métodos de enseñanza teórica y práctica.
- Complementar la teoría con la práctica.

- Planear mejor las horas de práctica y teoría, ya que como ejemplo: Paleobiología tiene 4 horas de laboratorio y de teoría y Genética solo 2 horas de teoría y 3 de laboratorio, pero siempre hace falta profundizar más en teoría en dicha asignatura.
- Deberían enfocarse más a técnicas de laboratorio, con análisis estadístico que se aplican en la práctica de la licenciatura.
- Relacionar las prácticas con el campo de trabajo, y cuidar la relación teoría y práctica de las asignaturas, ya que en algunas que son complementarias tienen más horas de laboratorio que las asignaturas básicas de la licenciatura.

En cuanto a la pregunta de haber hecho alguna acción para un intercambio académico o si planeaban hacerlo, el 100% opinó que no lo había realizado, sin embargo el 47% mencionó que lo tenía planeado y al resto no le interesaba (53%).

11. Las tendencias del área

La nueva propuesta del plan de estudios hace énfasis en los problemas biológicos del siglo XXI, entre los que destacan la carencia de alimentos, enfermedades emergentes, pérdida de la biodiversidad, desertificación, carencia de agua, contaminación, cambio climático, entre otros.

12. Los organismos acreditadores reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (CACEB)

La Licenciatura en Biología fue acreditada en abril del año 2013, de esta acreditación se detectaron las siguientes observaciones, mismas que al año siguiente, abril 2014 se entregaron las respuestas de cada uno de ellas, algunas de ellas no se pudieron resolver ya que están sujetas a los reglamentos de la propia Universidad y no dependen de la Facultad de Ciencias como se señala en los apartados.

Tabla 1. Observaciones generales del proceso de acreditación de la licenciatura en biología.

Categoría	Área de Oportunidad	Cumplimiento en un año (2013-2014)
<p>1. Personal Académico. El personal académico tiene un alto grado de compromiso Institucional.</p>	<p>1.- Elaborar un Plan de Actualización, Desarrollo y sustitución del Personal Académico.</p> <p>2.- Es necesario mantener el currículo de los profesores actualizados, en formato homologado, sin tachaduras ni enmendaduras, como aparece en la página de la facultad. Para ellos es necesario hacer una política Institucional para datos públicos que sea homologa y coherente con la ley de confidencialidad de datos.</p> <p>4.-Se debe aumentar el número de Profesores con Perfil Promep y SNI, con lo cual fortalecen los Cuerpos Académicos.</p>	<p>En base a las necesidades del programa la Academia de Biología propone el perfil del nuevo personal, además de los lineamientos de Recursos humanos de UABC. Ver Estatuto académico pags Se anexa copia de un perfil sometido a CONACyT.</p> <p>Se envió un formato uniforme a llenar por docente de tiempo completo, mismo que será puesto en línea, se anexan archivos.</p> <p>Se cuenta con 16 PTC, 56% con PROMEP, 44% con SNI, 4 son nuevos PTC (dos en 2013-1 y dos en 2014-1). Dos de ellos con proyecto PROMEP y aplicaron este año por perfil PROMEP, los otros dos aplicaran en 2015. Se anexa tabla en excell.</p>
<p>2. Currículo La licenciatura cuenta con un 'Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología'</p>	<p>1.- Es necesario actualizar el plan de estudios en donde se tome en cuenta el Núcleo Básico en la formación de un Biólogo: Matemáticas, (Estadística), Física, Química, Fisicoquímica, Bioquímica, Biología Celular, Genética, Morfo fisiología Animal, Morfo fisiología Vegetal, Ecología, Los reinos, Taxonomía, Evolución, guardando una seriación congruente.</p> <p>2.-También es necesario analizar los contenidos de las asignaturas ya que se tienen temas repetidos.</p> <p>3.-Los manuales de prácticas deben ser revisados ya que están incompletos; por otro lado, no existen manuales de salidas de campo. Todos deben corresponder con el modelo educativo por competencias. Fortalecer las actividades de seguimiento y de autoevaluación del Plan de Estudios.</p>	<p>El plan de estudios se está actualizando y contempla todos los cursos mencionados, además de tres líneas terminales. Se anexan mapas curriculares.</p> <p>Los contenidos de las Unidades de aprendizaje serán revisados por comités por áreas disciplinarias. Se anexan PUA's</p> <p>Se elaboraron manuales de prácticas por PUA's y se anexará la salida de campo a dicho manual ya que solo se realiza una salidas de campo por periodo.</p>

<p>3. Métodos e instrumentos para evaluar el aprendizaje</p> <p>Existe un procedimiento de evaluación claro</p>	<p>1.- Es necesario revisar y analizar lo concerniente a la aplicación del examen de egreso del CENEVAL.</p> <p>2.- Es necesario ampliar los modelos de evaluación hacia formas alternativas que permitan observar y valorar los desempeños.</p>	<p>El examen CENEVAL se aplica cada periodo y el departamento a cargo es Servicios Estudiantiles.</p> <p>Las EVALUACIONES de cada curso están descritas en cada PUA y se realizan de acuerdo a lo estipulado por el Estatuto escolar.</p>
<p>4. Servicios institucionales para el aprendizaje</p>	<p>1.- Es necesario revisar los motivos de la deserción e implementar a través de tutorías acciones para mantener a los estudiantes e incrementar la eficiencia terminal.</p>	<p>Se llevan a cabo tutorías en el curso de Introducción a las Matemáticas de la etapa de Tronco común. Etapa con mayor deserción.</p>
<p>5. Alumnos</p> <p>Realmente significativo el alto grado de compromiso que tienen los alumnos para con la licenciatura y su entorno</p>	<p>1.- Abatir los índices de deserción y reprobación.</p> <p>2.- Analizar la congruencia de los horarios, buscando menos fragmentación y dispersión. Para ello se deben abrir los cursos optativos ofertados de manera permanente para evitar rezagos.</p> <p>3.- Se recomienda mantener una base de datos actualizada en tiempo real con los indicadores críticos del comportamiento de matrícula, disponible para la coordinación del programa.</p> <p>4. Es necesario impulsar la participación de los estudiantes</p>	<p>Se tiene el programa de tutorías en tronco común en los cursos de mayor problemática como es Introducción a las matemáticas y además se dá asesoría por parte del docente de cada Unidad de Aprendizaje. Se incorporo el Programa Integral de fortalecimiento académico para apoyar en este problema a los de nuevo ingreso</p> <p>Los cursos optativos se ofertan continuamente. Los horarios por periodo están alternados entre turno matutino y vespertino. La fragmentación y dispersión del alumnado es por ser irregulares y debido a la flexibilidad del programa, ellos deciden los cursos a tomar. No se elaboran horarios por alumno de forma personal. Se anexa un horario.</p> <p>Se solicita al departamento de Servicios estudiantiles la matricula por periodo, se anexa archivo en formato .txt, abri con el programa del block de notas.</p> <p>Los alumnos tienen la Sociedad de alumnos, dentro de la cual realizan estas actividades, además cuentan con un representante y un suplente en el consejo técnico, donde ellos opinan bajo un consenso hecho con el alumnado de los puntos a tratar con respecto a la Facultad.</p> <p>Esto está contemplado en el Estatuto general de UABC</p>

<p>6. Infraestructura y equipamiento</p> <p>El Programa cuenta con una infraestructura adecuada en condiciones adecuadas para su operación.</p> <p>El potencial de crecimiento programado permitirá un desarrollo de iniciativas en favor de los estudiantes.</p> <p>Se cuenta con recursos y programas de mantenimiento.</p>	<p>1.-Es necesaria la habilitación de todos los laboratorios de forma homologa, con mobiliario moderno y aplicación integral de Normas Oficiales Mexicanas relativas al seguridad y bioseguridad/</p> <p>Es conveniente retomar en el plan de desarrollo la iniciativa del museo de colecciones, buscando ser el referente regional en la asignatura.</p> <p>El animalario debe consolidarse como entidad de servicio comunitario, abierto al público para la captación de especies exóticas.</p> <p>Los espacios de experimentación, como los invernaderos, deben recibir mantenimiento y ordenarse y limpiarse adecuadamente, en coherencia con las actividades que se desarrollan</p>	<p>Los laboratorios están diseñados por área disciplinaria. La Facultad fue aprobada por la PROFEPA en cuanto al cumplimiento de las normatividades ambientales y de seguridad. Se anexa constancia.</p> <p>La infraestructura de la Facultad No cuenta con un espacio físico para hacer un museo y no se contempla en un futuro cercano.</p> <p>El bioterio no fue diseñado para ser un refugio de especies exóticas, sino de apoyo a las labores docentes y de investigación. La SEMARNAT prohíbe</p> <p>El invernadero será reubicado y se construirá uno nuevo. Se anexan copias de servicios del bioterio.</p>
<p>Investigación (y Posgrado en su caso)</p> <p>Existe a nivel Institucional la normatividad pertinente en torno a la aprobación, evaluación y seguimiento de los proyectos de Investigación</p>	<p>1.-Debe elaborarse e implementarse un Plan de Investigación acorde con el plan de desarrollo institucional del programa.</p> <p>2.-Se debe aumentar el número de Cuerpos Académicos.</p> <p>3.-Se deben consolidar los Cuerpos Académicos.</p> <p>4.-Incorporar un número mayor de alumnos a los proyectos de investigación.</p> <p>5.-Importante el sistematizar la información concerniente a las actividades de Investigación.</p>	<p>Se implementarán tres líneas terminales de la Licenciatura en Biología, de las cuales las líneas de investigación en las tres temáticas estarán reforzandolas, para ello las nuevas contrataciones de los PTC están enfocadas a cubrir estas necesidades de investigación y docencia.</p> <p>El plan de investigación se contempla en el PDI de la Facultad, No existe por licenciatura.</p> <p>Con la renovación de la planta se espera formar al menos 2 ó 3 nuevos cuerpos académicos, por el momento hay uno y dos docentes participan en dos cuerpos de otra facultad.</p> <p>Se espera que el cuerpo académico existente se consolide este año 2014.</p> <p>Cada periodo se incrementa el número de alumnos a proyectos de investigación. Se anexan ejemplos.</p> <p>Las actividades de investigación las lleva a cabo el coordinador de Investigación de la Facultad de Ciencias, Dr. Jesús Lerma</p>

<p>8. Vinculación y servicios a la comunidad La función de vinculación es dinámica y adaptativa, Esta bien planteada como entidad de servicio/ Cuenta con un programa de seguimiento de egresados, bien enfocado</p>	<p>1.-El modelo de seguimiento de egresados debe enfocarse a medir la pertinencia de las competencias del perfil de egreso. 2.-Importante que los convenios de vinculación sean enfocados para la realización de proyectos de investigación</p>	<p>Se anexa encuesta realizada a los egresados, así como su análisis, donde se observa la concordancia con la línea terminal vigente de Manejo y conservación. Los convenios de vinculación son primordialmente referentes a investigación y servicio al sector productivo.</p>
<p>9. Normatividad institucional que regule la operación del Programa. Se presenta normatividad completa con procedimientos claros y trazabilidad.</p>	<p>Elaborar el Código de Ética del Programa</p>	<p>Se aceptó por parte de la Academia de Biología adoptar el código de ética del Colegio de Biólogos de México.</p>
<p>10. Conducción académica Los perfiles son los convenientes</p>	<p>Indicar metas de excelencia para el programa educativo, como "Cero deserción", "100% Titulación", "UN PROFESOR un PROYECTO PRODUCTIVO", entre todos.</p>	<p>Actualmente se cuenta con la opción de titulación por programa acreditado, del cual la mayoría opta por este sistema. La cero deserción se está tratando de resolver haciendo cursos remediales de nivelación y tutorías personalizadas. Se espera que cada PTC esté trabajando dentro de un cuerpo académico en un proyecto productivo.</p>
<p>11. Proceso de planeación y evaluación El Programa cuenta con un plan de Desarrollo Institucional, recién aprobado que cuenta con la estructura y formalidad adecuadas.</p>	<p>1.-Se debe elaborar un plan de desarrollo del programa de Biología que establezca de forma valiente cual será el derrotero que lo distinga de otros programas y que alinee los objetivos y estrategias para conseguirlo. 2.-Ello debe incluir también un plan de desarrollo de recursos humanos coherente con una misión y visión significativas y los planes de vida de los profesores del programa 3.-Es necesario fortalecer la vida académica de los cuerpos Colegiados.</p>	<p>No se cuenta con plan de desarrollo por licenciatura existe uno por Facultad. El PDI de la Facultad de Ciencias contempla recursos humanos, vida académica, investigación, etc.</p>
<p>12. Gestión administrativa y financiera Se cuenta con una normativa y operación de</p>	<p>1.-Garantizar la participación de los cuerpos colegiados en la elaboración del presupuesto anual.</p>	<p>El presupuesto anual es elaborado por la Unidad de Presupuestos y Finanzas de la UABC y es aprobado en consejo Universitario, con concejales de cada Facultad.</p>

<p>gastos suficiente, bien reglamentada y justificada para la operación del programa de Biología.</p> <p>Los recursos se perciben suficientes para el plan de estudios como está planteado.</p>	<p>2.-Determinar el recurso asignado para la adquisición de bibliografía y de no ser el señalado en los indicadores se debe de aumentar, igualmente lo concerniente al costo por alumno y el presupuesto asignado a la licenciatura y los ingresos propios generados por esta.</p> <p>3.-Elaborar un reglamento de ingresos autónomos que permita la recapitalización de los costos directos de producción de un bien o servicio y la distribución equitativa de los beneficios entre distintos estamentos.</p>	<p>La biblioteca tiene un recurso asignado anualmente y se envía a cada docente un formato en línea para solicitar recursos informativos. Se anexa el formato anterior de solicitud.</p> <p>Los ingresos de UABC están etiquetados, por ejemplo Cuota prodesarrollo la cual es para mantenimiento de la infraestructura de la Facultad, Cuota de Formación Integral que es para eventos académicos estudiantiles, etc.</p>
---	---	--

13. Infraestructura

La Facultad de Ciencias se caracteriza por tener una infraestructura básica para la Licenciatura en Biología, cuenta con trece aulas con una capacidad de 15 a 40 personas, las cuales se comparten con las cuatro licenciaturas que oferta la Facultad; nueve laboratorios básicos para prácticas en Biología (Química, Histología, Biotecnología, Genética, Biología Celular, Zoología de Invertebrados, Zoología de Vertebrados y Botánica). Cuenta además con dos salas audiovisuales, dos invernaderos, un bioterio y un almacén general de reactivos y materiales para la docencia. Se cuenta con colecciones científicas, vertebrados y herbario, las cuales sirven de apoyo en la docencia y la investigación.

En vehículos de transporte de personal, se cuenta con un autobús de 40 asientos, tres camionetas tipo Van, tres camionetas tipo Pick Up y un auto sedan.

Los profesores de tiempo completo cuentan con un cubículo individual, equipado con computadora e infraestructura básica como es el escritorio y librero. Se cuenta además con un centro de fotocopiado para las necesidades docentes.

14. Conclusiones

1. Se detectó la incongruencia de las Unidad de Aprendizajes del tronco común actual, por esta razón, en la nueva propuesta las Unidad de Aprendizajes de esta etapa serán más acordes al área de Ciencias Naturales y Exactas.
2. Se reorientaron los objetivos del plan de estudios para hacer énfasis en resolver problemáticas del siglo XXI
3. Se encontró que había deficiencias en la seriación conveniente por lo tanto en la nueva propuesta se reorganiza la distribución de las Unidad de Aprendizajes en cada periodo, por lo que se hizo una propuesta de seriación obligatoria en las Unidad de Aprendizajes que se consideró pertinente.
4. Se incrementó el número de Unidad de Aprendizajes optativas que son pertinentes a los nuevos objetivos.
5. Se reestructuraron los programas de las unidades de aprendizaje de acuerdo al modelo educativo de UABC, basado en competencias.
6. Se encontró que tanto el plan vigente como el que se propone tienen una semejanza en más del 90% con los planes de estudios de la licenciaturas de biología nacionales e internacionales

15. Recomendaciones


1. Se requiere que se respete la propuesta de Unidad de Aprendizajes seriadas, a pesar de que reconocemos que la mayor cantidad de Unidad de Aprendizajes no tiene seriación obligatoria.
2. Se recomienda que el porcentaje de Unidad de Aprendizajes que implican prácticas y actividades de campo sea fortalecido con un aumento en el presupuesto de gasto corriente, en nuevas instalaciones, renovación de la infraestructura y adquisición de nuevos equipos.
3. Se recomienda que los profesores tengan un presupuesto para los insumos de sus respectivas prácticas de laboratorio.
4. Se recomienda que a los profesores se les destine presupuesto para la asistencia a cursos de actualización.

5. Es recomendable la Universidad promueva la edición de manuales de laboratorio y textos de las Unidad de Aprendizajes que imparten los profesores.
6. Es conveniente que la Universidad promueva la edición de revistas orientadas a la docencia en donde los académicos expongan nuevas prácticas de enseñanza, modelos innovadores y revisión sobre temas actuales.

ANEXO A
CUESTIONARIO SOBRE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL
PROGRAMA EDUCATIVO (CARRERA) DE BIOLOGÍA, DIRIGIDO A LOS ACADÉMICOS

Este cuestionario está dirigido a los académicos que imparten clases en la licenciatura de **Biología** (LMA) de la Facultad de Ciencias de la UABC; su objetivo es recopilar información de los directamente involucrados en la formación profesional e integral de nuestros estudiantes. Su participación objetiva al contestar este instrumento, permitirá evaluar la pertinencia del programa educativo y el impacto en el campo laboral de los egresados. Sus respuestas serán totalmente confidenciales, solo se presentarán los resultados estadísticos. Se agradece de antemano su participación.

Por favor lea con cuidado las siguientes indicaciones de llenado del cuestionario:

- 3.1 *Por favor utilice una pluma color negro o azul.*
-  *Marca las respuestas con una X, del siguiente modo:*
- 3.3 *Algunas preguntas admiten varias respuestas. Cuando ése es el caso viene claramente indicado.*
- 3.4 *Si quiere cambiar una respuesta ya marcada rellene completamente el recuadro (■) y marque la respuesta correcta (☒).*
- 3.5 *Si la respuesta es un número, por favor ponga una cifra por recuadro.*
- 3.6 *Si en la respuesta es necesario escribir, utilice mayúsculas.*
- 3.7 *Si no está seguro/a de la respuesta seleccione la que considere más adecuada.*

A. Características de la formación profesional de los académicos

A1	Nombre del académico	Nombre:(opcional)
A2	¿De qué universidad se graduó?	Universidad:
A3	¿Máximo grado académico obtenido?	<input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/> Postdoctorado

B. Características del programa educativo de Biología

B1 ¿En qué medida, en sus clases, hace énfasis en los siguientes rubros?	Poco					Mucho				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. Asistencia a clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Trabajos en grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Participación en proyectos de investigación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Prácticas en empresas, instituciones o similares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Conocimientos prácticos y metodológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Teorías, conceptos y paradigmas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Considera que profesor es la principal fuente de información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Utiliza estrategias de aprendizaje basado en proyectos o problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Trabajos escritos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Exposiciones orales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Realización de pruebas tipo test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Realización de evaluaciones de preguntas abiertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B2 ¿Tiene diseñada de una o más prácticas para realizarse en empresas, instituciones o similares como parte de tu programa? Sí, durante aproximadamente meses en total No

B3 ¿Participa en modalidades de aprendizaje como: proyectos de vinculación con valor en créditos para los alumnos? Sí Cuántos No

B4 ¿Considera que deben favorecerse otras modalidades de aprendizaje como: ayudantías de investigación, deportes, cursos culturales, entre otros, para los alumnos? Sí Cuántos por alumno No

B5 ¿Cómo considera el programa de tutorías de la carrera?
 Malo 1 2 3 4 5 Bueno

¿Cómo se podría mejorar?.....

B6 ¿Cómo considera la secuencia de las asignaturas o materias en el plan de estudios del programa educativo?
 Malo 1 2 3 4 5 Bueno

¿Cómo se podría mejorar?.....

B7 ¿Cómo considera el tronco común de la carrera o programa educativo?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

¿Cómo se podría mejorar?.....

B8 ¿Cómo considera las aplicaciones prácticas en el programa educativo?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

¿Cómo se podría mejorar?.....

B9 ¿Cómo considera la proporción de teoría y práctica en el programa educativo?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

¿Cómo se podría mejorar?.....

B10 ¿Recomienda a los alumnos que realicen acciones de intercambio estudiantil?

Sí Semestres No

B11 ¿Qué áreas considera que se deben actualizar en la carrera de Biología?

.....
.....
.....

B12 ¿Qué áreas considera son reconocidas por su calidad, en la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias?

.....

C. Otras experiencias en el ámbito educativo

C1 ¿Ha participado en las modificaciones o reestructuraciones del programa de estudio de la carrera de Biología? Sí veces No

C2 ¿Conoce el Modelo Educativo de la UABC? Sí a través de: Conferencias
 Cursos
 Talleres
 Diplomados
 Otros.....
 No

C3 ¿Cuántos cursos de formación profesional en el área pedagógica y didáctica, ha cursado? cursos

C4 ¿En qué medida usa sus conocimientos, habilidades, valores y actitudes, adquiridos en los cursos para diseñar estrategias de aprendizaje diferentes? Poco Mucho
1 2 3 4 5

 No he tomado cursos

C5 ¿Ha diseñado sus programas de asignatura en base a competencias profesionales? Sí veces No

D. Historia laboral y situación actual

1. *Incluye trabajos de prácticas, de formación, becas,...*

D1 ¿Cuál es su antigüedad en la UABC? años

D2 ¿Trabajó en otro sector, antes de graduarte o después? Aproximadamente, meses años No

D3 ¿Trabaja por cuenta propia? Sí No

D4 ¿Cuál es su condición laboral en la UABC?
 Por Asignatura horas a la semana
 Técnico Académico
 Tiempo Completo
 Medio Tiempo

D5 ¿En general, está satisfecho con las actividades académicas que realiza en la actualidad? muy insatisfecho 1 2 3 4 5 muy satisfecho

D6	De acuerdo a las siguientes cuatro afirmaciones: ¿En qué medida son aplicables al trabajo que realiza?	Poco	1	2	3	4	5	Mucho
	1. Los compañeros, acuden a mí para pedirme consejos o asesoría.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2. Mantengo informados a mis compañeros de profesión sobre nuevos desarrollos en mi campo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3. Suelo iniciar relaciones profesionales con expertos ajenos a la organización		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4. Las cuestiones de ética profesional forman parte importante de mis funciones		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

E. Organización del trabajo

E1	¿En la Facultad de Ciencias hay reuniones de Academias por área de conocimiento?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> veces al semestre	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No se			
E2	¿Se diseñan en equipo las cartas descriptivas de las asignaturas del programa de estudio por áreas del conocimiento?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No se				
E3	¿Hay reuniones de los académicos para retroalimentar los aprendizajes de los alumnos por semestre o etapa?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No					
E4	¿Hay reuniones con los académicos para retroalimentar los resultados de las evaluaciones de los alumnos a los docentes?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No					
E5	¿En qué medida se favorece el trabajo en equipo de los académicos en la carrera de Biología de la Facultad?	Poco	1	2	3	4	5	Mucho
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
E6	¿Desempeña alguna actividad relacionada con la organización académica de la Facultad	<input type="checkbox"/> Coordinador de Carrera	<input type="checkbox"/> Coordinador de una Área del Conocimiento	<input type="checkbox"/> Coordinador del Área Básica	<input type="checkbox"/> Coordinador de Formación Profesional y Vinculación	<input type="checkbox"/> Coordinador de investigación	<input type="checkbox"/> Otro.....	

F. Competencias

F1 Competencias se refiere al conjunto de conocimientos, habilidades, valores y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y capacidad de colaborar en el entorno profesional y en la organización del trabajo.

A continuación hay una lista de competencias. Proporciona la siguiente información:

-Columna A: ¿Cómo valora la importancia de las siguientes competencias a nivel profesional para los egresados de Biología?

-Columna B: ¿En qué medida considera que ha contribuido la carrera al desarrollo de las competencias profesionales de alumnos y egresados?

	A. Importancia de la competencia	B. Contribución que realiza la carrera en el desarrollo de estas competencia

	Muy bajo					Muy alto				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a. Dominio de las competencias del área de Álgebra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Dominio de las competencias del área de Cómputo Científico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Dominio de las competencias del área de Análisis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Dominio de las competencias en el área de Geometría	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Dominio de las competencias en el área de Modelación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Dominio de las competencias en el área de Matemática Educativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Dominio de las competencias en el área de Ciencias Sociales y Humanidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Conocimientos de otras áreas o disciplinas, administración, economía, entre otras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Comportamiento ético y con responsabilidad social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Capacidad para adquirir nuevos conocimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. Capacidad para negociar con éxito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. Capacidad para rendir bajo presión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m. Capacidad para detectar nuevas oportunidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n. Capacidad para coordinar actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ñ. Capacidad para usar el tiempo de forma efectiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o. Capacidad para trabajar en equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
p. Capacidad para movilizar las capacidades de otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
q. Capacidad para hacerse entender en forma oral y escrita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
r. Capacidad para realizar actos de autoridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s. Capacidad para utilizar herramientas informáticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
t. Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
u. Disposición para cuestionar ideas propias o ajenas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
v. Capacidad para presentar en público productos, ideas o informes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
w. Capacidad para redactar informes o documentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
x. Capacidad para identificar problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

y. Capacidad para escribir y hablar en idiomas extranjeros	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
z. Conciencia ecológica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Indica un máximo de tres competencias de la lista de arriba que consideres “puntos fuertes” y otras tres que consideres “puntos débiles” en la carrera. Indícalo poniendo la letra correspondiente a las competencias de FI

Puntos fuertes	Puntos débiles
1.....	1.....
2.....	2.....
3.....	3.....

G. Valores y orientaciones

G1	Indica la importancia que tienen las siguientes características del trabajo y la medida en que se aplican a su situación laboral actual	A. Importancia para ti					B. Importancia en tu trabajo actual				
		Poca		Mucha			Poca		Mucha		
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1. Autonomía en el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Estabilidad laboral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Oportunidad de aprender cosas nuevas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Ingresos elevados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Afrontar nuevos retos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. Buenas perspectivas profesionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Tener tiempo para actividades de ocio y recreativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8. Reconocimiento/prestigio social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9. Oportunidad de hacer algo útil para la sociedad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10. Facilidad para combinar trabajo y familia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

H. Información personal

H1 **Sexo**

Hombre

Mujer

H2 **¿Has residido en el extranjero durante la carrera o por motivos de estudio o trabajo?**

- *Posible respuesta múltiple*

Sí, meses para estudiar

Sí, meses por cuestiones de trabajo

No

H3 **Fecha de llenado del cuestionario**

Día: Mes: Año:

Comentarios y sugerencias

¡Muchas gracias por tu cooperación!

Información de los resultados

ANEXO B

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DEL PROGRAMA EDUCATIVO (CARRERA) DE BIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UABC

Este cuestionario está dirigido a estudiantes de la carrera de Biología, que están cursando el programa de estudios diseñado en base de competencias profesionales. Agradezco de antemano tu participación objetiva en el mismo, lo que permitirá evaluar la pertinencia del programa educativo en la formación integral de nuestros estudiantes y su impacto en el campo laboral. Los datos que proporcionen serán totalmente confidenciales y solo se presentarán los resultados estadísticos.

Por favor lea con cuidado las siguientes indicaciones de llenado del cuestionario:

- Por favor utiliza una el color negro o azul.
- Marca las respuestas con una X, del siguiente modo:
- Algunas preguntas admiten varias respuestas. Cuando ése es el caso viene claramente indicado.
- Si quieres cambiar una respuesta ya marcada rellena completamente el recuadro (■) y marca la respuesta correcta (X).
- Si la respuesta es un número, por favor pon una cifra por recuadro.
- Si en la respuesta es necesario escribir, utiliza mayúsculas.
- Si no estás seguro/a de tu respuesta selecciona la que consideres más adecuada.

A. Características de la carrera de Biología, en la que te encuentras inscrito:

A **Nombre**

1 Nombre (opcional)

.....

Semestre.....

Ccomparándote con tus compañeros de carrera, ¿cómo consideras tu promedio?

muy inferior a la media	1	2	3	4	5	muy superior a la media
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
no sé	<input type="checkbox"/>					

A **En tu carrera...**

Poco	1	2	3	4	5	Mucho
2	1. Hay que trabajar mucho para aprobar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. El enfoque es general	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. El enfoque es especializado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Es una carrera con prestigio académico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A
3

Poco 1 2 3 4 5 Mucho

¿En qué medida se hace énfasis en tu carrera en los siguientes métodos de enseñanza y aprendizaje?

- | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Asistencia a clase | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Trabajos en grupo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Participación en proyectos de investigación | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Prácticas en empresas, instituciones o similares | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Conocimientos prácticos y metodológicos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Teorías, conceptos y paradigmas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. El profesor es la principal fuente de información | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Aprendizaje basado en proyectos o problemas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Trabajos escritos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Exposiciones orales | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. Realización de exámenes de preguntas libres | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Realización de exámenes de opción múltiple | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

A ¿Realizaste una o más prácticas en empresas, instituciones o similares como Sí, durante aproximadamente meses en total No parte de tu formación profesional?

A Realizaste prácticas profesionales? Sí horas a la semana No

Si tu respuesta es afirmativa por favor
indica el nombre de la empresa o institución

A6 Realizaste en la etapa terminal de tu carrera algún proyecto de vinculación con valor en créditos?:

Sí horas a la semana No Lo tengo planeado en la etapa terminal

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución
.....

A7 Te inscribiste en ayudantías de investigación durante tus estudios?:

Sí horas a la semana No Lo tengo planeado para los próximos semestres

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución

.....
Nombre del proyecto de investigación?.....

A8 Te inscribiste en ejercicios de investigación durante tus estudios?:

Sí horas a la semana No Lo tengo planeado en la etapa terminal

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución

.....
Nombre del proyecto de investigación?.....

A9 Te inscribiste durante tus estudios en cursos:

1. Culturales Sí horas a la semana Escuela o Facultad donde lo cursaste.....

No

2. Deportivos Sí horas a la semana Escuela o Facultad donde lo cursaste.....

No

3. Idiomas Sí horas a la semana Escuela o Facultad donde lo cursaste.....

No

A10 Cómo consideras el programa de tutoría de tu carrera?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Como se podría mejorar.....

A11 Como consideras la secuencia de las asignaturas o materias en tu plan de estudios?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Como se podría
mejorar.....

A12 Como consideras el tronco común de tu carrera o programa de estudios?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Como se podría
mejorar.....

A13 Como consideras las aplicaciones prácticas en tu programa educativo?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Como se podría
mejorar.....

A14 Como consideras la proporción de teoría y práctica en tu programa educativo?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Como se podría
mejorar.....

A15 Realizaste alguna acción de intercambio estudiantil?

Sí Semestres Lo estoy planeando para los próximos semestres No

B. Historia laboral y situación actual

Incluye trabajos de prácticas, de formación, becas,...

B1 **Trabajas actualmente?** Sí horas a la semana → **pasa al B-2 en adelante**
 No → **ir a C1**

B2 **¿Para cuántos empleadores has trabajado?** empleadores
- Inclúyete a ti mismo si has trabajado por cuenta propia
- Incluye a tu empleador actual

B3 **¿Cuánto tiempo has estado trabajando en total desde que ingresaste a la universidad?** Aproximadamente, meses años

B4 **¿Trabajas por cuenta propia?** Sí
 No

B5 **Según tu opinión ¿cuál es el nivel de estudios más apropiado para este trabajo?** técnico
 Licenciatura
 Maestría o Doctorado
 No es necesario tener estudios universitarios

B6 **Según tu opinión, ¿cuál es el área de estudio más apropiada para este trabajo?** Exclusivamente tu propia área de estudios
 Tu área de estudios o alguna relacionada
 Un área totalmente diferente
 Ningún área en particular

B7 **¿En qué medida usas tus conocimientos y habilidades en tu trabajo actual?** Poco 1 2 3 4 5 Mucho

B8 **¿En qué medida tu trabajo actual requiere más conocimientos y habilidades de los que tú puedes ofrecer?** Poco 1 2 3 4 5 mucho

B9 **¿En general, estás satisfecho con tu trabajo actual?** muy insatisfecho 1 2 3 4 5 muy satisfecho

B10 **¿Has realizado alguna actividad de formación relacionada con tu trabajo en los últimos 12 meses?** Sí
 No → **ir a C1**

B11 **¿Cuál fue la razón principal por la que realizaste esta actividad formativa?** Actualizar mis conocimientos para mi trabajo actual
- Haz referencia a la actividad formativa más importante Mejorar mi trayectoria profesional
- Sólo una respuesta Prepararme para trabajar en otra área
 Prepararme para trabajar por cuenta propia
 Otras, especifica.....

C1 *Competencias se refiere al conjunto de conocimientos, habilidad, valores y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y capacidad de colaborar en el entorno profesional y en la organización del trabajo*

A continuación hay una lista de competencias. Proporciona la siguiente información:

- **Columna A:** ¿Cómo valoras tu nivel actual de competencias?
- **Columna B:** ¿Qué nivel de competencia te proporciona la carrera de Biología?

C. Competencias

C1

	A. Nivel que considero que he logrado las competencias					B. Contribución de la carrera al desarrollo de estas competencia				
	Muy bajo		Muy alto			Muy bajo		Muy alto		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a. Dominio de las competencias del área de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Conocimientos de otras áreas o disciplinas, administración, economía, entre otras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Dominio de las competencias del área de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Dominio de las competencias del área de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Competencias contextualizadas con la practica profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Comportamiento ético y con responsabilidad social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Capacidad para adquirir con rapidez nuevos conocimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Capacidad para negociar con éxito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Capacidad para rendir bajo presión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Capacidad para detectar nuevas oportunidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. Capacidad para coordinar actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. Capacidad para usar el tiempo de forma efectiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m. Capacidad para trabajar en equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n. Capacidad para movilizar las	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

capacidades de otros		
ñ. Capacidad para hacerte entender de manera oral y escrita	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
o. Capacidad para realizar actos de autoridad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
p. Capacidad para utilizar herramientas informáticas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
q. Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
r. Disposición para cuestionar ideas propias o ajenas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
s. Capacidad para presentar en público productos, ideas o informes	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
t. Capacidad para redactar informes o documentos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
v. Capacidad para escribir y hablar en idiomas extranjeros	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
w. Responsabilidad Ambiental	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
x. Capacidad de orientar mi trabajo a resultados concretos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

C2	Indica un máximo de tres competencias de la lista de arriba que consideres “puntos fuertes” y otras tres que consideres “puntos débiles” en tu carrera. -Indícalo poniendo la letra correspondiente a las competencias de F1	Puntos fuertes	Puntos débiles
		1.....	1.....
		2.....	2.....
		3.....	3.....

D. Evaluación de la carrera									
D1	¿En qué medida considera que la carrera de Biología, le proporcionará una buena base para:	Poco	1	2	3	4	5	Mucho	
	1. Empezar a trabajar?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	2. Aprender en el trabajo?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	3. Realizar las tareas de tu trabajo actual?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	4. Mejorar tus perspectivas profesionales?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	5. Mejorar tu desarrollo personal?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	6. Desarrollar tu capacidad como emprendedor?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

E. Valores y orientaciones

E1	Indica la importancia que tienen para ti las siguientes características del trabajo y la medida en que se aplican a tu situación laboral actual <i>- Si actualmente no trabajas, completa sólo la columna A</i>	A. Importancia para ti					B. Importancia en tu trabajo actual					
		Poca		Mucha			Poca		Mucha			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	1. Autonomía en el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Estabilidad laboral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Oportunidad de aprender cosas nuevas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Ingresos económicos elevados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Afrontar nuevos retos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. Buenas perspectivas profesionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Tener tiempo para actividades de ocio y recreación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8. Reconocimiento/prestigio social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9. Oportunidad de contribuir al desarrollo social y económico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10. Facilidad para combinar trabajo y familia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F. Información personal

F1 **Sexo** Hombre
 Mujer

F2 **Año de nacimiento** 19□□

F3 **Fecha de llenado del cuestionario** Día: □□ Mes: □□ Año: □□

Comentarios y sugerencias

.....

¡Muchas gracias por tu cooperación

Información de los resultados

ANEXO C

CUESTIONARIO DE EGRESADOS DEL PROGRAMA EDUCATIVO (CARRERA) DE BIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UABC

Este cuestionario está dirigido a egresados del plan 2008 de la carrera de Biología, de la Facultad de Ciencias de la UABC, debido a que se evalúa el plan de estudios diseñado en base a competencias profesionales. Te agradezco de antemano tu participación objetiva en el mismo, que permitirá evaluar el impacto de los programas educativos en la formación integral de nuestros egresados y su impacto en el campo laboral. Tus respuestas serán totalmente confidenciales, solo se presentarán los resultados estadísticos.

Encuesta breve a Egresados de Biología

Por favor responde las preguntas relativas al Programa de Biología de la UABC.

1. ¿Su actividad laboral coincide, o tiene relación, con sus estudios de licenciatura?

- Nula coincidencia
- Baja coincidencia
- Mediana coincidencia
- Total coincidencia

2. ¿Qué áreas de la carrera de Biología considera deberían ser mayormente impulsadas para ser concordantes con un nuevo perfil profesional

- Estudios de biodiversidad (Taxonomía y sistemática) y manejo de recursos
- Gestión e impacto ambiental
- Bioinformática
- Biología molecular y afines
- Biotecnología
- Biomedicina
- Otra...

3. De las habilidades adquiridas durante tu formación profesional, ¿cuáles han sido las más utilizadas?

- Trabajo de laboratorio y manejo de reactivos
- Experiencia en el campo
- Manejo de paquetería de cómputo
- Búsqueda de información científica, redacción, lectura y comprensión
- Otra...

4. ¿Cómo consideras tu formación profesional?

- Muy satisfactoria
- Medianamente satisfactoria
- Poco satisfactoria

5. Tuvo dificultades para conseguir empleo debido a:

- Escasa experiencia laboral
- Escasa oferta de trabajo en el campo de las ciencias naturales
- Falta de conocimientos en Biología aplicada y tecnología
- Otra...

ANEXO D

CUESTIONARIO SOBRE COMPETENCIAS PROFESIONALES DIRIGIDO A LOS EMPLEADORES DE BIÓLOGOS, EGRESADOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA (UABC).

Este cuestionario está dirigido a empresarios, empresas u organizaciones que emplean licenciados en Biología, egresados de la Facultad de Ciencias- UABC. El objetivo es recopilar información que permita evaluar la pertinencia del programa educativo, en lo referente a la formación integral de nuestros estudiantes y su impacto en el campo laboral.

El programa de Biología está diseñado con base en el modelo de competencias profesionales, de antemano se agradece su apoyo y sus respuestas objetivas, que son totalmente confidenciales; solamente se presentarán los resultados como datos estadísticos.

Cuestionario empleadores

Por favor, responda brevemente a las preguntas considerando a los egresados de un programa de Biología

1. ¿Qué problemáticas enfrenta su empresa o institución en la actualidad en las cuales se requiera un Licenciado en Biología?

Texto de respuesta largo

Respuesta anterior

2. ¿Qué capacidades y habilidades son requeridas en un Licenciado en Biología para resolver o atender las problemáticas que actualmente enfrenta su empresa o institución?

Texto de respuesta largo

3. En el mercado global, ¿Cuáles son las áreas o tendencias, que usted considera, son competencia de un Licenciado en Biología?

Texto de respuesta largo

4. Algún comentario adicional que desee agregar en apoyo a la definición del perfil de egreso del Licenciado en Biología.

Texto de respuesta largo

ANEXO 3. PROGRAMAS DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

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:** Biología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias ambientales y 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:**

Equipo de diseño de PUA

Firma

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Académicas**

Unidades Firma

P Gloria Elena Rubí Vázquez,
Beatriz Martín Atienza

Víctor Zavala Hamz
Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: 18 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa de formación básica y 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.

Se cursa en la etapa básica (Tronco Común) que comparten las licenciaturas de Biología, Ciencias Ambientales, Biotecnólogo en Acuicultura y 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:

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

Operaciones y representación gráfica

Duración: 4 horas

UNIDAD II. Expresiones Algebraicas

Competencia:

Simplificar expresiones matemáticas mediante la aplicación de las operaciones algebraicas básicas para reducirlas 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 Trigonométricas

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 las cerraduras de las operaciones que son posibles en cada conjunto y en los complejos.	Lista bibliográfica	12 h
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 h
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 h
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	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	Datos reales. Proyector, pintarrón, plumones.	20 h

	reconocer el potencial de la modelación matemática, con actitud reflexiva y responsable.	y reportarán con qué tipo o tipos de funciones se podrían representar, en partes o como un todo.		
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

La unidad de aprendizaje se trabajará con una metodología participativa. 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.

El alumno realiza lectura, investiga, discute algunos temas en grupo, realiza ejercicios y exámenes, entrega y expone trabajos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

1. Ejercicios, y tareas entregadas en formato establecido y con buena presentación 10%
2. 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%
3. Exámenes parciales 70%

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

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Precálculo: matemáticas para el cálculo 6ª ed. Stewart, j. 2012
2. Calculus, 8th edition, 2015. Stewart j., brooks cole publisher.
3. Just in time algebra and trigonometry for calculus. 4th edition, 2012. Mueller & Brentri., Pearson Publisher.
4. Precálculo 1ª ed. Haeussler, Ernest. 2012
5. Precálculo: gráfico, numérico, algebraico 7ª ed. Demana, franklin d. 2007 [clásico]
6. Precálculo: enfoque de resolución de problemas. Prado Pérez, c. D. 2006 [clásico]

Problemario de precálculo 2ª ed. Antonyan, n. 2003 [clásico]
[Https://es.khanacademy.org/math/precalculus](https://es.khanacademy.org/math/precalculus)

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de 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 de docencia.

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:** Oceanología, Ciencias Ambientales, Biotecnología en Acuicultura y Biología
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. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Roxana Rico Mora y Dr. Carlos Márquez
Becerra

Victor Zavala Hamz

Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: 23 de enero de 2017

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

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).

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. Concepciones de la vida
- 1.2. Conceptos de 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

- 5.1.1. Organismos y su entorno.
- 5.1.2. Cómo interactúan los organismos.
- 5.1.3. 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 revisaran 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 realizaran 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 revisara 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	Se usarán muestras de cepas bacterianas no patógenas y de células nucleadas, se realizarán preparaciones fijas y teñidas, así	Muestras de cepas bacterianas y de células nucleadas, Cristalería, colorantes, portaobjetos, cubreobjetos,	2 horas

	examinar las diferencias que existen entre diferentes linajes evolutivos en cuanto a tamaño, forma y estructura, con una actitud analítica, creativa y responsabilidad.	como preparaciones de células vivas, se realizarán observaciones al microscopio, se harán mediciones y se tomaran microfotografías.	microscopio compuesto, papel seda, aceite de inmersión, cámara fotográfica digital.	
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 realizaran 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	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	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	2 horas

	existen diferencias específicas entre los patrones de la herencia autosómica dominante y la recesiva con una actitud crítica.	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.	árboles genealógicos. Utensilios de ilustración.	
9	Construir una clave de identificación de objetos y un cladograma por especies con base en sus características e información proporcionada para comprender el funcionamiento de la taxonomía tradicional y cladista con actitud creativa	Se hará uso de claves de identificación de peces o plantas para identificar especies por taxonomía tradicional. Se construirá un cladograma en base a información proporcionada	Claves de identificación de peces y plantas Tablas con características para identificación	2 horas
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 diseñara el procedimiento para realizar el experimento. Se analizaran 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	Se proporcionarán datos del listado y abundancia de especies	Tablas con el listado y abundancia de especies	2 horas

	de su biodiversidad para comprender el efecto de los cambios ambientales por actividad humana, con actitud creativa y responsabilidad con el medio ambiente	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.	Calculadora	
--	---	---	-------------	--

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 intermareal 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

Profesor:

Exposiciones orales, demostración de las actividades a realizar en las prácticas de laboratorio, coordinación de grupos de discusión y de laboratorio.

Estudiantes:

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 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.

Calificación:

Participación en clase	20%
Participación	
Desempeño en los ejercicios	
Aptitudes adquiridas	
Tareas y exposiciones	
Exposición de seminario de investigación	
Ensayo de investigación	
Exámenes (3 parciales, valor 10% c/u)	30%
Laboratorio	40%
Asistencia y participación	
Reportes	
Campo	10%
Reportes de salidas de campo	

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Allot A y Mindorff D. 2015. Biología libro del alumno. Oxford Univ. 1 th ed.
2. Solomon E, Berg L y Martin D. 2013. Biología. Cengage Learning, 9th ed.
3. 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.
4. Reece, J.B., Taylor, M.R., Simon, E.J. y Dickey, J.L. 2011 Campbell Biology: Concepts and Connections. 7a. Ed. Menlo Park.
5. Miller KR and Levine JS. 2010. Biology: Student Edition, Prentice-Hall
6. Raven P and Johnson G. 2016. Biology. McGraw-Hill, 10th ed.

Complementaria

1. Mader S. y Windelspecht M. 215. Biology. McGraw Hill, 12th ed.
2. Templeton B.L. 2016. Biology: The Ultimate Self Teaching Guide-Introduction to the Wonderful World of Biology. Best Books 2th ed.
3. <http://www.boldsystems.org>
4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
5. <http://tolweb.org/tree>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente 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.

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:** Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura y Ciencias Ambientales.
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. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Miguel Agustín Téllez Duarte
Rigoberto Guardado France

Victor Zavala Hamz, .

Luis Rafael De Jesus Solana Sensores
Carlos Figueroa Beltrán
29 de noviembre de 2016

Alberto L. Morán y Solares

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Medio Ambiente y Sociedad es una asignatura obligatoria de la etapa básica, formando parte del tronco común de los programas educativos de Oceanólogo, Licenciado en Ciencias Ambientales, Biotecnología en Acuicultura y Biología. 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

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

11 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 ORIGENES

- 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 ORGANIZACIÓN SOCIAL

- 2.3.1 Sociedades cazadoras-recolectoras
- 2.3.2 Sociedades horticultoras
- 2.3.3 Sociedades agrícolas y urbanas
- 2.3.4 Sociedades industriales

2.4 REVOLUCION 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
- III.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

- 4.1 Precursores del pensamiento ambiental
- 4.2 Importancia de la historia ambiental
- 4.3 Metodologías, temas y tesis de la historia ambiental

4.2 RIESGOS AMBIENTALES

- 4.2.1 Riesgos Naturales
- 4.2.2 Riesgos antrópicos

4.3 CAMBIO CLIMÁTICO

- 4.3.1 El efecto invernadero
- 4.3.2 Impactos ecológicos, biológicos y socioeconómicos actuales y proyectados del cambio climático
- 4.3.3 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 sintetizen los casos debatidos en el taller.	Artículos científicos	4 hrs.
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 hrs
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	Análisis y discusión grupal	Lecturas, presentación PowerPoint e internet	4 horas

	con el objetivo de explicarlas con actitud crítica			
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 evaluación de impacto ambiental con actitud crítica.	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.	4hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Docente:

1. Presentación general de los temas en PowerPoint;
2. Sugerir lecturas para debate
3. Organizar seminarios
4. Organizar salidas de campo
5. Indicar la forma del reporte

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 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%

Para tener derecho a examen ordinario deberá tener una asistencia del 80%, en caso de ser menor deberá presentar examen extraordinario, y de ser menor al 40% deberá repetir el curso.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Bocco, G., Urquijo P.S., y A. Vieyra. 2011. Geografía y Ambiente en América Latina. UNAM, CIGA, INE-SEMARNAT. 357 p.
2. Castree Noel, David Demeritt, Diana Liverman, Bruce Rhoads (Eds.) 2009. A Companion to Environmental Geography. John Wiley & Sons. ISBN 1444305735, 9781444305739. 608 pages. [clásico]
3. Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F. and Siever, R. 2007. "Understanding Earth". 5a, Edition. W.H. Freeman and Company. 579 p. [clásico]
4. Imran A. D., Mithas A. D. Earth and Environmental Sciences. 2011. 600 p. <http://www.intechopen.com/books/earth-and-environmental-sciences>
5. 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]
6. SEMARNAT, 2008 ¿Y el medio ambiente? Problemas de México y el mundo. 192 pp. [clásico]
7. Sing, Y.K., 2006. Environmental Science. New Age International Limited. 310 p. http://www2.hcmuaf.edu.vn/data/quoctuan/8122418481%20Environmental_Science.pdf [clásico]

Complementaria

- Carabias, J. 2005. Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos de México. UNAM. 219p.
<http://www.sedesol.gob.mx> [clásico]
- UNDP 2012. The Power of Local Action for Sustainable Development: Lessons from 10 Years of the Equator Prize
<http://www.undp.org/content/undp/en/home.html>
- Martínez Quiroga, Rayén, 2007. Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe.
<http://www.cepal.org/deype/publicaciones/xml/4/34394/lcl2771e.pdf> [clásico]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, Oceanólogo, Licenciado en Ciencias Ambientales o área afín o posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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:** Oceanología, Biología, Ciencias Ambientales y Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Computacionales y 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:** Optativa

9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Alejandro Sánchez
Eduardo Durazo

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de
Académicas
Víctor Zavala Hamz
Leopoldo Alberto Morán y Solares

Unidades Firma

Fecha: 16 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de química se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para las Licenciaturas en: Oceanólogo, Biología, Ciencias Ambientales y Biotecnología en acuicultura y optativo para la Licenciatura en Ciencias Computacionales y Física. 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.

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:

Duración: 4 horas

- 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

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:

Duración: 3 horas

- 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

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 hs
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 hs
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 hs
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	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	Libros de texto, material audiovisual, ejercicios y problemas teóricos, conexión a Internet	2 hs

	responsabilidad y cuidado del medio ambiente.	problemas teóricos y ejercicios y estudios de casos del tema.		
5	Determinar parámetros de velocidad de reacción y equilibrio en reacciones químicas, a través del estudio de principios de cinética y equilibrio en la reactividad química, para conocer el orden de reacción y la estabilidad de productos derivados de cambios químicos, con responsabilidad y en forma sustentable.	Discutir la relación de la cinética y el equilibrio químicos con cambios que involucran fenómenos químicos, 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	3 hs
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 hs

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 hs
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 hs
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 hs
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 hs

5	Identificar la formación de funciones químicas a través de reacciones óxidos metálicos y no metálicos, para caracterizar sustancias químicas inorgánicas, con responsabilidad y compromiso y respeto al medio ambiente	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 hs
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 hs
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 hs
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 hs
9	Determinar el efecto de la temperatura y la concentración de reactivos sobre la cinética de una	Analizar el efecto de la temperatura y la concentración de los reactivos sobre la velocidad de	Tubos de ensayo, gradilla, pipetas, vasos de precipitado, termómetro, planchas de	3 hs

	reacción química a través de la velocidad de la formación de productos, con responsabilidad y respeto al medio ambiente	una reacción química redox	calentamiento, agitador de tubos, reactivos químicos	
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 hs
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 hs
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 hs
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	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 hs

	responsabilidad y respeto al trabajo en equipo y al medio ambiente			
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 hs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

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. El docente promoverá los aprendizajes a través de trabajo colaborativo y en equipo, diseñara debates, talleres, estudios de casos, problemas contextualizados, prácticas de laboratorio, exposiciones orales y uso de recursos audiovisuales.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIO DE ACREDITACIÓN

Para la acreditación de la unidad de aprendizaje 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.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

Trabajos de investigación	15%
Entrega de portafolio de ejercicios de talleres	20%
Prácticas de laboratorio	30%
Exámenes	30%
Coevaluación y Autoevaluación	5%

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. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Ebbing, D.D., Gammon, S.D. (2010). Química General. Cengage Learning, México
2. Fasoli HJ. (2014). Química general: Enfoque conceptual.
3. Gilbert TR & Kirss R. (2014). Chemistry: The Science in context, 4th ed. Norton & Company, Publishe
4. Moore JT. (2011) Chemistry for Dummies.
5. Solis-Trinta LN & Delgado Ortiz S.E (2015). Manual de química general: notas de clase. Create Space Indep. Publish. 2d ed.
6. Timberlake KC. (2014). Química general y orgánica. Ed. Pearson.
7. Timberlake KC. (2014). Chemistry: An introduction to general, organic and biological chemistry. 12 th ed.

Complementaria

1. General Chemistry, http://en.wikibooks.org/wiki/General_Chemistry,
2. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/General_Chemistry.pdf
3. General Chemistry Topics, <http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/index.php>
4. Chemistry 101: General Chemistry, <http://education-portal.com/academy/course/general-chemistry-course.html>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Químico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnología en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín o posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y la docencia.

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:** Oceanología, Ciencias Ambientales, Biotecnología en Acuicultura y Biología
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 y Gabriela Sampedro
Ávila*

Víctor Zavala Hamz

Alberto Leopoldo Moran y Solares

Fecha: 08 de enero de 2017

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje denominada Comunicación Oral y Escrita se imparte en la Facultad de Ciencias Marinas y Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California con carácter de obligatoria en el primer ciclo de la etapa básica (tronco común) de las Licenciaturas en Oceanología, Ciencias Ambientales, Biotecnología en Acuicultura y Biología. Su propósito es 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.

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:**Duración:** 4 horas

- 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

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	Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.	2 horas

		<p>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. En cada caso deberá hacerse énfasis en el respeto a los autores buscando que el estudiante aprenda la manera correcta de citar.</p>		
5	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.</p>	4 horas
6	<p>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.</p>	<p>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</p>	<p>Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.</p>	5 horas

		<p>respetuosa y con actitud crítica positiva. Lectura, análisis y discusión del artículo La falacia del lenguaje sexista. La Voz Digital 25/06/2010 http://elcastellano.org/noticia.php?id=1446</p>		
7	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Lista de ejercicios, pintarrón, plumones, computadora, cañón y libros.</p>	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

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.

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 evaluación

La unidad de aprendizaje Comunicación Oral y escrita aplica el estatuto escolar para los criterios de evaluación.

Dos exámenes parciales = $2 \times 30\% = 60\%$

Reporte de ensayos = 15%

Exposiciones orales = 15%

Tareas = 10%

El profesor, al presentar el encuadre, explicará los puntos de mayor relevancia al estudiante. Es requisito de todo curso una asistencia del 80%. La calificación mínima aprobatoria es de 60. Se exenta el examen ordinario con una calificación a especificar por el profesor que se encuentre en el rango de 70 a 90.

Se realizarán por lo menos dos exámenes parciales escritos. El examen ordinario se hará en común acuerdo por los maestros que imparten la unidad de aprendizaje en acuerdo con el Coordinador de Formación Básica de la Facultad.

A lo largo del curso se realizarán múltiples ensayos, escritos, resúmenes y exposiciones y cada uno de ellos será evaluado con la intención de que el alumno aprenda de sus errores. Estos deberán tener los criterios mínimos indispensables y discutidos en clase.

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

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.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. 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.
2. Amaro Barriga, M. J. 2007. Redacción para universitarios. Limusa Noriega. México. [clásico]
3. Reyes González Flores, J. 2011. Teoría y técnicas del ensayo: estrategias de escritura. CONACULTA. México.
4. De García Ballesteros, M. G. 2012. Manual de comunicación oral y escrita. UABC. México.
5. Writing in the Biological Sciences: A comprehensive resource for Scientific communication. Hofmann A.H. 2015. 2nd edition. Oxford.
6. 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

Preferentemente con título de licenciatura o posgrado en Ciencias de la Comunicación, Lengua, Literatura, Psicología, Matemáticas, Física, Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales, o con experiencia probada en el área y en docencia.

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:** Oceanología, Ciencias Ambientales y Biotecnología en Acuicultura, Biología
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

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de
Académicas

Unidades Firma

Gabriela García Rubio
Ernesto Campos

Víctor Zavala Hamz
Alberto Leopoldo Moran y Solares

Fecha: 16 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Metodología de la Investigación es una asignatura obligatoria impartida en la etapa básica de las licenciaturas de Oceanología, Biología, Ciencias Ambientales y Biotecnología en Acuicultura. Su propósito es 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.

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

El maestro expondrá el contenido teórico del curso, mediante medios audiovisuales, de manera amena, clara y breve. La estructura del curso tiene la finalidad de motivar a los alumnos a realizar búsquedas extensas en la literatura, internet, bases de datos. El trabajo en clase promoverá la habilidad de comprensión, síntesis y comunicación de la información mediante la interacción entre los alumnos, trabajando tanto en equipo y de forma individual. Las discusiones se pueden enfocar a estudios de caso de problemas locales, regionales, nacionales e internacionales.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Requisitos para acreditar la materia:

1) 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%

Para tener derecho a examen ordinario, el alumno debe tener el 80% de asistencia (artículo 70 del Estatuto Escolar). Para tener derecho a examen extraordinario, el alumno debe tener el 40% de asistencia (artículo 71 del Estatuto Escolar).

Quienes obtengan una sumatoria > 60.00 en todos los rubros evaluados, estarán exentos de presentar el examen ordinario.

El examen ordinario no se promedia. Si el alumno no exenta, presenta ordinario y la calificación del ordinario será su calificación definitiva.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. 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]
2. 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>.
3. Carey SS. 2011. A Beginner's guide to Scientific Method. Cengage Learning, 4th Ed. 160 pp
4. 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=iVkuggNG9dAC&printsec=frontcover&dq=scientific+method&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=scientific%20method&f=false

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Matemático, Físico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnología en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín o posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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:** Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales, Oceanología y Biología.
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

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas Firma

Beatriz Martín Atienza y
Gloria Elena Rubí Vázquez

Víctor Zavala Hamz,
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. Este curso se ubica en la etapa básica y es obligatoria

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
- 2.1.2 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:

Duración: 8 horas

- 4.1 Funciones exponenciales y logarítmicas
- 4.2 Funciones trigonométricas e hiperbólicas
- 4.3 Aplicaciones de las integrales

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 hs
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 hs
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 hs
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 hs
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 hs

6	Modelar variables relacionadas con fenómenos naturales utilizando problemas de optimización, para comprender el funcionamiento de dichos fenómenos, con actitud crítica y reflexiva,	Resolver problemas de optimización, utilizar programas sencillos de cómputo para ilustrar la aplicación de los problemas de optimización.	Pintarrón y plumones, computadora, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	6 hs
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 hs
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 hs
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 hs
10	Relacionar las funciones exponenciales y logarítmicas, a través de ejercicios y gráficas, para comprender el manejo y uso de dichas funciones, con actitud	Resolver ejercicios para calcular las derivadas y las integrales de funciones logarítmicas y exponenciales utilizando los métodos de integración vistos en	Pintarrón y plumones, computadora papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	3 hs

	crítica y reflexiva,	temas anteriores. Se utilizarán programas sencillos de cómputo para que el estudiante visualice el comportamiento de estas funciones.		
11	Resolver e interpretar problemas de crecimiento y decaimiento, aplicando los conceptos de derivada e integral definida a las funciones logarítmicas y exponenciales, para modelar fenómenos diversos, con actitud crítica y reflexiva,	Resolver ejercicios propuestos para esta práctica, consultando los apuntes de clase y la bibliografía.	Pintarrón y plumones, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	2 hs
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 hs
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 propuestos para esta práctica, consultando los apuntes de clase y la bibliografía.	Pintarrón y plumones, papel y lápiz, calculadora, apuntes y bibliografía.	2 hs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

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 evaluación

- De acuerdo al Estatuto Escolar:
 - para tener derecho al examen ordinario el estudiante debe cubrir como mínimo el 80% de asistencia.
 - para tener derecho al examen extraordinario el estudiante debe cubrir como mínimo el 40% de asistencia.

- 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.

- Durante el curso, se realizarán al menos dos exámenes parciales cuyo peso en la calificación promedio del curso será del 50%.

- Las prácticas de los talleres, ejercicios y las dinámicas realizadas en el aula tendrá un valor del 30%.

- Se realizará una 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%

- Se podrá exentar del examen ordinario si el estudiante obtiene un mínimo de 80 puntos en la calificación promedio del curso.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Thomas, GB. 2010. cálculo: una variable 12^a ed.
2. cálculo de una variable: trascendentes tempranas 7^a. ed. 2012
3. Iglesias Otero, MT. 2011. Matlab para cálculo en una variable 1^a ed.
4. Rogawski, J, 2012. cálculo: una variable 2^a Ed
5. Stewart J. 2015. Calculus, 8th edition, Brooks Cole publisher.
6. Mueller & Brent RI. 2012. Just in time algebra and trigonometry for calculus. 4th edition, Pearson publisher.
7. Iglesias Otero, MT. 2011. Matlab para cálculo en una variable 1^a ed.

Complementaria

[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

Preferentemente Matemático, Físico, Biólogo, Oceanólogo, Biotecnología en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín o posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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:** Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, y Ciencias Ambientales
- 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

Amelia Portillo López,
Ramón Cajal Medrano.

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Víctor Zavala Hams
Leopoldo Moran y Solares

Fecha: 29 de noviembre de 2016

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

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.

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. 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. Arqueas
 - 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)
- 4.10 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	Practicar diferentes técnicas de tinción para visualizar a los microorganismo y poner de manifiesto sus diferencias	Material y equipo de laboratorio	3 horas

	naturaleza de la pared celular, con una actitud crítica y responsable.			
6	Hacer una curva de crecimiento bacteriano a través de un medio de cultivo líquido y un espectrofotómetro para calcular los parámetros de crecimiento con una actitud crítica y respeto al medio ambiente.	Curvas de crecimiento bacteriano medidas a través de absorbancia	Material y equipo de laboratorio	6 horas
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
8-9	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
10-11	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
12-13	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

14-15	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

Se impartirán clases en la modalidad de exposición oral por parte del docente. Los estudiantes realizaran lecturas de temas selectos a cada unidad de aprendizaje deberán ser realizados de forma semanal. Los estudiantes realizarán análisis y estudios de casos sobre temas relevantes a las unidades de aprendizaje, ejercicios que concluirán con una discusión grupal del tema.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

1. Exámenes parciales (un total de 2-3)	40 %
2. Tareas	5 %
3 Talleres	15
3. Exposición y un ensayo de un tema	5 %
4. Trabajo de laboratorio con reportes y/o bitácora	35 %

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Tortora GJ. and Funke BR. 2015. Microbiology: An Introduction. 12th Ed. Pearson
 2. Kelly M and Cowan K. 2014. Microbiology: A systems approach. McGraw-Hill
 3. Brock Madigan, MT. 2009. Biología de los microorganismos. Ed. Pearson. [clásico]
 4. Environmental Microbiology. Raina, Maier y Gerba 2010.
 5. Madigan MT, Martinko JM, and Stahl D. 2010. Biology of Microorganisms
 6. Kirchman DL. 2012. Processes in Microbial Ecology.
 7. Torres Pérez, FJ. 2001. Los protozoarios. Univ. Autónoma de Chapingo. [clásico]
 8. Pechenik J.A. 2014. Biology of the Invertebrates. McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 7 ed.
 9. Hickman, C.P. 2009. Principios Integrales de Zoología. McGraw-Hill Interamericana. 936 p. [clásico]
- Galko F. 2009. Classifying invertebrates. 2d ed. Heinemann Publisher. [clásico]

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=microbiology>
<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>
<http://www.medicalstudent.com/>
<http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/Normas-Oficiales-Mexicanas.aspx>

Introducción a la microbiología:

https://books.google.com.mx/books?id=Nxb3iETuwpIC&printsec=frontcover&dq=microbiologia&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjNgMS_iJfOAhUCw4MKHZ4CD3AQ6AEIKTAB#v=onepage&q=microbiologia&f=false

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 experiencia probada en el área y en docencia.

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:** Biología, Oceanología, Ciencias Ambientales, Biotecnología en Acuicultura
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. **Etapas 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

Víctor Zavala Hamz

Georges Seingier, Hiram Rivera, Biol. Karen Velázquez, M.C. Arredondo Gracia, Alejandro García G., Sergio Ignacio Larios Castilla

Alberto L 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

2.2 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

Simbología y representación de la información geográfica

2.5.1 Símbolo gráfico y variables visuales

2.5.2 Datos cualitativos y cuantitativos

2.5.3 Tipos de símbolos

2.5.4 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. Clasificación de los mapas	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.	<ul style="list-style-type: none"> • Juego de mapas geográficos generales y detallados: topográficos, batimétrico, mapa mandí, mapa regional y catastral. • 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). <p style="text-align: center;">Colores</p>	2 horas
2. Componentes y conceptos de diseño de mapas.	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"> • Mapa del INEGI, cualquier tema que será proporcionado por el profesor • Hojas tamaño carta • Pluma • Regla <p style="text-align: center;">Colores</p>	2 horas
3. Escalas	Contrastar las implicaciones de utilizar diferentes escalas, mediante la comparación de varias cartas, para ser capaz	El estudiante obtendrá escalas en mapas, cambiará la forma de representará; conocerá y diferenciará los tipos de	<ul style="list-style-type: none"> • Regla <p style="text-align: center;">Calculadora</p>	2 horas

	de elegir la escala adecuada para la representación de una información dada, con responsabilidad.	escalas, comprenderá la deformación de ésta al reproducir los mapas y reforzará los conocimientos de cómo cambiar escalas.		
4. Coordenadas Geográficas (Parte 1) 5. Coordenadas Geográficas (Parte 2)	Emplear el sistema de coordenadas geográficas, mediante el cálculo de latitud, longitud, distancias, y áreas, para ubicar de manera exacta la información espacial sobre la superficie terrestre, con responsabilidad.	El estudiante calculará coordenadas geográficas (latitud y 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"> •Transportador, compás (juego de geometría) •Regla •Lápices de color •Hojas blancas <p>Calculadora</p>	4 horas
6. Sistema de coordenadas rectangulares (UTM) - Parte 1 7. Sistema de coordenadas rectangulares (UTM) - Parte 2	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"> •Mapas del INEGI escala 1:250,000 de cualquier tema •Regla <p>Calculadora</p>	4 horas
8. Proyecciones	Distinguir las ventajas y desventajas de las diferentes proyecciones, mediante la comparación de la distorsión de sus propiedades, para	El estudiante conocerá las diferentes proyecciones empleadas en México a diferentes escalas de trabajo (UTM, CCL, Mercator).	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Rotafolios blancos •Transportador •Compás •Pluma punto fino negra •Regla 	2 horas

	poder interpretar proyecciones aplicadas a diferentes coberturas, escalas y temas, con responsabilidad.	El alumno conocerá los procedimientos para construir las proyecciones sencillas y algunas características de otras proyecciones.	<ul style="list-style-type: none"> •Estambre (50 cm aprox.) •Lápiz afilado •Escuadras <p>Colores</p>	
9. Simbología	Distinguir los principales tipos de símbolos, su jerarquización, organización y características, mediante la comparación de los diferentes tipos de datos y de su expresión cartográfica, para una interpretación y creación de simbologías en situaciones diferentes, con responsabilidad.	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"> •Colores •Tres mapas de la misma escala y mismo lugar pero diferente tema •Dos mapas del mismo lugar, mismo tema pero diferente escala (1:250 000 y 1:50 000) <p>Un mapa topográfico y dos temáticos de cualquier escala y cualquier lugar</p>	2 horas
10. Mapas base - Parte 1 11. Mapas base - Parte 2	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"> •Hojas de papel milimétrico •Lápiz afilado •Regla <p>Calculadora</p>	4 horas

<p>12. Posicionamiento: GPS y conceptos prácticos</p>	<p>Localizar rasgos en el campo, mediante el uso de un GPS, para verificar información o generar bases de datos espaciales, con responsabilidad.</p>	<p>El estudiante aprenderá el manejo básico de los posicionadores electrónicos GPS a través de ejercicios de localización de rasgos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Geoposicionadores GPS •Regla <p>Calculadora</p>	<p>2 horas</p>
<p>13. Representación de fenómeno o rasgo de las ciencias naturales y exactas en un sistema de información geográfica</p>	<p>Generar un producto cartográfico, mediante la integración de un SIG, para representar un fenómeno o rasgo del medio natural o transformado, con responsabilidad.</p>	<p>El estudiante diseñará un producto cartográfico en un sistema de información geográfica que contendrá todos los componentes y elementos de un mapa formal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •SIG <p>Google Earth</p>	<p>8 horas</p>

VII. ESTRUCTURA DE LAS SALIDAS DE CAMPO

Nº de práctica de campo	Competencia	Descripción	Material de apoyo	Duración
1. Salida de campo	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"> •GPS •Brújula •SIG móvil 	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Parte Teórica: Se impartirá a través de la exposición teórica por parte del instructor durante la clase, ilustrando las exposiciones con diversos medios audiovisuales como proyectores, material cartográfico, por su parte los alumnos participarán con la realización de evidencias de desempeño, como tareas y exposiciones.

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

ASPECTO TEORICO: 55%	4 exámenes parciales	40 puntos
	Tareas, exposiciones y participación	15 puntos
ASPECTO PRÁCTICO: 45%	Reportes de prácticas de laboratorio, de campo y trabajo final	45 puntos

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Longley PA and Goodchild MF. 2015. Geographic information Science and systems. Wiley, 4th ed.
2. Alcantara, G.A. (2007). Topografía y sus aplicaciones. 386 p. [clásico]
3. Farrelly, L. (2008). Técnicas de representación. 175 p. clásico]
4. Kennedy, M. (2009). Introducing geographic information systems with ARCGIS: a workbook approach to learning GIS. Segunda edición. Impreso por Hoboken, N.J. John Wiley & Sons. 571 p. [clásico]
5. Bolstad P. 2012. GIS Fundamentals: A first text on Geographic information systems, 4th ed. NamEdu Publis. Inc.
6. O'Sullivan D and Unwin D. 2010. Geographic information analysis. Wiley, 2nd ed.
6. Chang Kang-Tsung, 2015. Introduction to geographic information systems. McGraw-Hill. 8th ed.

Complementaria

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/default.aspx>. Guías para la Interpretación Cartográfica. Diferentes escalas y temas. Productos y publicaciones digitales, Centro de Información - INEGI.

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 experiencia probada en el área y de docencia

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:** Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales
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

*Alejandro Sánchez Glez.
Eduardo Durazo*

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de
Académicas

*Víctor Antonio Zavala Hamz
Leopoldo Alberto Moran y Solares*

Unidades Firma

Fecha: 09 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Este curso se imparte en la etapa básica obligatoria, 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.

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
 - 3.4.4. 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
 - 3.1.1. Estructura
 - 3.1.2. Nomenclatura
 - 3.1.3. 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 LOS LABORATORIOS

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 hr
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 hr
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 hr
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 hr
5	Resolver ejercicios de	En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de	Ejercicios, papel y lápiz	1 hr

	nomenclatura del benceno y sus derivados 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.	nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras del benceno y sus derivados escribiendo las fórmulas a partir de los nombres.		
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 hr
7	Resolver ejercicios de nomenclatura de 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 hr
8	Resolver ejercicios de nomenclatura de 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 hr
9	Resolver ejercicios de identificación de ácidos	En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de	Ejercicios, papel y lápiz	1 hr

	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.	nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de ácidos carboxílicos y escribiendo las fórmulas a partir de los nombres.		
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 hr
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	1hr
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 hr
13	Resolver problemas de reacciones de aminoácidos y proteínas, aplicando las propiedades químicas de los mismos para explicar su importancia en la naturaleza con	En forma individual resolver los ejercicios de reacciones químicas de aminoácidos y proteínas.	Ejercicios, papel y lápiz	1 hr

	responsabilidad y respeto al trabajo en equipo.			
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 hr

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 manejos 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 de centrifuga).	2 hrs
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 hrs
17	Determinar diferencias en compuestos orgánicos a través de su punto de ebullición para uso en	Se llevará a cabo una destilación de solventes comúnmente utilizados en la industria para	Sistema de destilación simple, vidriería básica. Reactivos orgánicos	2 hrs

	su identificación , con responsabilidad y respeto al medio ambiente y al trabajo en equipo	determinar el punto de ebullición de los mismos.		
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 hrs
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 hrs
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 ensayo, gradilla, 6 pipetas, pipeteador automático, pipetas Pauster	2 hrs
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 ensayo, gradilla, 4 pipetas, pipeteador automático, pipetas Pasteur	2 hrs

22	Determinar la concentración de una muestra problema de ácido carboxílico a través de una titulación ácido-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 ácido-base	Balanza analítica, hidróxido de sodio, soporte universal, bureta de 25 ml, probeta, matraz aforado, matraces, pipetas	2 hrs
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 hrs
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 hrs
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 silica gel, regla	2 hrs

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 hrs
27 y 28	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 hrs
29	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 ensayo, pipetas volumétricas y graduadas, vasos de precipitado, desecador, balanza analítica, agitador de tubos, plancha de calentamiento	3 hrs
30	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 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Desglosar las actividades del docente y del alumno

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

ALUMNO CON GUIA DEL MAESTRO

- 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 evaluación

Calificación:

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

Acreditación:

Los reportes de las prácticas de laboratorio deben contener:

- Marco teórico
- Competencia lograda
- Desarrollo
- 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 el 80% de asistencia y de haber cumplido con los reportes y trabajos del laboratorio para promediar la calificación en ordinario.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Fernández G. 2016. Química orgánica. Amazon digital service. 6614 KB.
2. Klein DR. 2013. Organic chemistry, Wiley Publis., 2nd ed.
3. Bruice, P.Y. (2007). Fundamentos de Química Orgánica. 1ª edición, Pearson educación, Naucalpan, 624 p. [clásico]
4. McMurry, J. (2012). Química Orgánica. Cengage Learning, México D.F.
5. Reusch, W. (2010). Virtual Textbook of Organic Chemistry.
<http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm>
6. Suárez Heredia M. 2015. Procedimientos de laboratorio: Procedimientos experimentales para laboratorio de química orgánica. Ed. Académica Española.
7. Morrison & Boyd. 2010. Organic Chemistry, 7th edition – 2010 by
8. Graham Solomons, TW, Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder. 2013. Organic Chemistry, 11th Edition
9. Klein DR. 2013. Organic Chemistry, 2nd Edition
10. Smith J. 2013. Organic Chemistry - 2013

Organic chemistry, Khan Academy,
<https://www.khanacademy.org/science/organic-chemistry>
<http://www.quimicaorganica.org/>
<http://www.quimicaorganica.net/>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Químico, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín o posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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:** Biología, Biotecnología En Acuicultura, Ciencias Ambientales, 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. **Etapas 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

Víctor Zavala H
Alberto L. Morán y Solares

Sorayda A. Tanahara Romero,
Faustino Camarena Rosales

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

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
- 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 adquiriera 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	Textos especializados Materiales y equipo para presentaciones orales	3 horas

		se presentan el uso de los servicios de la naturaleza en las sociedades actuales		
3	Proporcionar elementos de análisis de los valores de la revolución procreativa y las obligaciones que se pueden imponer a los 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.	Haciendo uso de lecturas previamente seleccionadas por el profesor, los estudiantes se 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	Textos especializados Materiales y equipo para presentaciones orales	3 horas
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	<p>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</p>	<p>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 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.</p>	<p>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 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</p>	3 horas
6	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Textos especializados Materiales y equipo para presentaciones orales</p>	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

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.

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.

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.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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 semestre.

La asistencia es requisito para acreditar el programa de unidad de aprendizaje, acorde con el reglamento escolar vigente en UABC.

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.

Criterios de Acreditación:

1. Exámenes parciales: (30%)
2. Desarrollo de proyecto grupal (20%)
3. Elaboración de ensayos y reportes de lectura (30%)
4. Presentaciones Orales (20%)

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Hernández Baqueiro, A. 2006: Ética actual y profesional: lecturas para la convivencia global en el siglo XXI, Thomson, 460p. [clásico]
2. Cahn SM & Markie P. 2011. Ethics: History, theory and contemporary issues. 5 th edition. Oxford University press.
3. Vaughn, Lewis, 2010, Bioethics: Principles, issues, and cases, Oxford Univ Press
4. Velayos Castelo, C. 2008: Ética y cambio climático, ISBN: 9788433022219 [clásico]
5. Vidales Delgado, Ismael, 2008: Formación cívica y ética 1, Larousse. [clásico]

<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

Preferentemente con título de licenciatura de Licenciado 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.

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:** Biología, Oceanología, Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales
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:** Ninguna

Equipo de diseño de PUA

Rafael Solana Sansores

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de
Académicas

Víctor Zavala Hamz

Alberto Leopoldo Morán y Solares

Unidades Firma

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:

Duración: 6 horas

- 2.1. Probabilidad
- 2.2 Axiomas de probabilidad
- 2.3 Probabilidad condicional
- 2.4 Principio de multiplicación
- 2.5 Principio del teorema de Bayes

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:**Duración:** 8 horas

- 3.1 Ensayos de Bernoulli
- 3.2 Binomial
- 3.3 Poisson
- 3.4 Normal

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	Identificar los conceptos de tendencia central y dispersión, con el uso de calculadoras 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	4 horas

6	Resolución de problemas de 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.	Se harán ejercicios sobre los conceptos de probabilidad cubiertos en clase	Calculadoras, computadoras del DIA y manual de practicas	4 horas
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	Se simularán muestreos aleatorios	Calculadoras, computadoras del	4 horas

	Teorema del Límite Central mediante simulaciones, para comprender la aplicación del teorema del límite central en la estadística, con una actitud crítica y responsable.	de distribuciones no normales para verificar si la distribución de la media se aproxima a ese Teorema	DIA y manual de prácticas	
11	Comprender la aplicación de los intervalos de confianza, mediante el uso de las distribuciones correspondientes, para comprender la utilidad de estos parámetros en la vida diaria, con una actitud crítica y responsable.	Se harán ejercicios sobre estimaciones por intervalo para esos parámetros, utilizando tablas y programas	Calculadoras software especializado, computadoras del DIA y manual de prácticas.	4 horas
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

Durante el desarrollo de la presente Unidad de Aprendizaje el docente promoverá la participación del alumno tanto en forma individual como grupal, dentro y fuera de las clases de teoría y de taller, buscando en los alumnos la reflexión y el análisis estadístico de los problemas a los que se enfrenten.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Para la integración de la calificación final se presentarán por lo menos tres exámenes parciales de teoría (40%) cuyas fechas y lugares de aplicación se fijarán oportunamente, se entregarán los reportes de taller en forma impresa (40%), las tareas asignadas entregadas en tiempo y forma en forma manuscrita (10%), la participación y apreciación del alumno por parte del maestro (10%).

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Triola MF. Estadística. 2014. 11va edición. Ed Pearson.
2. Shlomo Simanovsky. 2012. Estadística para principiantes. GlobalFinanceschool.com publisher.
3. Estadística descriptiva a través de R. 2015. Amazon digital service. 2298 KB
4. Bhujel, R.C. 2008. Statistics for Aquaculture. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, 204 pp. (2c, SH 135 B48 2008) [clásico]
5. Triola, F. M. 2009. Estadística. Pearson Educación, México, 838 pp (2c, QA276.12 T7518 2009) [clásico]
6. Rumsey D. 2011. Statistics for dummies.
7. Witte RS. 2013. Statistics. 10th ed. Ed. Wiley

Complementaria

Lecciones en línea del Centre for Innovation in Mathematics Teaching, revisar la parte correspondiente a Statistics:
<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/alevel/alevel.html>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=statistics>
<https://www.google.es/search?q=estadistica+descriptiva&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=estadis>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente 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 la docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Invertebrados
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

Clara María Hereu

Firma

Vo.Bo. de Subdirector

*Víctor Zavala Hamz
Alberto L. Morán y Solares*

Firma

Fecha: 25 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Este curso tiene como propósitos introducir al alumno en la terminología básica y principales conceptos de la zoología, así como proveer las bases teóricas y metodológicas para reconocer los fundamentos de la organización del reino animal, su diversidad y las relaciones filogenéticas entre los diferentes grupos de invertebrados no artrópodos, como herramienta fundamental en la formación de un biólogo para evaluar e interpretar la diversidad animal con fines de manejo y conservación de los recursos naturales. Este curso se encuentra ubicado en la etapa básica obligatoria de la licenciatura de Biología

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar los invertebrados a través del análisis morfológico, reproducción y ecología para determinar su diversidad regional y su importancia en la naturaleza con actitud analítica y respetuosa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Desarrolla un proyecto, individual o grupal, de un estudio de caso de un taxón que contemple sus características de identificación y ecología.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Generalidades de los metazoarios

Competencia:

Identificar las principales características del Reino Animal y los principales elementos de la taxonomía zoológica a través de las teorías de organización de los seres vivos y de los principios básicos de nomenclatura zoológica para distinguir el Reino Animal de otros reinos y resolver problemas de nomenclatura zoológica, con actitud crítica y analítica.

Contenido:

- 1.1 Teorías sobre el origen de los metazoarios.
- 1.2 Nociones de sistemática y filogenia Animal

Duración: 4 horas

UNIDAD II. Características de los metazoarios

Competencia:

Diferenciar las características morfológicas y estructurales de los animales mediante la observación macroscópica y microscópica de ejemplares representativos vivos o conservados para discriminar los diferentes niveles de organización animal, su complejidad y sus relaciones filogenéticas, con actitud reflexiva y ordenada.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Principios del desarrollo animal. Tipos de huevecillos, segmentación, embriogenia y ciclos de vida.
- 2.2 Características corporales: concepto de simetría y formas de vida.
- 2.3 Niveles de organización: Organismos con tejidos incipientes, diblásticos y triblásticos

UNIDAD III. Morfología y anatomía funcional en invertebrados.

Competencia:

Identificar las principales características morfológicas, estructurales y funcionales de los diferentes órganos y sistemas presentes en los invertebrados mediante su relación con los niveles de complejidad de la organización animal y desde un punto de vista evolutivo, para y predecir la función e importancia ecológica de los organismos en el medio, con actitud objetiva y ordenada.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Morfología y anatomía funcional de sistema digestivo.
- 3.2 Morfología y anatomía funcional sistema reproductor.
- 3.3 Morfología y anatomía funcional sistema respiratorio.
- 3.4 Morfología y anatomía funcional sistema circulatorio
- 3.5 Morfología y anatomía funcional sistema nervioso

UNIDAD IV. Morfología y anatomía funcional en invertebrados con nivel de organización celular y tisular. Poríferos y Cnidarios.

Competencia:

Identificar las principales características morfológicas, estructurales de invertebrados con nivel de organización celular y tisular mediante la colecta y observación de ejemplares vivos y su preservación para su verificación taxonómicamente así como interpretar y predecir la función e importancia ecológica de estos organismos en el medio, con actitud ordenada y responsable con el medio ambiente

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Morfología y anatomía funcional de Poríferos y Cnidarios.
- 4.2 Importancia biológica y ecológica de Poríferos y Cnidarios.
- 4.3 Principales Clases y Ordenes de los Filos Porifera y Cnidaria.

UNIDAD V. Morfología y anatomía funcional en invertebrados triblásticos: Acelomados y Pseudocelomados..

Competencia:

Identificar las principales características morfológicas, estructurales de invertebrados triblásticos acelomados y pseudoelomados mediante la colecta y observación de ejemplares vivos y su preservación para su verificación taxonómicamente así como interpretar y predecir la función e importancia ecológica de estos organismos en el medio, con actitud ordenada y responsable con el medio ambiente

Contenido:

Duración: 8 horas

- 5.1 Morfología y anatomía funcional de Acelomados: Platelmintos.
- 5.2 Morfología y anatomía funcional de Pseudocelomados: Rotíferos, Nemátodos y grupos relacionados.
- 5.3 Importancia biológica, ecológica y económica de Platelmintos, Rotíferos y Nemátodos.
- 5.4 Principales Clases y Ordenes de los Filos Rotifera y Nematoda.

UNIDAD VI. Morfología y anatomía funcional en invertebrados triblásticos celomados: Moluscos, Anélidos y Equinodermos

Competencia:

Identificar las principales características morfológicas y estructurales de invertebrados triblásticos celomados mediante la colecta y observación de ejemplares vivos y su preservación para su verificación taxonómicamente así como interpretar y predecir la función e importancia ecológica de estos organismos en el medio, con actitud ordenada y responsable con el medio ambiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 6.1 Morfología y anatomía funcional del Filo Mollusca.
- 6.2 Morfología y anatomía funcional del Filo Annelida.
- 6.3 Morfología y anatomía funcional del Filo Echinodermata.
- 6.4 Importancia biológica, ecológica y económica de los Filos Mollusca, Annelida y Echinodermata.
- 6.5 Principales Clases y Ordenes de los Filos Mollusca, Annelida y Echinodermata.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar las bases estructurales de los modelos de organización animal como herramienta fundamental para comprender la diversidad y relaciones filogenéticas entre grupos de animales, mediante la comparación morfológica de los diferentes organismos, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente	Observación e identificación morfológica de ejemplares	Instrumental básico de disección (aguja de disección y pinzas). Charolas y cajas de petri. Hojas blancas, lápiz negro y Borrador. Material biológico: Ejemplares representativos de diferentes filos. Computadora y software libre para elaboración del árbol filogenético.	3 horas
2	Identificar las características y estructuras de los animales a través de la observación macroscópica y microscópica para discriminar los diferentes niveles de organización animal, con actitud reflexiva y ordenada.	Resolución de ejercicios prácticos con problemas reales de nomenclatura zoológica	Guía de ejercicios provista por el maestro, así como de las reglas de nomenclatura zoológica.	1 hora
3	Diferenciar las características morfológicas y estructurales de los animales mediante la observación macroscópica y microscópica de ejemplares representativos vivos o conservados para discriminar los diferentes niveles de organización	Investigación y exposición de artículos relacionados con los sistemas presentes en animales invertebrados.	Cañón, bocinas, computadora.	6 hs

	animal, su complejidad y sus relaciones filogenéticas, con actitud reflexiva y ordenada.			
4	Analizar la segmentación de huevecillos y los planes corporales de metazoarios con diferentes niveles de organización (celular-tisular, tisular, y órganos y sistemas), con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente	Observación de ejemplares enteros y preparados en laminillas. Resolución de un cuestionario de investigación	Laminillas provistas por el maestro y, libros de texto de Zoología General y Biología de Invertebrados. Hojas, borrador y lápiz. Microscopio.	2 horas
5	Analizar las características morfológicas y fisiológicas que determinan la diversidad de organismos con un grado de organización celular y tisular e identificar ejemplares de los filos de Poríferos y Cnidarios con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente	Observación de ejemplares enteros vivos o preservados y de laminillas. Resolución de cuestionario de investigación.	Laminillas provistas por el maestro y, libros de texto Claves de identificación taxonómicas. Hojas, borrador y lápiz para elaboración de dibujos o cámara fotográfica. Microscopio. Charola y caja de disección.	4 horas
6	Analizar las características morfológicas y fisiológicas que determinan la diversidad de organismos con un grado de organización triblástica - acelomados y pseudocelomados - de vida libre y parásitos, y obtener ejemplares de los Filos de Plelmintos, Rotíferos, Nemátodos mediante diferentes técnicas de colecta para su observación e identificación taxonómica, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente.	Observación de ejemplares enteros vivos o preservados y de laminillas. Resolución de cuestionario de investigación.	Ejemplares obtenidos en colectas o provistos por el maestro. Libros de texto Claves de identificación taxonómicas. Hojas, borrador y lápiz para elaboración de dibujos o cámara fotográfica. Microscopio. Charola y caja de disección. Portaobjetos y cubreobjetos. Formaldehído al 4% o alcohol etílico al 70% para la preservación de organismos colectados	6 horas

7	<p>Analizar las características morfológicas y fisiológicas que determinan la diversidad de organismos triblásticos celomados y obtener ejemplares de los Filos Annelida, Mollusca y Echinodermata mediante diferentes técnicas de colecta para su observación e identificación taxonómica con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente.</p>	<p>Observación de ejemplares enteros vivos o preservados y de laminillas. Resolución de cuestionario de investigación.</p>	<p>Ejemplares obtenidos en colectas o provistos por el maestro. Libros de texto Claves de identificación taxonómicas. Hojas, borrador y lápiz para elaboración de dibujos o cámara fotográfica. Microscopio. Charola y caja de disección. Portaobjetos y cubreobjetos. Formaldehído al 4% o alcohol etílico al 70% para la preservación de organismos colectados</p>	6 horas
8	<p>Elaborar una colección temática y su respectivo reporte técnico debidamente organizado, aplicando las herramientas teóricas y metodológicas contempladas en el curso, para resolver una pregunta de investigación a desarrollar durante el transcurso del semestre, con creatividad, objetividad y respeto hacia el medio ambiente. Estas prácticas deberán completarse con horas extraclase.</p>	<p>Investigación individual o grupal sobre algún aspecto biológico, de sistemática o ecológico de invertebrados que contemple la creación de una colección temática, (material didáctico, material audiovisual, maqueta, colección de referencia de ejemplares, etc) que refleje la respuesta a la pregunta o al tema de investigación. El alumno entregará junto con la colección, una versión por escrito del reporte del trabajo debidamente estructurado, y expondrá su tema de investigación al resto del grupo.</p>	<p>Frascos, fijador y conservador de ejemplares, laminillas, caja de disección, claves taxonómicas, material de papelería, cámara fotográfica, etc., dependiendo de la naturaleza del tema de investigación.</p>	4 hs
9	<p>Analizar la comunidad de invertebrados bentónicos de ecosistemas costeros de la Península de Baja California, utilizando la metodología propia de la disciplina para identificar y cuantificar la diversidad de</p>	<p>Realización de actividades de muestreo de invertebrados empleando diferentes métodos de colecta y conservación de organismos.</p>		16 hs

	invertebrados en sistemas bajo condiciones ambientales diferentes, con orden y responsabilidad hacia el medioambiente.			
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Actividades del docente

- Presentación de los temas teóricos, tanto en las sesiones de laboratorio como en las prácticas de campo, con apoyo de material didáctico, como diapositivas, videos, microscopios y material de uso en campo.

Actividades de los alumnos

- Exposición de seminarios por parte de los alumnos relacionados al temario.
- Desarrollo de trabajos de investigación documental y/o proyectos.
- Realización de prácticas de laboratorio con reportes estructurados, para reforzar los aspectos teóricos abordados en clase.
- Realizar prácticas de campo para observación y colecta de invertebrados que se podrán incluir en las prácticas de laboratorio.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Criterios de Acreditación: Para acreditar el curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, el alumno deberá obtener calificación aprobatoria (mínimo de sesenta) y cumplir con el requisito de asistencia establecido por el reglamento escolar (80% de asistencia como mínimo).

Criterios de Calificación:

- 1.- Presentación de 2 a 3 exámenes con los temas abordados en el aula (50 %).
- 2.- Desarrollo de 12 a 14 prácticas de laboratorio con sus respectivos reportes, en el que se evaluará lo siguiente (30 %):
 - Asistencia y puntualidad a las sesiones de laboratorio
 - Participación activa
 - Calidad, puntualidad y entrega de los reportes documentados
- 3.- Desarrollo de un proyecto de investigación con su respectiva colección temática (15%)
- 4.- Participación en grupo que comprende (5 %):
 - Cumplimiento con los trabajos y tareas asignados
 - Participación activa en clase y cooperación con el grupo.

Criterios de Evaluación:

La evaluación partirá tanto de las participaciones grupales e individuales, del trabajo extraclase y de los exámenes. Se tendrá especial cuidado en considerar aspectos en cuanto a la actitud y los valores de los alumnos, su interés en la materia, así como responsabilidad y compromiso para el trabajo personal y en equipo.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Brusca RC & Moore W. Invertebrates, 2016. 3th Ed. Sinauer Assoc, Inc.
2. Hickman, C.P. 2009. Principios Integrales de Zoología. 14 Edición. McGraw-Hill Interamericana. [clásico]
3. Pechenik, J. A. 2005. Biology of the invertebrates 5ª. Edición. McGraw-Hill. [clásico]
4. Galko F. 2009. Classifying invertebrates. 2d edition. Heinemann Publisher. [clásico]
5. Holyoak AR. 2013. Invertebrate Zoology: A laboratory manual. 1th Ed. CreateSpace Indep. Publish Platform. 130 pp.
6. Sañe J. 2011. 100 insectos y otros invertebrados fácilmente identificables. Lectio ediciones. Hedera series.
7. 2014. Los invertebrados. Parramon ed. 1st ed. Varios autores.

Complementaria

- .
- <http://www.marinespecies.org/>
 - <http://www.itis.gov/>
 - <http://data.gbif.org/welcome.htm>
 - <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/>
 - http://www.marinespecies.org/docs/Press_Release_The-Magnitude-of-Global-Marine-Species-Diversity-Appeltans-etal.pdf

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Micología y Líquenes
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:

Equipo de diseño de PUA
Carlos Ochoa Morales

Firma

Vo.Bo. de Subdirector
Leopoldo Moran y Solares

Firma

Fecha: 18 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Facilitar los conocimientos de micología básica y aplicada, que le permitan comprender: la gran variabilidad fúngica, los requerimientos nutricionales y ecológicos de estos organismos, los procesos evolutivos de estos entes y su papel ecológico y sanitario. Así como que adquiriera las herramientas metodológicas para hacer un diagnóstico de los agentes causales fúngicos que incidan en las áreas: médica, fitopatológica, forestal e industrial.

Iniciar en el estudio de la asignatura obligatoria hongos y líquenes de la etapa básica de la licenciatura biología, comparen y discutan sobre sus características morfológicas, fisiológicas, reproductiva, ecológica e importancia que guardan para el hombre, haciendo énfasis en aquellos que pueden afectar de manera positiva o negativa a la economía y salud, así como su entorno.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Distinguir los miembros del Reino Fungi mediante el análisis de sus estructuras, biología y hábitat, para determinar la importancia que representan en el mundo biótico, así como de aquellos que son de gran utilidad comercial para el hombre y por el impacto que ejercen como patógenos en la agricultura y el sector salud con una actitud de respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presentar reportes de laboratorio y de campo donde describa las características de los hongos y líquenes. Entrega de una recolecta de material fúngico debidamente herborizado.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción al estudio de los hongos

Competencia:

Analizar la micología como ciencia, mediante la revisión bibliográfica especializada, para identificar su desarrollo a nivel regional, nacional e internacional, con compromiso, disciplina y disposición.

Contenido:**Duración:** 2 hora

1. Definición y bosquejo histórico de la micología como ciencia.
 - 1.1. Estado actual de la micología en México y en el ámbito internacional
 - 1.2. Avance de los estudios micológicos en México
2. Retos y perspectiva de la micología.

UNIDAD II. Ubicación Taxonómica, relaciones filogenéticas y tendencias evolutivas de los integrantes de la unión Fungi

Competencia:

Ubicar a los hongos dentro del Reino Fungi, mediante el conocimiento los procesos evolutivos, y poder separarlos de los grupos afines, con disciplina, organización y compromiso

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1. Ubicación taxonómica de los organismos de la unión Fungi en el contexto del resto de los organismos vivos.

2.1.1 Relación con los protozoos

2.1.2 Relación con las algas

2.1.3 teorías sobre el origen de los hongos

2.2. Definición de los conceptos básicos en taxonomía, elementos de segregación de niveles taxonómicos en micología
Micelio, hifa, basidio, asca, espora.

2.3. Relaciones filogenéticas (teorías sobre el origen de los hongos) y Tendencias evolutivas generales y por grupos taxonómicos.

UNIDAD III. Fisiología, Anatomía y ecología fúngica

Competencia:

Reconocer la Morfofisiología de los hongos, por medio de la recolecta de los organismos, para identificar las características fundamentales de estos organismos, con compromiso, voluntad y disposición.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1. Componentes fundamentales.
 - 3.1.1. Denominación de distintas agrupaciones celulares
 - 3.1.2. Descripción de distintas estructuras fúngicas especializadas.
- 3.2. Estructuras reproductivas
 - 3.2.1. Mecanismos de reproducción
- 3.3. Alimentación fúngica
 - 3.3.1. Mecanismos de nutrición
 - 3.3.2. Producción de metabolitos
- 3.4. Enfermedades fúngicas
 - 3.4.1 Micosis superficiales, profundas.
- 3.5. Impacto ecológico
 - 3.5.1 requerimientos fisicoquímicos
 - 3.5.2 Indicadores de contaminación

UNIDAD IV. Caracterización de los principales grupos taxonómicos de la unión Fungi.

Competencia:

Identificar a los diferentes grupos fúngicos mediante sus características macroscópicas para diferenciar los diferentes taxa, con disciplina, compromiso y disposición.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1 Reino Fungi: Phyla: Archemycota, Endomycota, Ascomycota y Basidiomycota

UNIDAD V. Micología aplicada

Competencia:

demostrar el impacto que causan los hongos en la naturaleza, realizando ensayos prácticos para conocer su utilización o aplicación con disciplina, organización y compromiso.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 5.1 Hongos comestibles
 - 5.1.1. Producción de hongos comestibles
- 5.2. Hongos tóxicos
 - 5.2.1. Laxo purgantes, alucinógenos y venenosos.
- 5.3. Micología médica
 - 5.3.1. Micosis humanas y animales
- 5.4. Micología forestal
 - 5.4.1. Indicadores ecológicos, fitopatología.
- 5.5. Micología Industrial
 - 5.5.1 Producción de micromicetos

UNIDAD VI. División Líquenes.

Competencia:

Agrupar las diversas especies de líquenes en relación a sus similitudes morfológicas y estructurales, para diferenciar los diversos grupos que se encuentran presentes en la región, con voluntad, organización y disciplina.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 6.1. Generalidades.
 - 6.1.1 Micobionte, fotobionte
 - 6.1.2 Forma de crecimiento
- 6.2. Clasificación.
 - 6.2.1 Géneros representativos.
- 6.3. Morfología y estructura.
 - 6.3.1 color, forma y consistencia
- 6.4. Reproducción.
 - 6.4.1 Tipos de reproducción
- 6.5. Ecología.
 - 6.5.1 Simbiosis mutualista, antagonista, Holotalismo, Endosaprotismo
 - 6.5.2 Importancia.
 - 6.5.3 Ascolíquenes.
 - 6.5.4 Basidiolíquenes.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Observación de estructuras fúngicas	Observar las estructuras fúngicas en un medio de cultivo para que se familiarice con la morfología fúngica, con disciplina, responsabilidad y compromiso.	A través de la observación de hongos contaminantes se introducirá al alumno en la morfología fúngica	Cajas Petri, estereoscopio, m/compuesto, agujas di-sección, colorantes vi-tales, piceta c/agua, suero fisiológico, portas y cubreobjetos, pipeta Pasteur, libreta de notas, manual de laboratorio	6 horas
2. Observación de la sucesión ecológica de hongos	Desarrollar el crecimiento de organismos fúngicas en sustrato orgánico de animales para demostrar la sucesión ecológica de los hongos, con organización, voluntad y respeto	Por medio de la observación de la sucesión de comunidades fúngicas en excremento de ganado vacuno, el alumno comprenderá algunos aspectos de la fisiología fúngica y de la sucesión ecológica.	Cajas Petri, estereoscopio, m/compuesto, agujas di-sección, colorantes vi-tales, piceta c/agua, suero fisiológico, portas y Cubrebocas, guantes, composta, Laboratorio con condiciones ambientales controladas,	6 horas
3. Cultivo de hongos comestibles	Realizar cultivo de macromicetos, preparando las condiciones ambientales básicas y nutricionales para la producción de hongos comestibles, con organización, disciplina y voluntad.	Al desarrollar la preparación del medio, condiciones ambientales y el método de cultivo de los hongos el alumno comprenderá los procesos metabólicos, requerimientos ambientales de los hongos, aunado al estudio de los elementos básicos para la producción de hongos comestibles.	medios de cultivo, cepas de hongos comestibles pipeta Pasteur, libreta de notas, manual de laboratorio	12 horas
4. Observación, recolección e identificación de hongos en	Recolectar material fúngico de utilizando técnicas micológicas básicas para identificar enfermedades de las plantas, y reconocer especies de	Recoger muestras procedentes de vegetales con enfermedades fúngicas y observando y comparando las características de los hongos en su medio	Navajas, cajas Petri, estereoscopio, m/compuesto, agujas di-sección, colorantes vitales, piceta c/agua, portas y cubreobjetos, pipeta Pasteur,	8 horas

su medio ambiente.	macromicetos, con organización, responsabilidad y disposición.	natural. Práctica asociada a las unidades: anatomía y ecología fúngica.	libreta de notas, manual de laboratorio	
5. Morfología y estructura de los líquenes	Introducir al alumno en mediante la observación anatómica para que se familiarice con la morfología de los líquenes, con compromiso, emoción y disposición.	A través de la observación de la forma, color y crecimiento se introducirá al alumno en el reconocimiento de líquenes en nuestra región.	Navajas, estereoscopio, m/compuesto, agujas di-sección, colorantes vi-tales, piceta c/agua, suero fisiológico, portas y cubreobjetos, pipeta Pasteur, libreta de notas, manual de laboratorio	8 horas
6. Utilización de claves taxonómicas para la determinación de ejemplares	Clasificar a los líquenes agrupándolos en relación a similitudes morfológicas, para reconocer los géneros más comunes, con voluntad, compromiso y voluntad.	Utilizando claves dicotómicas el alumno reconocerá las diversas especies de líquenes en relación a sus similitudes morfológicas y estructurales con valor taxonómico.	Libros, claves dicotómicas	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

- Encuadre del curso al inicio del curso, estableciendo el compromiso entre alumnos-profesor, sobre las metas a alcanzar al término del mismo.
- Presentación de los temas por parte del profesor, con apoyo de material preservado, acetatos, diapositivas y en PowerPoint.
- Selección de temas de seminario que serán presentados por los alumnos, de tópicos relevantes según el desarrollo del programa.
- Desarrollo de prácticas de laboratorio, con entrega de reporte bajo el criterio del método científico.
- Salidas de campo para colecta de material biológico usado el laboratorio y entrega de colecta preservado al final del curso
- Desarrollo de trabajos de investigación, comprendiendo algún tema relevante de los organismos incluidos en este curso. (tema libre, proyecto semestral, trabajo en equipo de 3 alumnos).
- Participación activa en clase, laboratorio y salidas de campo.
- Exposición de seminarios que contengan los aspectos básicos de la micología y su aplicación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

- | | |
|---|------|
| 1.- De exámenes teóricos de los temas abordados en el aula - - - - - | 40 % |
| 2.- Desarrollo de prácticas de laboratorio con entrega de reportes de los mismos debidamente documentados, y en los que se evaluará lo siguiente: | 40 % |
| 2.1.- Asistencia y puntualidad a las sesiones de laboratorio. (Bata obligatoria) | |
| 2.2.- Participación activa en las sesiones. | |
| 2.3.- Puntualidad y entrega de los reportes escritos a máquina (8 días después de realizada la práctica) | |
| 2.4.- Limpieza y contenido. | |
| 3.- Desarrollo y presentación de trabajo experimental del curso, de tema libre a escoger por equipo - - - - - | 10 % |
| 4.- Participación en el aula que comprende: - - - - - | 5 % |
| 4.1.- Asistencia y puntualidad a las clases | |
| 4.2.- Cumplimiento de los trabajos asignados (seminarios, trabajos de investigación documental, etc.) | |
| 4.3.- Participación activa en clase | |
| 4.4.- Cooperación con el grupo | |
| 5.- Entrega de colecta de material preservado - - - - - | 5 % |

Nota:

- 1.- Alumnos que hayan reprobado algún examen parcial, podrán presentarlo en recuperación en fecha de ordinario.
- 2.- No se promedian calificaciones reprobatorias.
- 3.- Se darán 10 minutos de tolerancia de retardo para entrar a clase y laboratorio. Después de ese lapso, se anotará como falta.
- 4.- Alumnos que no acrediten el laboratorio, presentarán examen práctico en fecha de ordinario o extraordinario, según corresponda.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. BONE, E. 2013. Mycophilia: revelations from the Weird World of Mushrooms. RODALE.
2. BRODO, IM y LAURIE-BOURQUE S. 2016. Keys to lichens of North America: revised and expanded. Yale Univ. Press.
3. CHUNG, P. 2010. Hongos silvestres y comestibles. Sede BioBio Concepción.
4. CORTÉZ-PÉREZ, J. A. 2011. Diversidad del género Scleroderma Pers.Emend fr (Fungi Basidiomycota, Sclerodermatales) en Veracruz. Trab. Recep. pp. 1-78.
5. GALLO, E. 2010. Historia de Micología. Univ. De Santander, España.
6. HERRERA, T. Y M. ULLOA, 2013. El reino de los hongos: micología básica y aplicada. UNAM-Fondo de Cultura Económicas, México, D. F.
7. NASH, T.H. III. 2008. Lichen Biology. Cambridge University Press. [clásico]
8. PETERSEN, H. J. 2013. The Kingdom of Fungi. Princeton University Press.

STEPHENSON SL. 2010. The kingdom Fungi: The biology of mushrooms, molds and lichens. Timber Press. 1 ed.

Complementaria

HAWKSWORTH, D.L., ITURRIAGA, T. Y CRESPO, A. 2005. Líquenes como bioindicadores inmediatos de contaminación y cambios medio-ambientales en los trópicos. Revista Iberoamericana de Micología, 22: 71-82. [clásico]

ULLOA, M. & R. T. HANLIN. 2012. Illustrated Dictionary of Mycology, 2nd ed.

Panorámica del phylum
Mycota:<http://www.ucmp.berkeley.edu/Fungi/Fungi.html>

Catálogo de especies fúngicas georeferenciadas:

<http://www.nifg.org.uk/species/atlas.htm>

Claves de identificación en línea:

<http://www.mykoweb.com/systematics.html>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biología Vegetal
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:

Equipo de diseño de PUA

Rafael Bello Bedoy

Firma

Vo.Bo. de Subdirector

Alberto Leopoldo Moran y Solares

Firma

Fecha: 25 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar la diversidad de formas de vida de las plantas vasculares terrestres, por medio de un análisis comparativo de caracteres morfológicos, reproductivos y de historia de vida observados en ejemplares vivos, compilando, datos de rasgos de la literatura, y realizar experimentos de crecimiento de individuos que permitan explicar la diversidad actual de plantas considerando su origen y evolución adaptativa y diversificación en la atmósfera terrestre, para reconocer la importancia de las plantas en los ecosistemas terrestres urbanos, como componente de alimentación básica y fomentar una actitud responsable sobre su aprovechamiento y conservación. Esta asignatura es obligatoria de la etapa básica.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la diversidad de las plantas vasculares terrestres, mediante la revisión de ejemplares vivos y experimentos de crecimiento de individuos para comparar sus rasgos morfológicos, reproducción, ecología con una actitud responsable sobre el uso y la conservación de los ecosistemas terrestres.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora reportes de prácticas de laboratorio y campo de forma escrita y oral donde demuestre el dominio de la diferenciación de las plantas vasculares y sus partes anatómicas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción al árbol de la vida de las plantas: sistemática, taxonomía y evolución

Competencia:

Relacionar los tres componentes de la sistemática, por medio de definiciones, antecedentes, taxonomía y práctica de laboratorio, para comprender la clasificación actual de las plantas en el árbol de la vida, con creatividad e innovación.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 1.1. Definiciones de botánica sistemática
- 1.2. Importancia de la nomenclatura
- 1.3. Antecedentes históricos
- 1.4. Sistemas naturales y Linneo
- 1.5. Bases de los nombres científicos
- 1.6. Reglas de nomenclatura
- 1.7. Rangos de los taxa y categorías
- 1.8. Taxonomía, sistemática y filogenia

UNIDAD II. Evolución de las plantas terrestres y filogenia

Competencia:

Relacionar los cambios morfológicos estructurales y funcionales que evolucionaron en las plantas como adaptaciones a las condiciones de la vida en la atmósfera terrestre, para comprender la diversidad de plantas como resultado su evolución, con actitud de respeto y cooperación durante el trabajo.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Evolución de las plantas terrestres
- 2.2. Origen y especialización
- 2.3. Adaptaciones básica
- 2.4. Fuentes de variación
- 2.5. Hibridación, poliploidía
- 2.6. Relaciones filogenéticas

UNIDAD III. *Licofitas*

Competencia:

Identificar las características morfológicas y biológicas de las licofitas, por medio de, ejemplares de herbario, vivos y fijados, para comprender que la diversidad actual es resultado de la evolución y fomentar el la conservación y aprovechamiento responsable.

Contenido:**Duración: 6 horas**

- 3.1 Clasificación
- 3.2 Biología
- 3.3 Ciclo de vida y evolución de la homosporía y heterosporía
- 3.4 Morfología y evolución de las hojas tallos y raíces
- 3.5 Ecología y distribución de las Licofitas
- 3.6 Descripción de los principales grupos

UNIDAD IV. Monilofitas

Competencia:

Identificar las características morfológicas y biológicas de las monilofitas, por medio de, ejemplares de herbario, vivos y fijados, para comprender que la diversidad actual es resultado de la evolución y fomentar el la conservación y aprovechamiento responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1. Clasificación
- 4.2. Biología
- 4.3. Ciclo de vida y segunda evolución independiente de la homosporía y heterosporía
- 4.4. Morfología y evolución de las hojas, tallos y raíces
- 4.5. Ecología y distribución de las monilofitas
- 4.6. Descripción de los principales grupos de Monilofitas

UNIDAD V. Gimnospermas

Competencia:

Identificar las características morfológicas y biológicas de las gimnospermas, por medio de, ejemplares de herbario, vivos y fijados, para comprender que la diversidad actual es resultado de la evolución y fomentar el la conservación y aprovechamiento responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1 Clasificación
- 5.2 Biología y evolución de las semillas
- 5.3 Ciclo de vida y segunda evolución independiente de la homosporía y heterosporía
- 5.4 Morfología y evolución de las hojas, tallos y raíces
- 5.5 Ecología y distribución de las gimnospermas
- 5.6 Descripción de los principales grupos de Monilofitas

UNIDAD VI. Angiospermas

Competencia:

Identificar las características morfológicas y biológicas de las angiospermas, por medio de, ejemplares de herbario, vivos y fijados para comprender que la diversidad actual es resultado de la evolución y fomentar el la conservación y aprovechamiento responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1. Clasificación: basales y eudicotiledóneas
- 6.2. Biología
- 6.3. Ciclo de vida
- 6.4. La doble fertilización
- 6.5. Morfología de la flor
- 6.6. Morfología del fruto
- 6.7. Morfología y evolución de las hojas, tallos y raíces
- 6.8. Ecología y distribución de las angiospermas
- 6.9. Descripción de los principales grupos de angiospermas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Elaborar una matriz de presencia ausencia de estructuras de las plantas, mediante la observación de ejemplares de plantas vivas, para reconocer los diferentes caracteres empleados en la sistemática de las plantas, y reconocer la diversidad de plantas en el ecosistema, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente.	Registrar cuatro caracteres o estructuras morfológicas en 10 plantas del jardín botánico y registrar la presencia de forma binaria (1= presencia; 0= ausencia)	Plantas vivas, cuaderno y lápiz	3 horas
2	Elaborar un árbol filogenético, mediante un análisis de presencia-ausencia, para entender el método y la forma de clasificación biológica actual de las plantas, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente.	Utilizar un análisis de semejanzas y diferencias, eligiendo características ancestrales y derivadas para agrupar a las plantas en diferentes grupos	Plantas vivas	3 horas
3	Elaborar una presentación PowerPoint que contenga un árbol filogenético, para explicar la historia evolutiva de las plantas, aplicando los conceptos de la sistemática filogenética, con disciplina y responsabilidad.	Presentar frente a grupo los resultados de su análisis filogenético	Computadora y proyector	3 horas
4	Comparar la morfología de las raíces de diferentes grupos de plantas, mediante la observación de ejemplares vivos y de herbario de plantas, para reconocer las	Observar ejemplares de plantas vivas pertenecientes a diferentes grupos para reconocer las diferencias entre sus estructura	Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopia. Libros y artículos científicos	3 horas

	diferencias entre sus estructura y reconocer la importancia de la diversidad de plantas, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente			
5	Comparar la morfología de los tallos de diferentes grupos de plantas, mediante la observación de ejemplares vivos y de herbario de plantas, para reconocer las diferencias entre sus estructura y reconocer la importancia de la diversidad de plantas, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente	Observar ejemplares de plantas vivas pertenecientes a diferentes grupos para reconocer las diferencias entre sus estructura	Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopía. Libros y artículos científicos	3 horas
6	Comparar la morfología de las hojas de diferentes grupos de plantas, mediante la observación de ejemplares vivos y de herbario de plantas, para reconocer las diferencias entre sus estructura y reconocer la importancia de la diversidad de plantas, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente	Observar ejemplares de plantas vivas pertenecientes a diferentes grupos para reconocer las diferencias entre sus estructura	Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopía. Libros y artículos científicos	3 horas
7	Comparar la morfología de las flores de diferentes grupos de plantas, mediante la observación de ejemplares vivos y de herbario de plantas, para reconocer las diferencias entre sus estructura y reconocer la importancia de la diversidad de plantas, con disciplina y responsabilidad hacia	Observar ejemplares de plantas vivas pertenecientes a diferentes grupos para reconocer las diferencias entre sus estructura	Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopía. Libros y artículos científicos	3 horas

	el medio ambiente			
8	Comparar los ciclos de vida de licofita y monilofita, mediante la observación de ejemplares vivos y de herbario de plantas, para reconocer las diferencias entre sus estructura y reconocer la importancia de la diversidad de plantas, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente	Comparan los ciclos de vida de los organismos correspondientes por medio de una análisis de la bibliografía y observaciones de ejemplares vivos para elaborar un texto y diagramas comparativos	Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopia. Libros y artículos científicos	3 horas
9	Comparar los ciclos de vida de gimnosperma y angiosperma, mediante la observación de ejemplares vivos y de herbario de plantas, para reconocer las diferencias entre sus estructura y reconocer la importancia de la diversidad de plantas, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente	Comparan los ciclos de vida de los organismos correspondientes por medio de una análisis de la bibliografía y observaciones de ejemplares vivos para elaborar un texto y diagramas comparativos	Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopia. Libros y artículos científicos	2 horas
10	Comparar las diferencias morfológicas de los diferentes linajes de Licofita, para diferenciar a los linajes por medio de sus características distintivas, por medio de la observación y elaboración de esquemas e imágenes fotográficas con responsabilidad y entusiasmo.	Analizar la morfología de las plantas mediante la observación de muestras de los organismos vivos y ejemplares fijados en laminillas mediante la observación en microscopios.	Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopia. Libros y artículos científicos	2 horas
11	Describir las principales estructuras de plantas del grupo monilofia por medio, por medio de observación de ejemplares vivos y material bibliográfico para	Analizar la morfología de las plantas mediante la observación de muestras de los organismos vivos y ejemplares fijados en laminillas mediante la observación	Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopia. Libros y artículos científicos	2 horas

	reconocer sus características reproductivas y vegetativas, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente.	en microscopios.		
12	Describir las estructuras vegetativas y reproductivas de plantas del grupo gimnosperma por medio, por medio de observación de ejemplares vivos, laminillas, material de herbario, y bibliográfico para reconocer sus características reproductivas y vegetativas, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente.	Analizar la morfología de las plantas mediante la observación de muestras de los organismos vivos y ejemplares fijados en laminillas mediante la observación en microscopios.	Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopia. Libros y artículos científicos	2 horas
13	Describir las estructuras vegetativas y reproductivas de plantas del grupo monocotiledónea por medio, por medio de observación de ejemplares vivos, laminillas, material de herbario, y bibliográfico para reconocer sus características reproductivas y vegetativas, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente.	Analizar la morfología de las plantas mediante la observación de muestras de los organismos vivos y ejemplares fijados en laminillas mediante la observación en microscopios.	Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopia. Libros y artículos científicos	8 horas

14	<p>Describir las estructuras vegetativas y reproductivas de plantas del grupo Dicotiledonea por medio, por medio de observación de ejemplares vivos, laminillas, material de herbario, y bibliográfico para reconocer sus características reproductivas y vegetativas, con disciplina y responsabilidad hacia el medio ambiente.</p>	<p>Analizar la morfología de las plantas mediante la observación de muestras de los organismos vivos y ejemplares fijados en laminillas mediante la observación en microscopios.</p>	<p>Muestras de organismos vivos y preservados en portaobjetos y el uso de microscopia. Libros y artículos científicos</p>	8 horas
----	--	--	---	---------

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Docente:

Presentación en PowerPoint

Presentación de videos

Estrategias de solución de problemas

Discusiones

Alumnos:

Lecturas

Debates

Experimentos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Exámenes	60%
Laboratorio	30%
Asistencia y puntualidad	10%

Teoría:

Contestar tres exámenes tipo quiz, relación y preguntas abiertas

Laboratorio

Elaborarán reportes de cada una de las practicas que serán entregados la semana posterior a la práctica, incluyen los siguientes apartados:

Titulo

Introducción

Método

Resultados

- Gráficas
- Imágenes

Discusión

Bibliografía.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Ever, R and S. Eichhorn. 2012. Biology of plants. 8th ed. Freeman
2. Marquez, J. S. 2014. Biología de Angiospermas. UNAM
3. Mauseth, J. D. (2012). Botany. Jones & Bartlett Publishers.
4. Simpson, M. G. (2010). Plant systematics. Academic press.
5. Singh, G. (2016). Plant Systematics, 3/ed.: An Integrated Approach. CRC Press.
6. Willis, K. and J. McElwain. 2014. The evolution of plants. Oxford University Press. UK

LIGAS DE INTERNET CONSULTA O LIBROS EN RED

1. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden.
<http://www.tropicos.org>
2. ITIS Integrates Taxonomic Information system.
<http://www.itis.gov>

Complementaria

1. Bidlack, J. E., Stern, S., & Rowland, K. (2011). Stern's introductory plant biology
2. Van Oudtshoorn, K. V. R., & Van Rooyen, M. W. (2013). Dispersal biology of desert plants. Springer Science & Business Media.
3. Fosket, D. E. (2012). Plant growth and development: a molecular approach. Elsevier.
4. Cronk, J. K., & Fennessy, M. S. (2016). Wetland plants: biology and ecology. CRC press.
5. Rebman, J. P. and Norman C. Roberts (2012). Baja California Plant Field Guide. an Diego Natural History Museum and Sunbelt Publications, San Diego, CA.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Fisicoquímica
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:

Equipo de diseño de PUA
Alejandro Martínez Ruiz
Julio E. Valencia Suárez

Firma

Vo.Bo. de Subdirector
Alberto Leopoldo Morán Solares

Firma

Fecha: 10 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura corresponde etapa básica obligatoria del plan de estudios y sus propósitos son:

Integrar los conocimientos, habilidades y la formación suficiente para valorar los cambios de la materia y la energía en base a los fundamentos de las ciencias naturales. De esta manera explicar diferentes procesos energéticos naturales; físicos, químicos, biológicos y ecológicos, esto incluye, el estudio de la materia en estado gas, el análisis termodinámico de sistemas en equilibrio y fuera de equilibrio en base a las cuatro leyes de la termodinámica y el estudio de sistemas de uno y varios componentes; soluciones verdaderas y coloidales naturales y artificiales.

Con este propósito general cubierto, el curso también cumple con la finalidad de que el estudiante aplique los conocimientos y habilidades en asignaturas futuras de fisiología, ecología, biotecnología, etc. en ellas mostrará su capacidad de analizar en su caso con elementos fisicoquímicos, el desarrollo y/o comportamiento fisiológico celular, orgánico, biotecnológico y ecológico de los seres vivos.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Interpretar procesos fisicoquímicos en sistemas cerrados, abiertos y aislados a través de modelos y mecanismos fisicoquímicos y termodinámicos desarrollados para ello, que permita explicar los procesos de conversión de materia y energía en cualquier sistema natural o artificial con organización, disciplina y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presentación oral final en el aula de temas específicos que relacionen los temas de la unidad de aprendizaje con procesos biológicos. Entregar un reporte formal de laboratorio siguiendo los lineamientos de una revista científica arbitrada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Teoría cinética de gases

Competencia:

Analizar las propiedades de la materia en estado gas a partir de las leyes de los gases ideales y reales para identificar su comportamiento natural y tecnológico, con una actitud analítica y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 1.1.-Ley de Boyle
- 1.2.-Ley de Charles-Lussac
- 1.3.-Ley Combinada
- 1.4.-Numero de Avogadro
- 1.5.-Ecuación General de los gases ideales
- 1.6.-Leyes de Dalton y Amagat
- 1.7.-Densidad y Peso Molecular de los gases
- 1.8.-Solubilidad de los gases.

UNIDAD II. *Introducción a la termodinámica*

Competencia:

Aplicar los conceptos básicos de la termodinámica mediante la caracterización de sistemas naturales y tecnológicos en términos termodinámicos para demostrar las relaciones energéticas internas y con su entorno, con un sentido de responsabilidad al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1.-Qué se entiende por termodinámica
- 2.2.-Definiciones e ideas fundamentales de la termodinámica
- 2.3.-El modelo del Medio Continuo
- 2.4.-El concepto de Sistema
- 2.5.-El concepto de Estado
- 2.6.-El concepto del Equilibrio
- 2.7.-El concepto de Proceso
- 2.8.-Procesos de Cuasi-Equilibrio
- 2.9.-Ecuaciones de Estado
- 2.10.-Cambio de estado de un sistema debido a Calor y Trabajo
- 2.11.-Calor
- 2.12.-Ley Cero de la termodinámica
- 2.13.-Trabajo
- 2.14.-Trabajo y Calor

UNIDAD III. Primera ley de la termodinámica

Competencia:

Aplicar la primera ley de la termodinámica en diversos procesos naturales y tecnológicos, a partir del estudio del calor y trabajo, para interpretar los cambios de energía interna y entalpía de un sistema termodinámico, con disciplina y organización.

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 3.1.- Corolario de la Primera Ley
- 3.2.- Ejemplos de aplicación de la Primera Ley
- 3.3.- Capacidad calorífica
- 3.4.- Entalpía
- 3.5.- Entalpía de formación
- 3.6.- Calor de cambio de estado
- 3.7.- Calor de reacción
- 3.8.- Ley de Hess

UNIDAD IV. Segunda y tercera leyes de la termodinámica

Competencia:

Evaluar la entropía y la energía libre de Gibbs en diversos procesos naturales y tecnológicos, a partir de la cuantificación de: volumen, presión, concentraciones, temperatura, etc., para interpretar los cambios de un sistema termodinámico y su equilibrio biológico o ecológico según el caso, con disciplina y organización.

Contenido:

Duración:6 horas

- 4.1.- Antecedentes de la segunda ley de la termodinámica
- 4.2.- Reversibilidad e irreversibilidad en procesos naturales
- 4.3.- Diferencia entre la expansión libre de un gas y la expansión isotérmica reversible
- 4.4.- Características de procesos reversibles
- 4.5.- La segunda ley de la termodinámica
- 4.6.- Concepto y enunciados de La Segunda Ley de la Termodinámica (¿por qué necesitamos la segunda ley?)
- 4.7.- Combinando la Primera Ley y la Segunda Ley de la termodinámica
- 4.8.- Relaciones de Maxwell
- 4.9.- Cambios de la entropía en un gas ideal
- 4.10.- La ecuación de Clausius-Clapeyron
- 4.11.- Cálculo del cambio de la entropía en algunos procesos básicos
- 4.12.- Usos de la segunda ley
- 4.13.- Limitaciones en el trabajo que puede proveer una máquina térmica
- 4.14.- La escala termodinámica de la temperatura
- 4.15.- Representación de procesos termodinámicos en coordenadas $T - s$
- 4.16.- La entropía en biología
- 4.17.- La irreversibilidad, el cambio de la entropía y la pérdida de trabajo
- 4.18.- Entropía y energía no disponible (disponibilidad)
- 4.19.- Algunos comentarios sobre entropía y procesos reversibles e irreversibles
- 4.20.- Procesos reversibles e irreversibles
- 4.21.- Ejemplos de procesos reversibles e irreversibles
- 4.22.- La Segunda Ley para sistemas abiertos
- 4.23.- Efecto del desvío del comportamiento ideal, (comportamiento real del ciclo)
- 4.24.- Orden y tercera ley de la termodinámica

UNIDAD V. Energía libre y potencial químico

Competencia:

Aplicar los principios de la energía libre para evaluar el estado de equilibrio de un sistema a partir del cálculo del potencial químico a presión y/o volumen constantes, con responsabilidad y disciplina

Contenido:

Duración: 5 horas

- 5.1.-Condiciones de espontaneidad
- 5.2.-Energía libre de Gibbs y Helmholtz
- 5.3.-Relaciones de Maxwell
- 5.4.-Potencial químico
- 5.5.-Fugacidad
- 5.6.- Cambio de energía libre en procesos químicos y físicos

UNIDAD VI. Sistemas de uno y varios componentes

Competencia:

Analizar sistemas puros y de varios componentes a partir de sus propiedades físicas y fisicoquímicas para explicar su comportamiento natural, físico y biológico, con responsabilidad y disciplina.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1.- Sistemas puros de un componente
- 6.2.- Equilibrio de fases
- 6.3.- Dispersiones acuosas
- 6.4.- Soluciones verdaderas. Propiedades coligativas
- 6.5.- Dispersiones coloidales y sus propiedades.

UNIDAD VII. Introducción. Membranas, transporte y biopotenciales

Competencia:

Relacionar la composición, características y función de las membranas biológicas, mediante los procesos de difusión pasiva y activa de solutos y solvente, para explicar los equilibrios iónicos, celulares y los biopotenciales, falta el valor y la actitud.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 7.1. Introducción al estudio de las biomembranas excitables
 - 7.1.1 Concepto de membrana
 - 7.1.2 Concepto de membrana. Clasificación de las membranas respecto a su permeabilidad
 - 7.1.3 Modelos actuales de bio-membranas.
 - 7.1.4 Comportamiento permeable de las bio-membranas y su excitabilidad.
- 7.2 Transporte pasivo
 - 7.2.1 Procesos de diálisis y ósmosis
 - 7.2.2 Concepto de presión osmótica
 - 7.2.3 Leyes de la presión osmótica
- 7.3 Transporte activo y nanoestructuras
 - 7.3.1 Mecanismo de la bomba de sodio – potasio
 - 7.3.2 Co – difusión
 - 7.3.3 Electro – ósmosis
 - 7.3.4 Osmosis localizada
 - 7.3.5 Pinocitosis
- 7.4 Potencial electroquímico
 - 7.4.1 Ley de Fick
 - 7.4.2 La ecuación de Nernst
 - 7.4.3 La ecuación de Goldman
- 7.5 Características del equilibrio Gibbs – Donnan
 - 7.5.1 Factor Donnan
- 7.6 Equilibrio celular y potencial de reposo
 - 7.6.1 Potencial de reposo
 - 7.6.2 Excitabilidad de la membrana celular

7.6.3 Potencial de acción

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Ley de Boyle.	Demostrar la relación que existe entre la presión y el volumen de un gas comparando las magnitudes de dichas propiedades a temperatura constante para constatar el comportamiento de los gases ideales mediante el trabajo en equipo.	Con el experimento de esta práctica podrá conocer las propiedades del estado gaseoso y demostrar la ley de Boyle.	Material de laboratorio	4 horas
2. Ley de Difusión de Graham	Probar la relación que existe entre la densidad de un gas y su velocidad de difusión aplicando los principios de la ley de Graham para demostrar dicha con responsabilidad y disciplina.	Utilizando dos gases de diferente peso molecular, determinará las velocidades de difusión de dichos gases.	Material de laboratorio	4 horas
3. Determinación de la constante de los gases ideales	Calcular experimentalmente el valor de la constante R manipulando las variables del sistema para comprobar la ecuación general de los gases ideales bajo condiciones normales, con disciplina y exactitud.	Ensamblará un dispositivo para obtener y medir el volumen producido de un gas, y calculará las variables de la ecuación general de los gases ideales para determinar R.	Material de laboratorio	4 horas
4. Calor específico de un sólido	Calcular el calor específico de varios metales mediante la medición de sus cambios de temperatura para comparar los calores específicos y sus características fisicoquímicas	Determinará el calor específico de varios metales empleando el método de mezclas.	Material de laboratorio	4 horas

	mediante el trabajo colaborativo.			
5. Calor de combustión	Calcular el calor de combustión de una sustancia y analizar la cantidad de energía contenida en los enlaces químicos cuantificando y comparando el calor introducido al sistema y el liberado al hacer combustión, para comprobar la primera ley de la termodinámica con creatividad y responsabilidad.	Construcción de una estufa de combustión para calcular el calor de combustión de diferentes alcoholes.	Material de laboratorio y materiales caseros para construir el dispositivo.	4 horas
6. Construcción de un calorímetro. (dos sesiones)	Construir un calorímetro utilizando como base los fundamentos de su funcionamiento para lograr la comprobación de la primera ley de la termodinámica, con creatividad y mediante el trabajo colaborativo.	Construcción de un calorímetro y explicar su funcionamiento.	Material de laboratorio y materiales caseros para construir el calorímetro.	4 horas

7. Entalpía de cambio de fase	Calcular el calor latente de fusión y vaporización de un fluido, promoviendo cambios de fase y cuantificando calor, para explicar el comportamiento termodinámico de una sustancia pura durante un cambio de estado de agregación (fase), en un ambiente responsable y organizado.	Determinar el calor latente de fusión del hielo y el calor latente de vaporización del agua.	Material de laboratorio.	4 horas
8. Entalpía de neutralización	Calcular el calor de neutralización de una reacción química mediante el estudio de una interacción entre un ácido y una base, para comprobar el cambio energético entre los productos y reactivos de una reacción química, en un ambiente de colaboración y disciplina.	Determinar la entalpía de neutralización en algunas reacciones químicas entre ácidos y bases.	Material de laboratorio.	4 horas
9. Convertidor termoeléctrico. (dos sesiones)	Investigar la transferencia de energía de un sistema a otro mediante la examinación del flujo de calor, para explicar la forma en que se genera una corriente eléctrica capaz de accionar un motor, en un ambiente colaborativo para explicar dicho fenómeno.	Experimentar con el mecanismo físico por el cual una diferencia de temperatura genera un flujo de calor y una corriente eléctrica capaz de accionar un motor eléctrico.	Convertidor termoeléctrico y materiales de laboratorio.	4 horas
10. Máquina térmica	Probar la eficiencia de un ciclo termodinámico mediante la operación de una máquina térmica para explicar la diferencia entre la eficiencia real e ideal, en un ambiente de aprendizaje y responsabilidad.	Determinar la eficiencia termodinámica de una máquina térmica que opera entre dos valores de temperatura determinados.	Aparato de eficiencia térmica y materiales de laboratorio.	4 horas

11. Bomba de calor	Investigar la eficiencia de un ciclo termodinámico de refrigeración mediante la operación de una bomba de calor para explicar la diferencia entre la eficiencia real e ideal, en un ambiente de aprendizaje y responsabilidad.	Determinar la eficiencia termodinámica de una bomba de calor que opera entre dos valores de temperatura determinados.	Aparato de eficiencia térmica y materiales de laboratorio.	2 horas
12 Biopotenciales (3 sesiones)	Investigar los potenciales de reposo y de potencial de acción, mediante el estudio de la dinámica de las concentraciones iónicas y mecanismos celulares involucrados y de esta manera determinar el grado de excitabilidad de las biomembranas, procurando el análisis y la reflexión en grupo.	Utilizando lombrices de tierra (<i>Lumbricus ssp.</i>) anestesiadas, registrar e interpretar las respuestas a estímulos eléctricos en una gráfica.	Sifilógrafo, material de laboratorio, lombrices de tierra.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Docente

- Explicará el proceso y los instrumentos de evaluación.
- Explorará los conocimientos iniciales de los alumnos y realizará actividades de refuerzo para aquellos en los que se detecte alguna laguna.
- Expondrá los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos.
- Planteará la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Explicará el tema y realizará actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Resumirá y sistematizará el trabajo hecho relacionándolo con actividades anteriores.
- Orientará y reconducirá el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.

Alumno

- Abundará (profundizará) en los temas expuestos y hará un estudio del estado del arte en un tema específico. Este tema será expuesto en clase por el alumno.
- Resolverá problemas y realizará actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.

Realizará tareas de investigación en equipo. Posteriormente, los resultados de cada grupo en el trabajo de investigación serán expuestos en clase, debatidos los resultados diferentes entre los grupos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- De acuerdo al Estatuto Escolar.
- Para exentar el examen ordinario se requiere tener un promedio aprobatorio en todos los criterios de evaluación

Criterios de evaluación

- La parte teórica de la asignatura equivale al 70% de la calificación final.
- El laboratorio equivale al 30% de la calificación final

3 exámenes escritos	52.5%
Presentación oral final	17.5%
Reportes de prácticas	15%
Reporte formal de laboratorio	15%
Total	100%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Chang R. 2008. Fisicoquímica. [clásico]
2. Levine IN. 2013. Principios de Fisicoquímica. McGraw Hill.
3. Morris. 2010. Fisicoquímica para Biólogos. Reverté Ediciones.
4. Serdyek I. et al. Methods in Molecular Biophysics. 2007. Cambridge [clásico]
5. Thermodynamics for dummies. 1st ed. 2011
6. Atkins P. 2010. The laws of thermodynamics: a very short introduction. Oxford Univ press. 1 st ed.
7. Duckett GA. 2016. Thermodynamics: questions and answers. CreateSpace Independent Publishing Platform.

[HTTP://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/BOOKS/?TERM=PHYSICAL+CHEMISTRY](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=physical+chemistry)
[HTTPS://BOOKS.GOOGLE.COM.MX/BOOKS?ID=LQ3YEBCDWWEC&PRINTSEC=FRONTCOVER&DQ=FISICOQUIMICA&HL=ES-419&SA=X&VED=0AHUKEWIPRYU4KYDLAHVE1MMKHB9RASUQ6AEIGJAA#V=ONEPAGE&Q=FISICOQUIMICA&F=FALSE](https://books.google.com.mx/books?id=LQ3YEBCDWWEC&printsec=frontcover&dq=fisicoquimica&hl=es-419&sa=x&ved=0AHUKEWIPRYU4KYDLAHVE1MMKHB9RASUQ6AEIGJAA#v=onepage&q=fisicoquimica&f=false)

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Geociencias
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: *Ninguna*

Equipo de diseño de PUA
José Delgadillo Rodríguez

Firma

Vo.Bo. de Subdirector
Alberto Leopoldo Moran y Solares

Firma

Fecha: 18 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Introducir al estudiante a las Ciencias de la Tierra, para identificar la estructura, morfología, evolución y dinámica del *planeta Tierra*, o la geología histórica, que constituyen un conjunto de campos de investigación circunscritos, incluyendo el estudio de los seres vivos como animales y plantas. Esta asignatura es básica obligatoria.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar las rocas y los minerales comunes, para comprender los procesos que han dado forma a la superficie de la tierra desde su principio geológico hasta la actualidad a través del análisis de literatura científica, prácticas de laboratorio y campo, de una forma responsable y respetuosa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Identifica los materiales presentados en el laboratorio y el campo. Reportes de laboratorio y campo debidamente documentados donde se detalle el material analizado y su identificación. Presentación escrita y oral de un estudio de caso de Geociencias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Teoría sobre el origen del sistema solar

Competencia:

Analizar el origen del sistema solar mediante lecturas científicas y la aplicación de metodologías, para formular hipótesis sobre la geología histórica y sus relaciones con los seres vivos con una actitud crítica

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 1.1 Teoría sobre el origen del sistema solar.
- 1.2 Origen de la tierra.
- 1.3 Pliegues y fallas

UNIDAD II. Características generales geológicas.

Competencia:

Analizar y diferenciar los grandes rasgos de la corteza terrestre, así como los materiales corticales, especialmente rocas y minerales, para explicar con objetividad las unidades geológicas básicas, con una actitud crítica

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Elementos y compuesto
- 2.2. Propiedades y clasificación de los minerales
- 2.3. Tipos de rocas
- 2.4. Rocas sedimentarias, sedimentarias e ígneas
- 2.5. Deriva continental

UNIDAD III. Geomorfología

Competencia:

Identificar y analizar el origen de los fenómenos que forman los rasgos del relieve tomando en cuenta el origen de los factores físicos a que es sometida la superficie terrestre debido a la acción combinada de procesos propios de la dinámica de la corteza, los cuales dependen de la acción el clima, con objetividad y actitud crítica

Contenido:**Duración: 6 horas**

- 3.1. Interperismo de las rocas y formación de suelos
- 3.2. El viento y formación de dunas
- 3.3. Agua subterránea y ríos
- 3.4 Efecto del hielo
- 3.5 Acción de las olas

UNIDAD IV. Geología histórica

Competencia:

Analizar y relacionar la apreciación global en la escala geológica y la historia biológica a través de las evidencias de pasado geológico en rocas con restos fósiles, fósiles estrictos y cualquier otra evidencia, con objetividad y actitud crítica.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Condiciones paleo climáticas
- 4.2. Fósiles y mecanismos de fosilización.
- 4.3. Condiciones paleo climáticas.
- 4.4. Paleobiología de Norteamérica

UNIDAD V. Geodiversidad

Competencia:

Analizar y relacionar las características geológicas, geomorfológicas y biológicas. Esto es, el valor y conexión entre gente, paisaje y cultura; es la variedad de ambientes geológicos, fenómenos y procesos que dan origen al paisaje que provee el marco de referencia de la vida en la tierra, de manera objetiva y actitud crítica.

Contenido:

Duración: 8 horas

5.1 Valor geológico

5.2 Valor biológico

5.3 Valor socioeconómico

5.4 Valor cultural

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir la morfología física de rocas y minerales a través del análisis de sus características para clasificar el tipo de roca o mineral, con actitud crítica.	Observación y clasificación muestras rocas y minerales.	Muestras de rocas y minerales, lupas, estereoscopio y guías de campo.	8
2	Describir la morfología y características físicas-químicas del suelo a través de sus reacciones químicas para diagnosticar el tipo de suelo, con actitud crítica.	Análisis, caracterización y clasificación de suelos considerando: color seco, color húmedo, textura, estructura, reacción de carbonatos y ph.	Muestras de suelos no agrícolas, uso de claves Munsell, ácido clorhídrico y papel indicador para ph.	8
3	Analizar rocas sedimentarias con restos fósiles, a través del análisis de sus características físicas para determinar el tipo de roca sedimentaria y tipo de fósil encontrado con actitud crítica.	Observación y extracción de fósiles de rocas sedimentarias.	Muestras de rocas sedimentarias obtenidas en campo y/o muestras propias de la colección del laboratorio de geología, martillo geológico, lupas, agujas de disección, brochas y guantes de cuero.	12
4	Relacionar las características geológicas de un área y su biodiversidad a través del análisis climatológico y geológico para determinar cuáles son las condiciones que favorecen la biodiversidad encontrada de manera objetiva y responsable.	Analizar los rasgos geológicos, uso de suelos, clima y diversidad biológica, a partir de la información disponible.	Cartas geológicas, de suelos, relieve, topografía, uso de suelo y vegetación, y socio-económico, ya sea en papel o formato electrónico en sistema de información geográfica.	4
5 Campo	Distinguir las características geológicas donde se ubican los	Trabajo de campo en diferentes aéreas naturales, recolectando	Libreta de campo, lupa, GPS, equipo de excavación, ropa de	16

	fósiles a través del análisis físico de la localidad para relacionar las características que prevalecen para que se preserve un organismo como fósil con actitud crítica.	muestras de rocas, minerales, suelos y fósiles, así como toma de datos complementarios de tipo biológico y socio-económico..	campo, guantes de cuero, guías de geológicas y suelo.	
--	---	--	---	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Laboratorio de Geología:

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

- Muestras de rocas
- Muestras de fósiles
- Muestras de suelos
- Equipo geológico
- Estereoscopios y lupas
- Guantes de cuero
- Internet

Campo:

El estudiante realizará prácticas relacionadas con los temas, para ello se requiere hacer una salida de campo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

1) Exámenes parciales de la teoría (4)	50
2) Examen de laboratorio final	30
3) Investigación 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.

- 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.

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

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. IUCN. 2008. Resolutions and recommendations adopted at the 4th IUCN World Conservation Heritage. Available at: http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/IUCN-Policy/Resolutions/2008_WCC_4/English/RES/res_4_040_conservation_of_-geodiversity_and_geological_heritage.pdf [clásico]
2. Miall, A.D. 2010. The geology of fluvial deposits. 4th corrected ed. Springer, Germany.
3. Montgomery, C. 2006. Environmental geology. 7th ed. MacGraw Hill, NY. [clásico]
4. Pipkin ,B., D.D. Trent, R. Halett y P. Bierman. 2011. Geology and environmental. Books / Cole Cengage Learnly, California, USA. 574 pp
5. Tarbuck, E.J. y F.K. Lutgens. 2005. Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física. Peraon Education, Madrid. 686 pp [clásico]

Complementaria

<http://geologia.igeolcu.unam.mx/academia/Temas/Diapositivas/Roca>
<http://www.avs.org.ve/estructu.htm>,
<http://www.geo.nsf.gov/ear/start.htm>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
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

Amelia Portillo López
Fátima Pérez Osuna

Firma

Vo.Bo. de Subdirector

Alberto Leopoldo Moran y Solares

Firma

Fecha: 26 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El curso de Física se encuentra en la etapa básica de la licenciatura de Biología y es de carácter obligatorio, tiene como propósito que el estudiante analice las leyes y principios físicos fundamentales en los procesos biológicos.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Demostrar los fenómenos físicos involucrados en los seres vivos, por medio del análisis y aplicación de las leyes y principios de la física, para entender e interpretar los procesos biológicos; de manera responsable y colaborativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Exposición de estudios de caso de Física en un fenómeno natural.
Proyecto final de un modelo de algún proceso de un ser vivo que involucre la física.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Mecánica

Competencia:

Interpretar los principios de la mecánica mediante el análisis y aplicación de las leyes y las teorías científicas que le dan soporte (cinemática, dinámica y energía) para dar solución a los problemas relacionados con velocidad y aceleración de los cuerpos de una forma responsable.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 1.1 Introducción
 - 1.1.1 La relación de la Física y Biología. Medidas, Patrones, unidades y errores. Análisis dimensional. Tamaño, forma y vida. Leyes de escala. Vectores.
- 1.2 Cinemática
 - 1.2.1 Movimiento rectilíneo. Velocidad. Aceleración. Velocidad de los seres vivos. Percepción de la aceleración por el organismo.
- 1.3 Dinámica
 - 1.3.1 Leyes de Newton. Ley de gravitación universal. Origen de la fuerza en los animales.
- 1.4 Energía
 - 1.4.1 Trabajo y energía. La tasa metabólica. Trabajo muscular

UNIDAD II. Fluidos

Competencia:

Demostrar las propiedades y leyes que gobiernan a los fluidos mediante el análisis de sus propiedades, la dinámica de fluidos y las teorías de gases, para relacionarlos con los procesos biológicos de una forma responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

2.1 Propiedad de fluidos

2.1.1 Densidad, volumen específico, peso específico, densidad relativa, tensión superficial, capilaridad, cohesión, adhesión, viscosidad.

2.2 Dinámica de fluidos

2.2.1 Presión, Principio de Pascal, Principio de Arquímedes, Ecuación de continuidad, Ecuación de Bernoulli.

2.2.2 Ley de Poiseuille, Circulación sanguínea, Número de Reynolds, Osmosis y Difusión. Ejemplos biológicos.

2.3 Teoría de gases

2.3.1 Ley de los gases ideales.

UNIDAD III. Óptica

Competencia:

Demostrar el papel fundamental de los fenómenos luminosos y la relación que guardan con la visión y los procesos biológicos mediante el análisis de las características de las ondas electromagnéticas para reconocer sus propiedades e interacción con los seres vivos de una forma responsable.

Contenido:

Duración: 10 horas

3.1 Ondas.

3.1.1 Definición, características, ondas longitudinales y transversales. El oído humano.

3.2 Comportamiento de la Luz y teoría ondulatoria.

3.2.1 La luz cómo onda y cómo partícula

3.3 Principales fenómenos relacionados con la luz.

3.3.1 Refracción, propagación, difracción, interferencia, reflexión y dispersión, efecto doppler. fluorescencia y luminescencia

3.4 Los Seres vivos y la luz.

3.4.1 Ejemplos biológicos, fotosíntesis, síntesis de vitamina D en la piel. Reacciones fotoquímicas del proceso de visión del ojo. Sistema de visión en animales.

3.5 Estructura del Ojo

3.5.1 Acomodación, el ojo y la cámara, apertura y profundidad de campo. Sistema de lentes en el ojo.

3.6 La Retina y defectos de la visión.

3.6.1 Miopía, hipermetropía, astigmatismo, presbicia, cataratas, daltonismo, desprendimiento de retina

UNIDAD IV. Electrostática

Competencia:

Relacionar el comportamiento de las partículas al pasar por un campo eléctrico mediante experimentación y análisis de los procesos de conducción y aislamiento eléctrico y magnetismo, para explicar procesos que ocurren en la naturaleza de una forma responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1 Fundamentos de electrostática

4.1.1 Carga eléctrica y estructura de la materia. Fuerzas eléctricas: Ley de Coulomb. Propiedades eléctricas de la membrana celular.

4.2 Conductores y aisladores

4.2.1 Conducción nerviosa

4.3 Magnetismo

4.3.1 Fuerza magnética sobre cargas en movimiento. Campos magnéticos creados por corrientes. El magnetismo en la materia

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Distinguir la precisión, exactitud y confiabilidad de los diferentes instrumentos de medición utilizados en Física, examinando su funcionamiento para identificar cuál instrumento es más eficiente en una situación experimental dada con orden y disciplina.	Determinará las dimensiones de algunos objetos mediante el uso de diferentes instrumentos de medición	Regla, metro vernier,	4 h
2	Interpretar la relación entre dos variables por medio de la experimentación con cuerpos en movimiento para desarrollar la capacidad de estudio de fenómenos naturales, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.	Determinará la velocidad alcanzada por los cuerpos en movimiento, y el cambio que experimenta al modificarle una de las variables	Balín, riel de aluminio, regla, cronómetro	6 h
3	Demostrar la 2da. Ley de Newton mediante la comparación de resultados teóricos y experimentales, para explicar la relación entre masa, fuerza y aceleración con juicio crítico.	Se comprobara experimentalmente los efectos de fuerza y la masa sobre la aceleración	Carrito, riel de Aluminio con aire, diferentes pesas, polea, soporte, cronómetro.	6 h
4	Investigar el comportamiento de fluidos, mediante la experimentación con fluidos de uso común, para identificar las diferentes propiedades de los	Esquematizar, representar, actuar, explicar, traer experimentos cotidianos o caseros de las propiedades de fluidos	Vasos de precipitado, tubos capilares, conos de papel, gotero	6 h

	fluidos, fortaleciendo su capacidad crítica y de análisis y el trabajo en equipo			
5	Probar el desplazamiento de un fluido por un sólido mediante la experimentación virtual con diferentes materiales con el fin de analizar el principio de Arquímedes de manera responsable y con respeto al medio ambiente.	Práctica virtual donde varían tipos de materiales y diferentes fluidos donde se inmergen para ver su efecto y comprobar el principio de Arquímedes.	Computadora con internet	6 h
6	Examinar el comportamiento de fluidos experimentando con diferentes fluidos para relacionar su comportamiento con algunos procesos biológicos, haciéndolo de manera responsable y con respeto al medio ambiente.	Ver en internet ejemplos de aplicaciones/demostraciones de los conceptos vistos y traer al laboratorio aplicaciones/experimentos prácticos de los conceptos de dinámica de fluidos.	Manguera, secadora, bola de foam, bandeja, recipientes, etc	6 h
7	Relacionar la óptica del ojo humano con los procesos de visión y sus defectos a través de la experimentación con modelos sintéticos para diferenciar de manera responsable.	Con el kit práctico del ojo humano modelan el proceso de visión así como los defectos: miopía, hipermetropía y astigmatismo	Modelo del ojo humano, riel, fuente de luz	6 h
8	Relacionar los procesos electrostáticos con funciones biológicas a través de la experimentación con modelos y esquemas, para demostrar la importancia de la electrostática en los procesos biológicos de manera	Crea un modelo de sistema biológico u aplicación biológica (maqueta, aplicación real, exposición de proyecto) donde relaciona los conceptos de electrostática	Materiales diversos	8 h

	responsable y con respeto a la naturaleza.			
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

El curso se desarrolla teórico-práctico, con la participación activa del alumno. En las primeras dos unidades la clase es expositiva, con ejemplos y problemas a resolver en clase y de tarea, además se promueve la investigación individual. En la tercera unidad los alumnos exponen los temas, se suman al portafolio de evidencias cuestionarios sobre las exposiciones, favoreciendo su capacidad de resumir y discriminar la información para reforzar el conocimiento adquirido. Además se entrega un trabajo escrito de la exposición, propiciando el trabajo y la investigación en equipo. Se presentarán exámenes al final de las tres primeras unidades. La cuarta unidad se califica con un proyecto final enfocado a sistemas biológicos, donde se aplican los temas vistos en el curso.

El docente expondrá y ejemplificará los temas de clase, proveerá retroalimentación para las exposiciones, cuestionarios y trabajos escritos de los alumnos, y orientará el trabajo de investigación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Los criterios específicos de evaluación son:

Criterios de Acreditación

- El alumno deberá cumplir con al menos 80% de asistencia a clases y al laboratorio. Deberá entregar al menos 50% de las prácticas, si se reprueba el laboratorio, automáticamente la teoría también.
- 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

- El alumno deberá presentar los exámenes al final de cada unidad, tener el portafolio de evidencias, participar activamente en clase, cumplir con tareas (problemas), trabajos de investigación, entregar los reportes de las prácticas y exponer el proyecto final.

Exámenes escritos	40%
Tareas/trabajos de investigación	20%
Estudio de caso	10%
Portafolio de prácticas	15%
Proyecto final	15%
Total	100%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Guayasamin G. 2010. Física: Ciencia fundamental. Xlibris Corp.
 2. Vaz P y Díaz D. 2015. El fascinante mundo de la Física: Un viaje a través de las leyes y conceptos de la física clásica y moderna. CreateSpace Independent Publishing Platform; 2 ed.
 3. Álvarez F. 2013. Física problemas resueltos. Parte I.
 4. Cussó F., López C., Villar R. 2013. Fundamentos físicos de los procesos biológicos Vol. 1, 2 y 3. Editorial Club Universitario. España.
 5. Davidovits P. (2008). Physics in biology and medicine. 3ra. Edición. Academic Press. Estados Unidos. [clásico]
 6. Physics I for dummies. Holsner S. 2011
- Zavala-López RA y Llamas Avalos R. 2013. Fundamentos de física para principiantes. 1 ed.

[HTTP://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/BOOKS/?TERM=PHYSICAL](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=physical)
[HTTPS://WWW.GOOGLE.ES/SEARCH?Q=ESTADISTICA+DESCRIPTIVA&TBM=BKS&TBO=1&HL=ES&OQ=ESTADIS#HL=ES&TBM=BKS&Q=FISICA](https://www.google.es/search?q=estadística+descRIPTIVA&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=estadis#hl=es&tbm=bks&q=física)

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferente con título de licenciatura en Físico, Matemático o área afín a las ciencias naturales o con posgrado en áreas afines con o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Artrópodos
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

Ernesto Campos

Firma

Vo.Bo. de Subdirector

Alberto Leopoldo Moran y Solares

Firma

Fecha: 12 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura de Artrópodo es disciplinaria obligatoria y su finalidad es que los estudiantes a través de la solución de preguntas de investigación seleccionadas por el docente sean capaces de fundamentar sobre la importancia del estudio de las relaciones filogenéticas, de los caracteres, de los fenómenos ontogenéticos y la ecología de este filo. Este aprendizaje permitirá a los estudiantes someter en forma colegiada sus análisis y verificaciones sobre la importancia relativa de los caracteres filogenéticamente informativos, fortaleciendo así su aprendizaje científico y el uso y aplicación de información y metodologías aprendidas en los cursos de Biología, Principios de Sistemática Filogenética, Invertebrados y Bioestadística

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diferenciar artrópodos a través de sus características morfológicas, anatómicas, ciclo de vida y ecológicas para determinar su diversidad filogenia e importancia ecológica con una actitud crítica y respetuosa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un reporte sobre las lecturas de artículos científicos y discusiones en clase que involucren a los artrópodos, reportes de laboratorio y campo donde demuestre las diferentes características de los miembros que se encuentran en el grupo de artrópodos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Morfología y filogenia de artrópoda

Competencia:

Identificar las diversas características morfológicas de especies selectas del filo mediante el análisis de lecturas científicas y la aplicación de metodologías, para formular hipótesis sobre las relaciones filogenéticas entre y dentro los grandes grupos de este filo, con actitud crítica

Contenido:

Duración: 8 horas

- 1.1. Morfología, anatomía y desarrollo embrionario de los artrópodos. Sus implicaciones filogenéticas.
- 1.2. Investigaciones moleculares y sus implicaciones en la comprensión de la filogenia de los artrópodos
- 1.3. Morfología funcional comparativa de los diferentes grupos de los artrópodos. Atributos ancestrales y derivados
- 1.4. Caracteres primitivos y derivados en la historia evolutiva de los artrópodos. Sus métodos de estudio.

UNIDAD II. Anatomía y filogenia de artrópoda.

Competencia:

Identificar y clasificar las diversas características anatómico-funcionales del filo Artrópodos para evaluar su importancia como indicadores de evolución y relaciones filogenéticas a través del análisis de anatomía macroscópica comparativa con actitud crítica y analítica.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Análisis comparativo sobre la anatomía funcional dentro de los artrópodos.
- 2.2. Sistema digestivo y excretor.
- 2.3. Sistema circulatorio y respiratorio. Adaptaciones a la vida terrestre.
- 2.4. Sistema nervioso. Morfología comparativa y función.
- 2.5. Sistema reproductor. Métodos para el estudio de la gametogénesis.
- 2.6. Reproducción en artrópodos: anfigónica, partenogenética y hermafroditismo.
- 2.7. Exoesqueleto, muda y crecimiento.

UNIDAD III. Crecimiento y desarrollo de artrópoda

Competencia:

Describir los diversos patrones de crecimiento y desarrollo de los principales grupos de artrópoda utilizando técnicas descriptivas, evaluación del crecimiento en las investigaciones filogenéticas y ecológicas para identificar los cambios ontogenéticos en diversas especies con actitud reflexiva y analítica

Contenido:**Duración: 8 horas**

- 3.1 Desarrollo pos-embrionario de los artrópodos.
- 3.2 Tipos de metamorfosis.
- 3.3 Control nervioso y hormonal de la metamorfosis.
- 3.4 Factores ambientales y su conexión con la metamorfosis.
- 3.5 Metamorfosis y el manejo de especies de interés comercial.

1. **UNIDAD IV. Diversidad, ecología y filogenia dentro de artrópoda.**

Competencia:

Explicar las diversas características morfológicas y anatómicas de taxones selectos del subfilo de los Crustacea, Quelicerata, Hexápoda y Miriápoda utilizando técnicas descriptivas, evaluación del crecimiento en las investigaciones filogenéticas y ecológicas para comparar rasgos ecológicos vinculados a las especies de estudio con actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Diversidad dentro de Quelicerata. Caracteres primitivos y derivados y la evidencia de la evolución.
- 4.2 Alimentación en Quelicerata. Estrategias y adaptaciones para la obtención de alimento.
- 4.3 Reproducción en Quelicerata.
- 4.4 Morfología funcional apendicular y hábitos dentro de Hexápoda con un énfasis sobre alimentación.
- 4.5 Diversidad y relaciones filogenéticas de los órdenes de Hexapoda.
- 4.6 Reproducción en Hexápoda y Miriapoda

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar las características diagnosticas del filo Arthropoda y sus subfilos bajo el estudio de especímenes preservados y literature de apoyo, para procesar una matriz de caracteres morfológicos-anatómicos con un programa de cómputo para análisis filogenético, con actitud crítica y analítica.	Examinando bajo estereoscopio material biológico preservado y asistido con literatura de apoyo y el apoyo del docente identificará las características diagnosticas del filo Arthropoda y sus subfilos. Con estos caracteres se construirá una matriz morfo-anatómica para análisis filogenético que será procesada manualmente y con un programa de cómputo para análisis filogenético. Los resultados obtenidos serán analizados colegiadamente y comparados con aquellas hipótesis publicadas en libros y artículos científicos pertinentes.	Especímenes preservados y recolectados por los estudiantes. Guía morfológica ilustrada obtenida de libros de texto. Programa para análisis filogenético. Estereoscopio Estuche de disección Cajas petri, picetas, bitácora personal.	6 hrs
2	Identificar las características anatómicas del del filo Arthropoda y sus subfilos, bajo el estudio de especímenes preservados y literatura de apoyo, para comparar la anatomía ancestral de los Arthropoda y otros metzoarios y construir un plan anatómico hipotético-ancestral para este filo y sus subfilos e hipotetizar sus principales cambios evolutivos, , con actitud crítica y analítica.	Estudiando especímenes vivos y recién sacrificados se identificaran los principales órganos y sistemas del filo Arthropoda y sus subfilos. Los rasgos anatómicos serán analizados para hipotetizar cuales son atributos ancestrales heredados y cuáles deberían de considerarse novedades evolutivas.	Especímenes vivos o recién sacrificados obtenidos por los estudiantes. Guía anatómica ilustrada obtenida de libros de texto. Estereoscopio Estuche de disección Cajas petri, picetas, bitácora personal.	6 hrs

3	Investigar los patrones de crecimiento y desarrollo poslarval de especies selectas de diferentes subfilos de Arthropoda.	Utilizando especímenes de diversas especies recolectadas por el docente y los estudiantes se investigará el desarrollo ontogenético poslarval aplicando para ello técnicas cualitativas y cuantitativas descritas en artículos científicos	Especímenes recolectados por el grupo y el docente de las siguientes especies o especies afines: <i>Pethrolisthes cabrilloi</i> , <i>Laernodiscus porecellanae</i> , <i>Hemioniscus balani</i> , <i>Culex spp.</i> , <i>Glycaspis brimelicombei</i> , <i>Psyllaphaegus bliteus</i> Estereoscopio Estuche de disección Cajas petri, picetas, bitácora personal.	14 hrs
4	Investigar la diversidad de los grupos más relevantes de Arthropoda, utilizando instrumentos de identificación taxonómica, para caracterizar la diversidad en diferentes ecosistemas susceptibles a manejo y conservación, con una actitud crítica y responsable.	Utilizando especímenes de diversas especies recolectadas por el docente y los estudiantes y material preservado se investigará la diversidad ecológica de grupos selectos como los Arachnida y los Miriapoda-Hexapoda en ecosistemas urbanos y suburbanos de la entidad utilizando claves taxonómicas especializadas publicadas en libros y artículos científicos.	Especímenes preservados y recolectados por los estudiantes. Guía taxonómicas ilustrada obtenida de libros de texto. Estereoscopio Estuche de disección Cajas petri, picetas, bitácora personal.	6 hrs
5	Caracterizar la diversidad ecológica de un ambiente costero-marino intermareal de artrópodos,	Utilizando especímenes de diversas especies recolectadas por el docente y los estudiantes en	Especímenes preservados y recolectados por los estudiantes. Guía taxonómicas ilustrada	16 hrs

	recolectando e identificando las especies recolectadas, para caracterizar la diversidad en diferentes hábitats susceptibles a manejo y conservación, con una actitud crítica y responsable.	el intermareal de un ambiente estuarino y otro rocoso se investigará la diversidad ecológica de Crustacea utilizando claves taxonómicas especializadas publicadas en libros y artículos científicos.	obtenida de libros de texto. Estereoscopio Estuche de disección Cajas petri, picetas, bitácora personal.	
--	---	--	---	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

El curso de Artrópodos es teórico y práctico con un énfasis en análisis de publicaciones científicas, análisis de filogenias asistidas por programas de cómputo especializados y trabajo de campo y laboratorio.

En la parte teórica del curso se buscará que el alumno se apropie de un aprendizaje autónomo pero colegiadamente construido al analizar y debatir los temas del curso ligados a las lecturas que sustentan cada tema desarrollado. La presentación de seminarios por conferencistas invitados y por los estudiantes apoyará la habilitación del autoaprendizaje.

La parte práctica del curso, taller y practica de campo, se enfocará básicamente al desarrollo de prácticas íntimamente ligadas a la parte teórica que han sido confeccionadas como investigaciones que resolverán una o más preguntas científicas específicas.

El docente expondrá cada tema y cada actividad a desarrollar en forma oral auxiliándose de presentaciones digitales, pondrá disposición de los estudiantes toda la literatura necesaria para el desarrollo de cada unidad, instruirá en el uso y correcta aplicación de los programas de computación para análisis filogenético y estadístico, coordinará las discusiones de grupo y la presentación de seminarios, instruirá de las metodologías de campo y laboratorio para el estudio anatómico y de identificación taxonómica, y retroalimentará los ensayos escritos desarrollados por los estudiantes.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

1. Desarrollo de las actividades complementarias teórico-prácticas que serán oportunamente enviadas por el responsable del curso para su desarrollo. Estas incluyen el reporte de una práctica de campo cuyo objetivo es determinar la diversidad de artrópodos en un ecosistema intermareal-terrestre de Baja California. Deberán de ser entregadas en formato electrónico en formato .doc o, docx. ,rtf . Valor = 80%.

2. Asistencia y desarrollo de las prácticas de laboratorio, actividades de taller y de campo que incluirá el desarrollo de una bitácora de trabajo y la entrega de una colección temática de artrópodos (realizada durante la práctica de campo) 1 semana antes de finalizar el semestre escolar. Dependiendo de la complejidad de la colección temática su elaboración del reporte podría incluir de 2 hasta 4 personas.

Valor = 20%

Cumplir con los requisitos establecidos en el Estatuto Escolar vigente.

Nota. El promedio de las calificaciones del punto 1 y 2 representarán la calificación ordinaria del curso.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Montero L. 2009. Artrópodos. AJEC Ed. [clásico]
2. Brusca, R.C. y G.J. Brusca. 2008. Invertebrates. Sinauer associates Inc. publishers, Sunderland, Massachusetts. (TEXTO BASE).
3. Incredible arthropods: insects, spiders & more. The bug chicks. 2012. [clásico]
4. Brusca RC & Moore W. Invertebrates, 2016. 3th Ed. Sinauer Associates, Inc.
5. Hickman, C.P. 2009. Principios Integrales de Zoología. 14 Edición. McGraw-Hill Interamericana. [clásico]
6. Pechenik, J. A. 2005. Biology of the invertebrates 5ª. Edición. McGraw-Hill. [clásico]
7. Galko F. 2009. Classifying invertebrates. 2d edition. Heinemann Publisher. [clásico]
8. Holyoak AR. 2013. Invertebrate Zoology: A laboratory manual. 1th Ed. CreateSpace Indep. Publish Platform. 130 pp.

Complementaria

1. What Is an Arthropod? [Kathryn Smithyman](#) & [Bobbie Kalman](#), 2002. Series: Science of Living Things. Crabtree Publishing Company. [clásico]
2. AtoL Decapoda, <http://decapoda.nhm.org/> Systematics of Arthropoda, <http://www.ucmp.berkeley.edu/arthropoda/arthropodasy.html>
3. Arthropod: Systematics and Phylogeny, <http://www.arthropod-systematics.de/> Arthropoda, <http://tolweb.org/Arthropoda/2469>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, con posgrado de ciencias naturales y experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biología Celular
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:

Equipo de diseño de PUA

*Faustino Camarena Rosales
Amelia Portillo López*

Firma

Vo.Bo. de Subdirector

Alberto Moran y Solares

Firma

Fecha: 24 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Las Ciencias Naturales constituyen disciplinas cuyo campo de estudio son los fenómenos físicos, químicos y biológicos que se dan en el medio natural; analizándolos bajo diferentes enfoques, para construir generalizaciones de manera racional que permitan explicar el comportamiento de los organismos en el marco de la evolución biológica.

En este contexto, el curso de Biología Celular, busca brindar a los alumnos los fundamentos básicos para comprender y estudiar a la unidad básica de la vida, a la célula, desde el punto de vista funcional y estructural, así como su interacción con su ambiente. Por otro lado, el curso involucra el desarrollo de habilidades prácticas para el estudio microscópico y bioquímico de los componentes celulares.

Busca además, que el alumno integre los elementos básicos para su incorporación en los cursos avanzados de su formación profesional, así como en optativas vinculada al área de biología celular y molecular, ya que el conocimiento a nivel celular resulta indispensable para comprender la estructura elemental de todos los individuos.

Esta asignatura es disciplinaria obligatoria

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Contrastar la estructura y fisiología celular de eucariontes y procariontes, para relacionarlos con las bases fundamentales de la vida y las características de los seres vivos, mediante el estudio teórico y práctico de las células, con responsabilidad profesional y creatividad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora reportes de laboratorio y estudios de caso donde argumente sus hallazgos y explicaciones con base en la estructura, fisiología y teoría celular.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la biología celular y molecular

Competencia:

Diferenciar el campo de acción de la biología celular y su universo de estudio, mediante la revisión de bibliografía selecta e investigación documental, para construir cuadros comparativos que permitan reconocer su importancia de la célula como base fundamental de la vida, con responsabilidad.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 1.1. Marco de referencia.
- 1.2. De las moléculas a las primeras células.
- 1.3. Árbol filogenético de la vida
- 1.4. Caracterización comparativa entre los principales tipos celulares.
- 1.5. Esquema de la estructura celular (protección del cuerpo, sistema de membranas, organelos especiales)
- 1.6. Esquema de la actividad celular (intercambio de material, nutrición, división celular y sistemas de señales celulares)

UNIDAD II. Sistema de membranas

Competencia:

Comparar estructural y funcionalmente el sistema de membranas celular mediante lecturas y prácticas de laboratorio para relacionar su aplicación en diferentes áreas de las ciencias biológicas y de forma aplicada, con coherencia e integridad.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1 Membrana celular
- 2.2 Pared celular.
- 2.3 Citoplasma
- 2.4 Sistemas contráctiles y motiles (Cilios, Flagelos, Pseudopodos)
- 2.5 Estructuras accesorias de la cubierta celular
- 2.6 Citoplasma
- 2.7 Compartimientos celulares
- 2.8 Retículo endoplásmico liso
- 2.9 Retículo endoplásmico rugoso.
- 2.10 Aparato de Golgi.
- 2.11 Vacuolas y lisosomas.

UNIDAD III. Organelos de doble membrana

Competencia:

Contrastar los organelos de doble membrana en las células eucariontas y su equivalente en células procariontas, considerando su estructura y función, utilizando recursos bibliográficos y prácticos de laboratorio para relacionar su importancia y la aplicación de este conocimiento en las ciencias naturales, con honradez.

Contenido:**Duración: 8 horas**

- 3.1. Mitocondrias.
- 3.2. Cloroplastos.
- 3.3. Región nucleolar
- 3.4. Núcleo

UNIDAD IV. Sistema de señales celulares

Competencia:

Integrar la estructura y función celular, mediante el análisis comparativo del sistema de señales celulares, con base en la síntesis de la información bibliográfica y su integración con la construcción de cuadros comparativos, así como la realización de actividades prácticas de laboratorio para relacionar su importancia y la aplicación de este conocimiento en las ciencias naturales con creatividad.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Características de los sistemas de señales celulares.
- 4.2. Traducción de señales en el interior de la célula.
- 4.3. Transformación de la señal.
- 4.4. Adhesión intracelular.
- 4.5. Integración del funcionamiento celular

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Categorizar los métodos de estudio microscópico aplicados a la Biología Celular, con el uso práctico de microscopios, para reconocer a las células y sus estructuras, promoviendo la creatividad	Introducción al trabajo de laboratorio, Identificación de células y sus estructuras	Trabajo en laboratorio Microscopios compuestos y material biológico	6 hr
2	Aplicar el uso del microscopio y de las técnicas de tinción en el estudio de las cubiertas celulares en eucariotes y procariontes, con trabajo en laboratorio basado en protocolos estandarizados, para establecer las diferencias en las técnicas y procedimientos aplicados convencionalmente, desarrollando las actividades con actitud crítica.	Identificación de cubiertas celulares y sistema de membranas de células procariontes y eucariontes	Microscopios compuestos y material biológico	15 hr
3	Explorar los métodos y técnicas más comunes para la identificación de células eucariontes en tejidos orgánicos, así como para la separación mecánica de componentes celulares, mediante el uso de técnicas microscópicas, el uso de homogenizadores y centrifugas, para la identificación los tipos básicos de tejidos y los principales organelos, con disciplina.	Identificación de células eucariontes en tejidos orgánicos y separación mecánica de organelos.	Microscopios compuestos y material biológico Centrifugas, micropipetas	15 hr
4	Visualizar tejidos gonádicos y meristemas de crecimiento,	Reconocimiento de estadios de la división celular	Microscopios compuestos y material biológico	12 hr

	utilizando técnicas microscópicas convencionales, para reconocer y describir los estadios de la división celular, en forma organizada.			
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Establecer los objetivos y metas del curso, compromisos entre alumnos-profesor sobre sus respectivas responsabilidades para llevar a cabo el programa de esta materia.

Presentación de los temas por parte del profesor, con apoyo de computadora y proyector.

Selección de temas de seminario que serán presentados por los alumnos, de tópicos relevantes según el desarrollo del programa para discusión en clase.

Desarrollo de prácticas de laboratorio en equipo, con entrega de reporte bajo el criterio del método científico.

Desarrollo de un trabajo bibliográfico sobre los tópicos del temario (tema libre), proyecto semestral de investigación, trabajo individual.

Participación activa en clase, laboratorio.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

A lo largo del proceso de aprendizaje se ponderarán tres tipos de evaluación:

Evaluación Diagnóstica: Se aplica para identificar los conocimientos previos del alumno con relación a las unidades de competencias

Evaluación formativa: Se realiza al término de cada actividad para monitorear y retroalimentar el proceso de aprendizaje

Evaluación sumativa: permite verificar si han sido alcanzados los propósitos de aprendizaje

Para la evaluación de esta unidad de aprendizaje se presentara un portafolio de evidencias que contendrá, como mínimo:

1. Exámenes de conocimiento
2. Esquemas y mapas conceptuales originales.
3. Ensayos de temas selectos originales.
4. Presentación y discusión de artículos selectos en seminarios
5. Reportes de realización de prácticas y libreta de laboratorio

Se evaluará, asimismo, la formalidad y puntualidad en la asistencia a clases, el orden en laboratorio y la responsabilidad en la entrega de tareas y trabajos

1.- Exámenes teóricos de los temas abordados en el aula - - - - -	50 %
2.- Reportes de prácticas de laboratorio con entrega de reportes documentados: -	30 %
3.- Desarrollo y presentación de trabajo, del tema libre a escoger. - - - - -	2.5 %
4.- Participación en el aula que comprende: - - - - -	2.5 %
i.- Discusión de tópicos de lectura	
ii.- Cumplimiento de tareas, entrega de resúmenes de artículos científicos	
5.- Elaboración de un ensayos, esquemas y mapas conceptuales ...-----	-15%

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Karp, G. 2009. Biología Celular y Molecular. 5a Ed. Ed. Mc Graw Hill. México. [clásico]
2. Plattner H & Hentschel J. 2014. Biología celular, Ed Interamericana
3. Chandar N & Viselli S. 2011. Biología molecular y celular. Lippincott Illustrated Rev.
4. Alberts B & Bray D. 2011. Introducción a la Biología celular. Ed Interamericana.
5. Alberts B & Bray D. 2009. Essential Cell Biology, 3th ed. Garland Sci. pub. [clásico]

Complementaria

LIGAS AUXILIARES DE INTERNET:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>
<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>
Libro de Genética y Biología Molecular con acceso vía Internet:
<http://www.medicalstudent.com/>
Artículos en el área biomédica en español: www.imbiomed.com.mx

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ficológia y Briofitas
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
Ma. Del Refugio González Esparza

Firma

Vo.Bo. de Subdirector
Alberto Leopoldo Moran y Solares

Firma

Fecha: *04 de enero de 2017*

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El curso de Ficología y Briofitas es de carácter disciplinario obligatorio y tiene como propósito introducir al estudiante al conocimiento de la diversidad de algas y de las briofitas en lo referente a su: Origen, evolución, morfología, organización celular, fisiología, reproducción así como de su distribución geográfica e importancia ecológica y económica. Sensibilizar acerca de la importancia del aprovechamiento y conservación de la diversidad y la de promover el desarrollo de habilidades y destreza en el análisis y síntesis de la información obtenida en la docencia e investigación con una actitud crítica, responsable, compromiso social, espíritu emprendedor y disposición para trabajar en equipo.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar los principales grupos de algas y briofitas a través de sus características morfológicas, fisiológicas y reproductivas para evaluar poblaciones de forma responsable y analítica.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora reportes de las prácticas de laboratorio que demuestren sus hallazgos y la verificación de las características de cada grupo de algas y briofitas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la Ficología y Briofitas

Competencia:

Identificar las características propias de los organismos denominados como talofitas, mediante el análisis de sus componentes celulares y complejidad estructural para contrastar su adaptabilidad al medio ambiente en su secuencia evolutiva con las algas verdes y plantas vasculares, con una actitud analítica y crítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 1.1 Definir que son las algas en contraste con los demás vegetales.
- 1.2. Clasificación en base a las características diferenciales de las divisiones algales: pigmentos fotosintéticos, estructura del cloroplasto, pared celular, productos de reserva, estructura flagelar, características morfológicas de las algas marinas: tamaño, estructura de fijación, tipos de estipe, tipos de lámina, tipos de ramificaciones.
- 1.3. Distinguir las algas de las briofitas (plantas no vasculares) y de las plantas vasculares en las relaciones evolutivas y sus formas de reproducción (asexual y sexual), ciclos biológicos.

UNIDAD II. Hábitat y distribución de las algas en diferentes ecosistemas.

Competencia:

Identificar las características del hábitat y distribución de las algas dulceacuícolas y marinas, a través de visitas guiadas a diferentes hábitats de la región para distinguir los aspectos físico-químicos que regulan su distribución, de una forma responsable.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 2.1. Los ambientes marinos (Litoral: supralitoral, intermareal, infralitoral)
- 2.2. El medio dulceacuícola, medio léntico y lótico.
- 2.3. Ocurrencia y distribución de las algas (Fitoplancton y bentos)

UNIDAD III. Factores limitantes en la distribución de las algas

Competencia:

Diferenciar los efectos de los factores físicos y químicos del ambiente en que viven las algas mediante un análisis de distribución en el campo, para contrastar con ello como afecta el medio ambiente en su distribución, con una actitud crítica y responsable.

Contenido:**Duración: 2 horas**

- 3.1. Efectos de los factores Físicos y químicos (limitantes temperatura, luz solar, tipo de sustrato, corrientes marinas, cantidad y calidad de nutrientes, exposición al viento y luz solar)
- 3.2. Efectos de factores bióticos (competencia inter e intra-específica y predadores en la distribución de las algas).

UNIDAD IV. Morfología, fisiología y reproducción de las diferentes Divisiones de algas

Competencia:

Identificar las estructuras, funciones y tipos de reproducción de las diferentes clases de algas con ejemplares de vivos o herbario para contrastar su morfología de una forma responsable

Contenido:

Duración: 4 horas

De cada clase: Cyanophyta, Pyrrhophyta, Heterokonthophyta (Bacillariophyceae y Phaeophyceae), Chlorophyta, Charophyta y Rhodophyta, definir y comparar las características de:

- 4.1 Estructura celular
- 4.2 Pigmentos fotosintéticos y accesorios
- 4.3 Productos de reserva
- 4.4 Composición de la pared celular
- 4.5 Diversidad morfológica de talos
- 4.6 Formas de reproducción
- 4.7 Distribución e importancia económica y ecológica

UNIDAD V. Importancia económica y ecológica de las algas.

Competencia:

Relacionar la importancia ecológica y económica de las algas mediante el análisis de las principales especies susceptibles para ser explotadas comercialmente y aquellas que sirven con fines alimenticios en la cadena trófica, todo ello con una actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1. Importancia económica de algunas especies de la diversidad de algas utilizadas en acuicultura y como alimento humano,
- 5.2. Importancia y producción de ficocoloides, así como y de sus usos múltiples en la industria alimentaria, de la construcción, como fertilizantes y mejoradores de las condiciones del suelo, como forrajes de animales domésticos, en farmacología, etc.,
- 5.3. Importancia ecológica de las macroalgas marinas que propician un hábitat favorable para muchas especies de interés para el hombre.

UNIDAD VI. Introducción a los Pastos marinos y Manglares

Competencia:

Diferenciar la biología de las fanerógamas marinas (pastos marinos y manglares) mediante el análisis de su diversidad para contrastar su distribución e importancia ecológica y económica, de una forma responsable.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 6.1. Introducción: Pastos marinos y Manglares
- 6.2. Características y clasificación
- 6.3. Distribución y Ecología
- 6.4. Importancia (casos de *Phyllospadix* y *Zoostera marina*)

UNIDAD VII. BRIOFITAS: Bryophyta, Hepatophyta (Marchantiophyta) y Anthocertophyta

Competencia:

Identificar las características morfológicas y estructurales de las briofitas mediante ejemplares vivos, herbario e información disponible, para relacionarlos con su ecología, adaptación e importancia económica, con una actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 16 horas

7.1. Bryophyta

7.1.1. Características

7.1.2. Descripción y morfología vegetal.

7.1.3. Significancia Evolutiva de los musgos.

7.1.4. Clasificación taxonómica.

7.1.5. Reproducción

7.1.6. Ecología

7.1.7. Importancia económica.

7.2. Marchantiophyta

7.2.1. Características

7.2.2. Anatomía, morfología, desarrollo y clasificación de las hepáticas

7.2.3. Origen y filogenia

7.2.4. Reproducción

7.2.5. Ecología

7.3. Anthocerotophyta

7.3.1. Características

7.3.2. Anatomía, morfología, desarrollo y clasificación de las antocerotas

7.3.3. Origen y filogenia

7.3.4. Reproducción

7.3.5. Ecología

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar estructuras funcionales y reproductivas mediante ejemplares preservados, vivos y herbario para comparar la morfología general entre grupo, con actitud objetiva y crítica.	El alumno revisará las características específicas de las algas, briofitas.	Uso de modelos didácticos, fotografías, especímenes algas, briofitas y uso de microscopio, manual y bibliografía	4 Horas
2	Reconocer los tipos de talos vegetativos mediante ejemplares preservados, vivos y herbario para comparar la morfología general entre grupo, con actitud objetiva y crítica.	Se estudiarán talos micro y macroscópicos unicelulares, coloniales y filamentosos, de muestras frescas, así como de laminillas preservadas para tal fin. Reconocerá los organelos propios de estas células	Material vivo acetatos, laminillas, microscopio compuesto, portas y cubreobjetos, manual de laboratorio bibliografía específica	6 Horas
3	Identificar los pigmentos principales y accesorios en las algas marinas, mediante la extracción química para una comparación éntrelos grupos de algas, con actitud responsable.	Mediante cromatografía en papel, los alumnos harán la separación de los pigmentos propios de cada tipo de alga (verdes, pardas y rojas)	Material biológico fresco, papel cromatografía, acetona, éter de petróleo, cristalería, mortero, manual de laboratorio bibliografía.	4 Horas
4	Identificar las características de los dinoflagelados y diatomeas, mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica.	El alumno reconocerá la morfología típica de los dinoflagelados y diatomeas así como los organelos propios de este grupo de microalgas.	Material biológico fresco, laminillas fijas, tierra de diatomita microscopio, pipeta Pasteur, colorantes, manual de laboratorio bibliografía.	6 Horas
5	Distinguir características de las algas verdes, mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica	El alumno estudiará la morfología típica de las algas verdes así como su estructura reproductora.	Laminillas con microalgas, macroalgas frescas, microscopio, portas y cubres, manual de laboratorio bibliografía, acetatos	6 Horas

6	Identificar y describir las características de las algas pardas y algas rojas, mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica	El alumno estudiará la morfología típica de las algas pardas y algas rojas.	Laminillas de cortes histológicos, material fresco, microscopio, portas y cubres, manual de laboratorio bibliografía.	6 Horas
7	Identificar las características morfológicas y estructurales de los musgos, mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica	Se estudiarán ejemplares recién colectados y preparaciones fijas para distinguir las estructuras y morfologías de los musgos.	Ejemplares. Libros de texto, claves de identificación taxonómicas. Hojas, borrador y lápiz cámara fotográfica. Microscopio. Charola y caja de disección. Portaobjetos y cubreobjetos, y formaldehído	6 horas
8	Identificar las características morfológicas y estructurales de hepáticas y antoceros, mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica.	Se estudiarán ejemplares recién colectados y preparaciones para distinguir las estructuras y morfologías de las hepáticas y antoceros.	Preparaciones fijas y muestras colectadas y del terrario. Guías de identificación.	4 horas
9	Diferenciar estructuras y morfología de briofitas, mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica	Observación de preparaciones fijas de briofitas, que se contrastarán con las estructuras reproductoras de los ejemplares colectados y cultivados.	Preparaciones fijas y colectadas. Caja de petri, portaobjetos y cubreobjetos, cámara fotográfica	6 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar y comparar el intermareal rocoso, sustrato de las macroalgas marinas, mediante la recolecta de ejemplares vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica y respeto al ambiente.	Acudir a una zona rocosa intermareal para hacer un perfil topográfico del mismo; por medio de transecto, hacer muestreo selectivo de la flora establecida en cada nivel del perfil; separar y etiquetar el material obtenido en cada nivel; tomar datos sobre el tipo de sustrato.	Un cordón de PVC de 50 m de largo marcado, 2 tiras madera de 3 metros de largo marcadas, libreta de notas, papel milimétrico bibliografía especializada, manual de laboratorio y guías de identificación.	5 horas
2	Aplicar los conocimientos previos del curso para llevar a cabo una práctica experimental (Proyecto de semestre que requiere de horas extra clase por parte de los alumnos)	El alumno obtendrá productos algales para ser aplicados.	Algas feofitas y rodofitas, horno, tamiz, molino de mano, autoclave, cristalería, pala, refractómetro, macetas, manual de laboratorio, bibliografía.	5 horas
3	Construir un terrario mediante la recolecta ejemplares vivos de briofitas, constatar las diferencias mmorfologías ex situ de los grupos, con actitud analítica y respeto al medio.	Se recolectaran ejemplares vivos.	Fracos, etiquetas, bolsas, baldes, navajas.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Docente

- Presentación de los temas por parte del profesor, con apoyo de material preservado, presentaciones en ppt, películas.
- Selección de temas de seminario que serán presentados por los alumnos, de tópicos relevantes según el desarrollo del programa.

Alumnos

- Desarrollo de 13 a 14 prácticas de laboratorio, con entrega de reporte bajo el criterio del método científico.
- Salidas de campo para colecta de algas y briofitas para uso en el laboratorio y entrega de recolecta herborizada al final del curso.
- Desarrollo de trabajo experimental (tema libre, proyecto semestral, trabajo en equipo de 5-6 alumnos)
- Participación activa en clase, laboratorio y salidas de campo.
- Ensayo de un tema relacionado a las algas y briofitas.
Una colección de algas correctamente fijadas e identificadas representativas de la región.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Para acreditar el curso, el alumno deberá obtener calificación aprobatoria (mínimo de sesenta) y cumplir con el requisito de asistencia establecido por el reglamento escolar (80% de asistencia como mínimo).

Criterios de Calificación:

- a.- Presentación de 3-5 exámenes, incluyendo uno de laboratorio con los temas abordados en el aula (30 % y 15% del examen de laboratorio).
- 2.- Desarrollo de 14 prácticas de laboratorio con sus respectivos reportes integrados en una bitácora, en el que se evaluará lo siguiente (30 %):
 - Asistencia y puntualidad a las sesiones de laboratorio
 - Participación activa
 - Calidad, puntualidad y entrega de reportes documentados sobre las salidas de campo de algas y de briofitas por separado.
- 3.- Desarrollo de un proyecto de investigación (10%)
- 4.- Exposición de briofitas (10%)
- 4.- Participación en grupo que comprende (5 %):
 - Cumplimiento con los trabajos y tareas asignados
 - Participación activa en clase y cooperación con el grupo.

Criterios de Evaluación:

La evaluación partirá tanto de las participaciones grupales e individuales, del trabajo extra clase y de los exámenes. Se tendrá especial cuidado en considerar aspectos en cuanto a la actitud y los valores de los alumnos, su interés en la materia, así como responsabilidad y compromiso para el trabajo personal y en equipo.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Hurd, C.L., Paul J. Harrison, Kai Bischof, y Christopher S. Lobban. 2014. *Seaweed Ecology and Physiology*. 2nd Edition. Cambridge University Press
2. Barsanti L. y Paolo Gualtieri. 2014. *Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*, Second Edition 2nd Edition. CRC Press/Taylor & Francis Group
3. Bellinger E. G., y David C. Sigeo. 2015. *Freshwater Algae: Identification, Enumeration and Use as Bioindicators* 2nd Edition. John Wiley & Sons Ltd
4. Wehr, J. D., Robert G. Sheath, y J. Patrick Kociolek. 2015. *Freshwater Algae of North America*, Second Edition: Ecology and Classification (Aquatic Ecology). 2nd Edition. Academic Press. Elsevier Inc. 1066 pp
5. Norris, J. N. 2014. *Marine Algae of the Northern Gulf of California II: Rhodophyta*. Smithsonian Contributions to Botany. Number 96. Smithsonian Institution, Scholarly Press. Washington D.C.
6. Norris, J. N. 2010. *Marine Algae of the Northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae*. Smithsonian Institution, Scholarly Press. Washington D.C.
7. Vanderpoorten A. y Bernard Goffinet. 2010. *Introduction to Bryophytes*. Cambridge University Press. 294 pp.
8. Goffinet B. y A. Jonathan Shaw. 2009. *Bryophyte Biology*. 2nd Edition. Cambridge University Press. 535 pp. [clásico]

Complementaria

- Richmond, A. y Qiang Hu. 2013. *Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology* 2nd Edition. John Wiley & Sons.
1. McKnight, K.B. y Joseph R. Rohrer. 2013. *Common Mosses of the Northeast and Appalachians* (Princeton Field Guides)
 2. Pope, R. 2016. *Mosses, Liverworts, and Hornworts: A Field Guide to Common Bryophytes of the Northeast*
 3. Mouritsen, O.G., Johansen Mouritsen, y Jonas Drotner Mouritsen. 2013. *Seaweeds: Edible, Available, and Sustainable*. University of Chicago Press
 4. Guiry, M. D. 2011. *A colour guide to common benthic green, brown and red algae of the world's oceans*. Translated and revised for the English language.
- LIGAS DE INTERNET
- 1.- <http://bryophytes.plant.siu.edu/index.html>
 - 2.- <http://www.filogenetica.org/BriofitasdeMexico/Marchantiophyta/index.html>
 3. <http://oceandatacenter.ucsc.edu/PhytoGallery/phytolist.html>
 - 4.- <http://www.seaweed.ie/descriptions/>
 - 5.- <http://www.appliedphycologysoc.org/>
 - 6.- <http://www.algaebase.org/>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, Oceanólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Bioquímica
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Julio Enrique Valencia Suárez;
Amelia Portillo López

Firma

Vo.Bo. de Subdirector

Alberto Leopoldo Morán y Solares

Firma

Fecha: 19 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Bioquímica se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio. Su finalidad es introducir al estudiante a los conceptos fundamentales de la bioquímica descriptiva que le permitan conocer, explicar y asociar la información de los contenidos con el propósito de aplicarlos en las diferentes disciplinas de las ciencias de la vida. Será capaz de resolver problemas que requieren el manejo conceptual de las biomoléculas en cuanto a sus propiedades físicas y químicas. Los estudiantes desarrollarán competencias en la experimentación con la finalidad de separar, identificar y cuantificar diversas moléculas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar las características físicas y químicas de las biomoléculas mediante su estructura, clasificación y función para asociar dichas características con procesos bioquímicos indispensables en la vida, de forma responsable y crítica.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Exponer un estudio de caso donde se involucren las biomoléculas como su uso, función y/o patología.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la Bioquímica

Competencia:

Identificar los procesos bioquímicos básicos de la célula y su ambiente mediante el análisis de la literatura científica y sus reacciones químicas para constatar la importancia de la bioquímica en la naturaleza, haciendo esto de forma responsable y disciplinada.

Contenido:

Duración: 2 horas

1.1 La bioquímica como proceso central de la vida

1.2 Biomoléculas

1.3 Agua

1.1.1. Interacciones

1.1.2. Ionización

1.1.3. Amortiguadores y pH

UNIDAD II. Composición y estructura de proteínas

Competencia:

Relacionar la estructura y sus propiedades químicas y físicas de las proteínas mediante el análisis de sus componentes y reacciones químicas para identificar con ello su función biológica, haciendo esto de forma responsable y disciplinada.

Contenido:

Duración: 9 horas

2.1 Aminoácidos

- 2.1.1. Estructura y clasificación
- 2.1.2. Aminoácidos hidrofóbicos y polares
- 2.1.3 Carga iónica de los aminoácidos
- 2.1.4. Reactividad

2.2. Proteínas

- 2.2.1 Clasificación de estructuras
- 2.2.2 Enlace peptídico y estructura primaria
- 2.2.3 Función de Proteínas

2.4 Enzimas

- 2.4.1 Clasificación
- 2.4.2 Mecanismos básicos de acción

2.5 Caracterización de proteínas

- 2.5.1 Purificación y cuantificación
- 2.5.2 Métodos analíticos

UNIDAD III. Carbohidratos

Competencia:

Relacionar la estructura y sus propiedades químicas y físicas de los carbohidratos mediante el análisis de sus componentes y reacciones químicas para identificar con ello su función biológica, haciendo esto de forma responsable y disciplinada.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Definición y características
- 3.2 Monosacáridos
 - 3.2.1 Pentosas
 - 3.2.2 Hexosas
- 3.3 Oligosacáridos
- 3.4 Polisacáridos
 - 3.4.1 Glucógeno
 - 3.4.2 Almidón
- 3.5 Glicoproteínas
- 3.6 Métodos analíticos

UNIDAD IV. Lípidos

Competencia:

Relacionar la estructura y sus propiedades químicas y físicas de los lípidos mediante el análisis de sus componentes y reacciones químicas para identificar con ello su función biológica, haciendo esto de forma responsable y disciplinada.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4. Lípidos
- 4.1 Ácidos grasos
- 4.2 Triacilgliceroles y saponificación
- 4.3 Fosfolípidos
- 4.4 Esfingolípidos
- 4.5 Gangliósidos y cerebrósidos
- 4.6 Colesterol y Esteroides
- 4.7 Ceras y terpenos
- 4.8 Lipoproteínas
- 4.9 Membranas celulares
- 4.10 Vitaminas
- 4.11 Métodos analíticos

UNIDAD V. Ácidos nucleicos

Competencia:

Relacionar la estructura y sus propiedades químicas y físicas de los ácidos nucleicos mediante el análisis de sus componentes y reacciones químicas para identificar con ello su función biológica, haciendo esto de forma responsable y disciplinada.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 5. Ácidos nucleicos
 - 5.1 Nucleótidos
 - 5.1.2 Pirimidinas
 - 5.1.3 Purinas
 - 5.2 Estructura de los ácidos nucleicos
 - 5.3 Composición del ADN y ARN
 - 5.4 Formas de la doble hélice
 - 5.5 Estructuras del ARN
 - 5.6 Métodos analíticos

UNIDAD Vi. Metabolismo

Competencia:

Identificar los procesos metabólicos esenciales de la célula mediante el análisis de las reacciones químicas de cada una de ellas para relacionar su función vital, haciendo esto de una forma responsable y disciplinada

Contenido:

- 6.1 Glucólisis
- 6.2 Gluconeogénesis
- 6.3 Ciclo del ácido cítrico
- 6.4. Fosforilación oxidativa

Duración: 8 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar las técnicas básicas de trabajo en el laboratorio mediante la utilización de equipo básico para el análisis experimental de estructuras y procesos bioquímicos simples de forma segura, fomentando el trabajo en equipo.	Utilización de equipo de uso básico en el laboratorio de bioquímica, conocimiento de medidas de seguridad y comportamiento aceptable en el laboratorio.	Equipo de laboratorio, proyector y computadora	4
2	Identificar experimentalmente las propiedades fisicoquímicas del agua, soluciones y coloides mediante la medición de distintos parámetros físicos y químicos con el fin de relacionar dichas propiedades con las reacciones bioquímicas, con responsabilidad	Preparación de reactivos	Equipo de laboratorio, agua a distintas temperaturas, agua súper enfriada, proyector y computadora	4
3	Identificar experimentalmente los pK correspondientes a diferentes aminoácidos mediante la elaboración de curvas de titulación de pH con la finalidad de entender los sistemas de regulación del pH en sistemas biológicos, trabajando con responsabilidad.	Elaboración de curvas de titulación de pH de soluciones de diferentes aminoácidos y cálculo de pK.	Potenciómetro, equipo de laboratorio, reactivos estándar, proyector y computadora.	6
4	Calcular experimentalmente la concentración de proteínas utilizando un método colorimétrico para comprender la variabilidad en el contenido celular de estas moléculas en distintas muestras biológicas, haciéndolo con honestidad y respeto al medio	Preparación de extracto crudo de proteínas y cuantificación por el método espectrofotométrico de Bradford o Biuret. Preparación de curvas estándar.	Reactivo de bradford, espectrofotómetro, equipo de laboratorio	6

	ambiente.			
5	Comparar el movimiento de proteínas en electroforesis utilizando la técnica de SDS-PAGE para comprender el comportamiento de estas moléculas de acuerdo a su composición y estructura, desempeñándose con responsabilidad.	Preparación de gel de poliacrilamida y soluciones amortiguadoras. Electroforesis y tinción de gel. Estimación de masa de proteínas.	Acrilamida, SDS, Tris-Base, azul coomasie, ácido acético, cámara de electroforesis, equipo y reactivos de laboratorio, proyector, computadora.	6
6	Identificar cuales azucres son reductores mediante una reacción química para determinar su reactividad con responsabilidad.	Determinación de azucres reductores	Reactivos y cristalería	4
7	Examinar la concentración de lípidos en una muestra biológica mediante reacciones químicas para demostrar su presencia en las células, de una forma responsable	Determinar la concentración de lípidos en una muestra biológica	Reactivos y cristalería	4
8	Examinar la concentración de compuestos nitrogenados en muestras biológicas mediante reacciones químicas para determinar su metabolismo de manera colaborativa.	Determinar la concentración de compuestos nitrogenados en una muestra biológica	Reactivos y cristalería	6
9	Comparar el movimiento de moléculas de ADN en electroforesis con el uso de geles	Preparación de gel de agarosa y soluciones amortiguadoras. Electroforesis y tinción de gel.	Estándar de ADN, agarosa, cámara de electroforesis, equipo de soluciones, reactivos, proyector	4

	horizontales de agarosa para comprender el comportamiento de estas moléculas de acuerdo a su longitud y estructura, responsablemente y de manera colaborativa.	Cálculo de tamaño de moléculas de ADN.	y computadora.	
10	Estimar la cantidad de oxígeno producido por células mediante la determinación de oxígeno disuelto en agua para comprender la respiración celular resultante del ciclo del ácido cítrico en distintas muestras biológicas, con responsabilidad.	Preparación de muestras de oxígeno disuelto, fijación de muestras, determinación de la cantidad de oxígeno disuelto, cálculo de actividad metabólica.	Cultivos celulares, Azida de Sodio, Iodo, solución de glucógeno, espectrofotómetro, equipo de laboratorio, reactivos, proyector y computadora.	4

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Durante el curso el alumno trabajará tanto en forma individual como en equipo. El docente fungirá como mediador y guía a lo largo del ciclo, buscando en todo momento la participación crítica, responsable e independiente del alumno. Habrá:

- Presentación oral de temas
- Discusión de temas en taller
- Resolución de problemas en taller
- Exámenes rápidos
 - Discusión en laboratorio

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Evaluación	Porcentaje de calificación final
3 Exámenes parciales	40%
Estudio de caso	20%
Reporte de laboratorio	30%
Tareas y Ejercicios	10%

Criterio de acreditación

Los criterios de acreditación son los establecidos en el estatuto escolar vigente. Para quedar exento de examen ordinario el alumno deberá aprobar todas la secciones evaluables y tener un promedio mínimo de 60. Los cuestionarios deberán ser entregados al final de la sesión de laboratorio correspondiente. Los exámenes ordinario, extraordinario y de regularización cubrirán todos los temas, incluyendo laboratorios.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Bioquímica. Berg, J; Tymoczco, JS, Lubert. WH Freeman, 7 ed. (2013).
2. Lehninger Principles of Biochemistry. Nelson, D y C. Michael., W H Freeman; 6 ed. (2012)
3. Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level. Voet; Voet, J y Pratt, C. Wiley. 4 ed. (2012)
4. Ferrier DR. 2014. Bioquímica. Lippincott illustrated reviews series
5. Lieberman M y Ricer R. 2015. Bioquímica Biología molecular y genética: serie revisión de temas.
6. Horton HR. 2014. Principios de bioquímica. 4ta ed.
7. Canosa EF y Carlos Romero M. 2015. Bioquímica: conceptos esenciales
8. Pratt CH. 2014. Bioquímica. El Manual Moderno Eds. 1a ed.
9. Berg JM y JL Tymoczko et al. 2015. Biochemistry. 8th ed. Freeman WH Ed.

<http://www.expasy.org/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, Químico, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ecología de Poblaciones
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
Jorge Alaniz García

Ernesto Campos González

Firma

Vo.Bo. de Subdirector
Alberto Leopoldo Moran Y Solares

Firma

Fecha: 03 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar los principales procesos ecológicos a nivel poblacional por medio del análisis comprensivo de artículos científicos publicados en revistas especializadas y derivar de esto los servicios que proveen a los ecosistemas. La asignatura de Ecología de Poblaciones es una unidad de aprendizaje de la etapa disciplinaria que sirve de sustento a los cursos de ecología de comunidades, ecología intermareal, manejo y conservación, biogeografía, e impacto ambiental y permitirá a los estudiantes aplicar los conceptos de la teoría ecológica a nivel poblacional en una amplia gama de ecosistemas. Esta asignatura es de carácter disciplinario obligatorio.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar diferentes parámetros poblacionales utilizando estudios de caso, además con datos generados en laboratorio y campo, para caracterizar la ecología de las poblaciones que permitan abordar la conservación de los recursos naturales, con actitud crítica y objetiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Redacta informes con los resultados de un estudio de caso o de análisis de datos de campo y/o laboratorio. Además, exponer sus hallazgos desde el enfoque de la teoría ecológica poblacional.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Historia de los sistemas ecológicos

Competencia:

Analizar las poblaciones biológicas y sus interacciones, mediante la relación interdisciplinaria y multidisciplinaria de la ecología, para explicar los sistemas ecológicos, con una actitud responsable y objetiva.

Contenido:**Duración: 6 horas**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Generalidades
- 1.3 Desarrollo histórico
- 1.4 Subdivisiones de la Ecología

UNIDAD II. Factores asociados con la distribución y abundancia de los organismos

Competencia:

Analizar la influencia de los factores bióticos y abióticos mediante la interpretación la literatura científica y datos generados en el campo, para describir los conceptos ecológicos centrales de hábitat y nicho ecológico en el análisis de las poblaciones con actitud crítica y analítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Definiciones
- 2.2 Tipos de factores
- 2.3 Factores abióticos
- 2.4 Factores bióticos
- 2.5 Hábitat
- 2.6 Nicho ecológico

UNIDAD III. Ecología de poblaciones

Competencia:

Analizar los parámetros que condicionan la distribución de los organismos, mediante muestreos cualitativos y cuantitativos para explicar la estructura de la población, con actitud crítica y analítica

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 3.1 Conceptos y propiedades emergentes
- 3.2 Factores causales de la distribución y abundancia
- 3.3 Introducción a la teoría del muestreo de poblaciones
- 3.4 Métodos técnicas de cuantificación

UNIDAD IV. Poblaciones

Competencia:

Analizar la dinámica poblacional en tiempo y espacio, mediante pruebas estadísticas de población, para relacionar las respuestas de los ciclos biológicos y los parámetros ambientales, con actitud crítica y responsable al ambiente.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1 Composición por edad
- 4.2 Natalidad, mortalidad y supervivencia
- 4.3 Tablas de vida
- 4.4 Crecimiento poblacional
- 4.5 Modelos de crecimiento poblacional
- 4.6 Estrategias K, r
- 4.7 Arreglo espacial de poblaciones

UNIDAD V. Competencia

Competencia:

Identificar la respuesta y estrategias de las poblaciones y sus interacciones bióticas, mediante pruebas estadísticas de competencia y parasitismo, para evaluar las respuestas poblacionales en las diferentes etapas del ciclo biológico con actitud crítica y responsable al ambiente

Contenido:

Duración: 10 horas

5.1 Competencia

5.2 Depredación

5.3 Parasitismo y otras interacciones bióticas

5.4 Fluctuación y regulación poblacional

5.5 Fluctuaciones poblacionales

5.6 Mecanismos de regulación poblacional

5.7 Impacto antropogénico en las poblaciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Caracterizar los principales factores bióticos y abióticos, mediante la toma de datos en campo, estimar y valorar la influencia de estos factores en las comunidades biológicas, terrestres y acuáticas, con una actitud crítica y responsable con el medio.	Muestreos y experimentales para un análisis estadístico de datos.	Libreta de campo. Cinta métrica, equipo de cómputo.	12 horas
2	Cuantificar la densidad poblacional de especies selectas, mediante la toma de datos en campo, estimar y valorar la influencia de estos factores en las comunidades biológicas, terrestres y acuáticas, con una actitud crítica y responsable con el medio.	Se cuantificará la densidad poblacional de especies en particular, aplicando técnicas del transecto.	Cinta métrica, GPS, distanciómetro, Libreta de campo, equipo de cómputo.	12 Horas
3	Construir tablas de vida de especies selectas mediante el uso de datos reales y disponibles, para proyectar el crecimiento poblacional, con actitud crítica y objetiva.	Con bases de datos generadas, se representará la historia de vida de una especie, así como su respectiva tabla de vida.	Libreta de campo, equipo de cómputo.	12 horas
4	Estimar el tamaño de una población teórica, mediante la aplicación de métodos de marcado y recaptura disponibles en la literatura, para diseñar el tamaño de la población, con actitud crítica y objetiva.	En laboratorio se determina el tamaño de la población por medio de organismos marcado.	Libreta de campo, organismos vivos, marcador, equipo de cómputo.	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Teoría:

Se busca el aprendizaje autónomo por parte del alumno, de forma que las experiencias de aprendizaje diseñadas en torno a la aplicación práctica de los contenidos conceptuales que son la parte medular del curso, permitan se desarrollen las competencias de investigación, selección de información, trabajo en equipo, con base en la producción de textos, documentos y presentaciones orales tanto de forma individual como en equipo.

Práctica:

La parte práctica del curso está sujeta a dos salidas de campo, con duración de tres días cada una, en la que se tendrá información de campo para ver las características de los biotopos y las propiedades emergentes a nivel poblacional. Por otra parte se llevarán a efecto sesiones de laboratorio, usando técnicas de simulación para describir, explicar e interpretar los parámetros y procesos a nivel población.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Criterios de acreditación:

Se requiere asistir en un 80 % a clase y aprobar la materia con un mínimo de 60.

La acreditación del curso está sujeta a la participación comprometida del estudiante en su propio aprendizaje y la participación en el 90 % de las actividades del curso.

Criterios de calificación:

Elaboración de resúmenes 5 %

Presentaciones orales 10 %

Participación en foros de discusión 5 %

Reporte de prácticas de campo 20 %

Reporte de prácticas de laboratorio 10 %

Exámenes parciales 50 %

Y los informes

Criterios de evaluación:

La evaluación es con las participaciones grupales, individuales, trabajos de campo y laboratorio, y tres exámenes parciales.

Tanto los reporte de prácticas de campo y laboratorio tendrán que entregarse en tiempo y forma.

Los resúmenes tienen que estar conforme al protocolo establecido (introducción, desarrollo, resultados y conclusiones).

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

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Mandujano, S.R. 2011. Ecología de Poblaciones Aplicada al Manejo de Fauna Silvestre.
2. Sánchez-Rojas, G. 2011. Prácticas de Ecología: Poblaciones, Interacciones y Comunidades, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
3. Cain ML & Bowman WD. 2013. Ecology, 3th Ed.
4. Smith TM & Smith RL. Elements of ecology. 2012. 8th Ed.
5. Molles M. 2012. Ecology: Concepts and applications

<http://www.ege.fcen.uba.ar/materias/comunidades/>
<http://www.ecologiaconnumeros.uab.es/Libre/indexApplets.htm>
<http://nhsbig.inhs.uiuc.edu/wes/populations.html>
<http://www.bioon.com/biosite/bio/Ecology/Software/Software.html>
<http://www.bio-nica.info/biblioteca/HumboldtAnalisisDatos.pdf>
<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/EstimateSPages/EstimateS.php>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biología de Cordados
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:

Equipo de diseño de PUA
Ulises Gregorio III Pacheco Bardullas

Firma

Vo.Bo. de Subdirector
Leopoldo Moran Solares

Firma

Fecha: 20 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Biología de Cordados consta de 7 unidades teórico-práctica que proporcionan los conocimientos relacionados a la morfología, ecología, biodiversidad y conducta que caracterizan a este filo, lo que le permite al alumno relacionar e integrar los diversos aspectos biológicos de este grupo de animales, que juegan un papel central tanto de los ecosistemas como también en las actividades económicas y culturales de los humanos.

Esta unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio, y se relaciona con otras unidades de aprendizaje como biología, sistemática y ecología de poblaciones, por lo que se sugiere que el alumno los haya aprobado satisfactoriamente.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Relacionar los diferentes aspectos ecológicos del grupo de los cordados, a través de la descripción y comparación de las adaptaciones anatómicas y funcionales con la finalidad de identificar la diversidad taxonómica y coadyuvar con la conservación de estos organismos que componen el filo, con disciplina y profesionalismo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presentación de bitácora de laboratorio donde se describe y comprara los elementos anatómicos y funcionales más relevantes de cada grupo taxonómico. Presentación escrita y oral del proyecto final

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Origen, evolución y diversidad de los cordados

Competencia:

Examinar la historia evolutiva de los cordados y la biología de los protocordados, describiendo las diferentes características anatómicas y funcionales que definen a este filo con la finalidad de identificar la diversidad taxonómica y coadyuvar con la conservación de los organismos que componen el filo, con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad

Contenido:

Duración: 6 horas

- 1.1 Características diagnósticas del grupo.
- 1.2 Revisión de Protocordados
- 1.3 Teorías sobre su origen.
- 1.4 Primeros cordados conocidos
- 1.5 Clasificación y diversificación de cordados
- 1.6 Biología de Tunicados y Cefalocordados

UNIDAD II. Vertebrados. Peces

Competencia:

Analizar la biología del grupo de los peces, a través de la comparación y la descripción de los diversos aspectos morfológicos y biológicos que caracterizan al grupo, con la finalidad de identificar la diversidad taxonómica y coadyuvar con la conservación de los organismos que componen el filo con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Evolución y clasificación.
- 2.2. Biología de los condriictios
 - 2.2.1 Caracteres especiales: escamas, coloración.
 - 2.2.2 Apéndices y locomoción
- 2.3 Enfoque ambiental: Ecotoxicología acuática

UNIDAD III. Vertebrados. Anfibios

Competencia:

: Analizar la biología del grupo de los anfibios, a través de la comparación y la descripción de los diversos aspectos morfológicos y biológicos que caracterizan al grupo, con la finalidad de identificar la diversidad taxonómica y coadyuvar con la conservación de los organismos que componen el filo con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad

Contenido:**Duración: 4 horas**

3.1 Origen, evolución y clasificación

3.2 Biología de anfibios

3.2.1 Caracteres especiales: Piel, coloración, mudas y apéndices

3.2.2 Glándulas venenosas y otros mecanismos de defensa

UNIDAD IV. Vertebrados. Reptiles

Competencia:

Analizar la biología del grupo de los reptiles, a través de la comparación y la descripción de los diversos aspectos morfológicos y biológicos que caracterizan al grupo, con la finalidad de identificar la diversidad taxonómica y coadyuvar con la conservación de los organismos que componen el filo con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1 Origen, evolución y clasificación.

4.2 Caracteres especiales:

4.2.1 Escamas epidérmicas y escamas dérmicas.

4.3.2 Dentición, apéndices y locomoción. Órganos de radiación

UNIDAD V. Vertebrados. Aves

Competencia:

Analizar la biología del grupo de las aves, a través de la comparación y la descripción de los diversos aspectos morfológicos y biológicos que caracterizan al grupo, con la finalidad de identificar la diversidad taxonómica y coadyuvar con la conservación de los organismos que componen el filo con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad

Contenido:

Duración: 6 horas

5.1 Origen, evolución y clasificación.

5.2 Caracteres especiales

5.3.1 Estructura y evolución de las plumas.

5.3.2 Mudanzas y funciones de las plumas. Picos y patas.

UNIDAD VI. . Vertebrados. Mamíferos

Competencia:

Analizar la biología del grupo de los mamíferos a través de la comparación y la descripción de los diversos aspectos morfológicos y biológicos que caracterizan al grupo, con la finalidad de identificar la diversidad taxonómica y coadyuvar con la conservación de los organismos que componen el filo con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad

Contenido:

Duración: 6 horas

- 6.1 Origen, evolución y clasificación
- 6.2 Caracteres especiales
 - 6.2.1 Piel, glándulas y pelo
 - 6.2.2 Dientes y derivados tegumentarios
 - 6.2.3 Endotermia
- 6.3 Evolución de los primates y ascenso del género homo
 - 6.4 Distribución y clasificación de primates
- 6.4 Origen y evolución de los homínidos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir las características morfológicas del filo de los cordados mediante el uso de muestras de los organismos correspondientes para analizar los rasgos exclusivos del filo con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad	Mediante muestras de los organismos correspondientes analizar su morfología en el laboratorio	Muestras de organismos y explicación gráfica	6 horas
2	Examinar y describir las características de los urocordados mediante el uso de muestras de los organismos correspondientes para analizar los rasgos que caracterizan al grupo con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad	Mediante muestras de los organismos correspondientes analizar su morfología en el laboratorio	Muestras de organismos y explicación gráfica	4 horas
3	Examinar los caracteres de los condictios con el uso de ejemplares biológicos para posteriormente contrastarlos con el grupo de los Teleósteos con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad	Mediante muestras de los organismos correspondientes analizar su morfología en el laboratorio	Muestras de organismos	4 horas
4	Describir la morfología de los anfibios con el uso de ejemplares biológicos para inferir las posibles funciones ecomorfológicas de sus adaptaciones anatómicas con disciplina, pensamiento crítico y	Mediante muestras de los organismos correspondientes analizar las adaptaciones corporales de anfibios	Muestras de organismos y explicación gráfica	4 horas

	responsabilidad			
5	Describir la morfología de los reptiles con el uso de ejemplares biológicos para inferir las posibles funciones ecomorfológicas de sus adaptaciones anatómicas con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad	Mediante muestras de los organismos correspondientes analizar las adaptaciones corporales de los reptiles	Muestras de Organismos y explicación gráfica	4 horas
6	Describir la morfología de las aves con el uso de ejemplares biológicos para inferir las posibles funciones ecomorfológicas de sus adaptaciones anatómicas con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad	Mediante muestras de los organismos correspondientes analizar adaptaciones corporales de las aves	Muestras de Organismos y explicación gráfica	6 horas
7	Identificar y medir cráneos con el uso de ejemplares de mamíferos para establecer taxos del grupo con disciplina, pensamiento crítico y responsabilidad	Mediante el estudio y merística del cráneo establecer taxos del grupo	Cráneos y pieles de Mamíferos.	4 horas
Campo	Analizar y distinguir los diferentes grupos de vertebrados con el uso de herramientas de video y apoyos gráficos, con pensamiento crítico y responsabilidad	Trabajo de campo en diferentes aéreas naturales, realizando inventarios faunísticos y aplicando tablas de clasificación de los vertebrados	Libreta de campo, lupa, GPS, equipo y ropa de campo, guías de vertebrados	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Docente: Durante las sesiones teóricas se impartirán clases magistrales expositivas con presentaciones “PowerPoint” en el aula. En aquellos temas que lo permitan, se desarrollarán trabajos en grupo organizados al azar y se analizarán artículos técnicos o cuestionarios.

El desarrollo de las sesiones prácticas se iniciará con una explicación previa por parte de los profesores responsables de cada sesión con respecto a los temas a tratar.

Posteriormente, y dependiendo del tipo de práctica (laboratorio, campo, visitas) se organizarán grupos de trabajo de 4-5 alumnos para el desarrollo de la práctica.

Se llevará a cabo la entrega oportuna de trabajos de investigación, tareas propias para la formación integral y con propuestas innovadoras por parte del alumno tanto en tareas como en las exposiciones de trabajos de investigación.

Alumnos:

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

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

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

- Se establecerán los criterios institucionales del 80% de asistencia
- Entrega de bitácora
- Calificación mínima de 60%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se considerarán los siguientes aspectos para definir la calificación final.

- | | | |
|---------------------------|-----|---|
| • Bitácora de laboratorio | 25% | Con los requisitos expuestos en la sección de evidencias de desempeño |
| • Exámenes | 50% | |
| • Participación | 5% | Incluye discusión de artículos y exposiciones rápidas |
| • Trabajo final | 20% | |

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Integrated Principles of Zoology. Hickman. 2013. 16ed. McGraw-Hill Science.
2. Mammalogy. 2013 Terry A. Vaughan. 6 ed. Jones & Bartlett Learning
3. Kenneth Kardong. Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. 2014. 7ed. McGraw-Hill Science.
4. Vertebrate Life. Harvey Pough. 2013. 9na ed. Pearson.
5. Animal Behavior: Concepts, Methods, and Applications. Shawn Nordell. 2013. 1st ed. Oxford University Press
6. Principles of Animal Behavior. Lee Alan Dugatkin. 2013. 3ra ed. W. W. Norton & Company.

Complementaria

Recursos en línea
<http://web.stanford.edu/group/compmed/cgi-bin/Methods%20and%20Protocols.php>
<http://animalbehaviorsociety.org/Committees/ABSEducation>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ecología de Comunidades
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:

Equipo de diseño de PUA
Faustino Camarena Rosales

Firma

Vo.Bo. de Subdirector
Leopoldo Moran Solares

Firma

Fecha: 12 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El curso de Ecología de Comunidades, es una unidad de aprendizaje obligatoria en la etapa disciplinaria de la licenciatura de Biología, tiene el propósito de capacitar al alumno en el análisis de los principios, técnicas y conceptos ecológicos en las escalas espaciales y temporales, haciendo uso de la bibliografía y estudios de ejemplos documentados.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar diferentes parámetros a nivel de comunidades biológicas utilizando información bibliográfica, datos generados en laboratorio y campo, para caracterizar procesos selectos a nivel sinecológicos que permita abordar y evaluar temas relacionados con la conservación de los recursos naturales, con actitud crítica y objetiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora una carpeta que incluya la redacción de informes, ensayos y cuestionarios de los resultados de análisis de comunidades, obtenidas de la bibliografía, como aquellas resultantes de las prácticas de campo, fundamentando sus hallazgos y explicaciones con base en la teoría ecológica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción y características estructurales

Competencia:

Examinar los principales conceptos ecológicos, a través de la resolución y análisis de problemas y la revisión de estudios de campo con la finalidad resolver preguntas relacionadas a la descripción estructural de las comunidades, fomentando responsabilidad hacia la sociedad y el medio ambiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 1.1. Abundancia
- 1.2. Dominancia
- 1.3. Diversidad
- 1.4. Atributos funcionales
- 1.5. Estructura trófica

UNIDAD II. Dinámica de las comunidades

Competencia:

Reconocer los conceptos teóricos prácticos relacionados a la dinámica de las comunidades, a través de la resolución y análisis de problemas además de la revisión de estudios de campo para identificar las estrategias convencionales de estudio, con prudencia y respeto.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1 Variación espacial
- 2.2 Variación temporal
- 2.3 Ecotonos
- 2.4 Sucesión
- 2.5. Perturbación

UNIDAD III. Procesos de las comunidades

Competencia:

Examinar los procesos bióticos presentes en las comunidades, a través del análisis de estudios de caso con actitud para identificar los aspectos que rigen los cambios más relevantes que se producen en las comunidades biológicas, con una actitud crítica, de tolerancia y respeto.

Contenido:**Duración: 6 horas**

- 3.1 Interacciones bióticas (comunidad)
- 3.2 Condiciones alogénicas
- 3.3 Condiciones autogénicas

UNIDAD IV. Ecosistemas

Competencia:

Examinar los aspectos teóricos-prácticos de los ecosistemas, a través del análisis de estudios de caso y la revisión de estudios de campo para identificar las estrategias convencionales de estudio, con actitud crítica y profesionalismo.

Contenido:

Duración:10 *horas*

- 4.1. Desarrollo del concepto de ecosistema
- 4.2. Producción en ecosistemas
- 4.3. Modelos de Ecosistemas
- 4.4. Teoría de sistemas, ecología y ecosistemas
- 4.5. Estructura y función de los ecosistemas
- 4.6. Productividad Primaria
- 4.7. Productividad Secundaria
- 4.8. Ecología Energética
- 4.9. Ciclos biogeoquímicos
- 4.10 Principales ecosistemas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Diferenciar el desarrollo de modelos de muestreo, mediante su análisis en modelos teóricos, para su posterior aplicación en trabajos de campo, con actitud crítica y disciplina	Desarrollo de modelos de muestreo	Equipo de computo	6 horas
2	Diferenciar las estrategias para la determinación del área mínima de muestreo y coeficientes de asociación, mediante su análisis en comunidades virtuales, con actitud crítica y disciplina	Determinación de área mínima y coeficiente de asociación Mediante una comunidad virtual reconocer la importancia del área mínima de muestreo y probar la asociación entre especies.	Comunidad virtual, tabla de números aleatorios o calculadora, unidades de muestreo.	6 horas
3	Categorizar los métodos de muestreo aplicados al estudio de comunidades vegetales, para su tipificación, con la finalidad de ser utilizado en comunidades virtuales, con actitud crítica y disciplina	Métodos selectos para evaluación de comunidades vegetales Tipificación de comunidades vegetales utilizando diversos métodos de muestreo como cuadrantes, transectos, métodos de distancia y levantamientos (relevé)	Cinta métrica (15 m o más). Cuerda de nylon. Libreta de campo GPS. Calculadora.	6 horas
4	Comparar las metodologías convencionales para la descripción estructural de una comunidad, con el objetivo de explorar simulaciones con actitud crítica y disciplina	Contraste de métodos de evaluación de la estructura y de los atributos funcionales de una comunidad	Equipo de computo	6 horas
5	Identificar los métodos de muestreo aplicados al estudio de comunidades animales, para su descripción, con base en su	Métodos selectos para evaluación de comunidades animales Tipificación de comunidades animales utilizando diversos	Cinta métrica (15 mts o más). Cuerda de nylon Libreta de campo. GPS. Calculadora, binoculares y trampas.	8 horas

	utilización en comunidades virtuales, con actitud crítica y disciplina	métodos de muestreo como cuadrantes, transectos, métodos de distancia, trampeo y censo directo		
6	Valorar diferentes modelos de la dinámica de las comunidades, mediante ejemplos comparativos, para ejemplificar su aplicación y utilidad práctica, con actitud crítica y disciplina	Aplicación de modelos de la dinámica y procesos de las comunidades	Equipo de computo	8 horas
7	Comparar los métodos convencionales de muestreo de los ecosistemas, mediante actividades prácticas de campo, para su aplicación en ambientes virtuales, con actitud crítica y disciplina	Métodos selectos para evaluación de ecosistemas Tipificación de ecosistemas utilizando diversas técnicas de evaluación directa	Cinta métrica (15 mts o más). Cuerda de nylon Libreta de campo. GPS. Calculadora, binoculares y trampas.	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Se trata de un curso teórico práctico, donde la aplicación del método científico es preponderante. En particular en el desarrollo de las prácticas y del trabajo final. En la parte teórica del curso se buscará que el alumno asuma la responsabilidad de un aprendizaje autónomo, en torno a las lecturas complementarias a cada uno de los temas del curso, en el cual se combinará la clase del maestro con la presentación y exposición de seminarios, debates y discusiones de los alumnos dirigidas en torno a los principales paradigmas de la ecología de comunidades y ecosistemas.

La parte práctica del curso se enfocará básicamente al desarrollo de un trabajo de investigación relacionado con los capítulos finales del curso, con lo que se fomentará la aplicación de la metodología científica en la delimitación del problema de estudio, los objetivos del trabajo, la elección de los métodos de campo y el análisis de la información, así como en la integración y discusión de los resultados.

Todo este proceso apoyado por las prácticas y talleres, donde se pondrán a prueba los métodos convencionales de evaluación de comunidades y ecosistemas y en la práctica de campo donde se verificarán en forma directa los conceptos ecológicos relacionados con los ecosistemas del estado.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Criterios de Acreditación

La acreditación del curso estará sujeta a la normatividad universitaria, incluyendo la asistencia mínima. a la participación comprometida de los estudiantes con sus propios aprendizajes y la participación en el 90% de por lo menos de las actividades programas en el curso

Criterios de Calificación Los porcentajes se establecerán en el encuadre del curso a partir de considerar las actividades de teoría, laboratorio, taller y campo, en las que se incluyen:

Aprobación de exámenes teóricos 50 %

Presentaciones Orales, Participación y asistencia a prácticas de campo, laboratorio y taller 10%

Presentación de una carpeta de evidencias de trabajo realizado en teoría (como tareas y la elaboración de resúmenes), laboratorio y talleres 40%

Criterios de Evaluación

La evaluación se realizará con base en las rúbricas correspondientes.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Berkes, Fikret. 2012. Sacred ecology. Editor Routledge.
2. Cain, Michael L. 2011. Ecology. Editor Sinauer Associates,
3. Dajoz R. 2002. Tratado de Ecología. Ediciones MundiPrensa. España () [clásico]
4. Del Val, Ek. 2012. Ecología y evolución de las interacciones bióticas. Editor FCE.
5. Dickinson, G. y K. Murphy. 1998. Ecosystems, a functional approach. Routledge. London & New York . 190 pp () [clásico]
6. Dodds, W. K. 2010. Freshwater ecology: concepts and environmental applications of limnology.
7. Lindenmayer, D. 2010. Effective ecological monitoring. Ed. Earthscan.
8. Miller, G. T. 2010. Principios de ecología Ed. Cengage Learning
9. Sutton, David B. .2012. Fundamentos de ecología Editor Limusa.
10. Weathers, Kathleen C. 2013. Fundamentals of ecosystem science. Editor. Elsevier.

- <http://www.ege.fcen.uba.ar/materias/comunidades/>
- <http://www.ecologiaconnumeros.uab.es/Libre/indexApplets.html>
- <http://nhsbig.inhs.uiuc.edu/wes/populations.html>
- <http://www.bioon.com/biosite/bio/Ecology/Software/Software.html>
- <http://www.bio-nica.info/biblioteca/HumboldtAnalisisDatos.pdf>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Flora y Vegetación
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: Ninguna

Equipo de diseño de PUA
José Delgadillo Rodríguez

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto Leopoldo Moran 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.

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.

6.1 Vegetación costera (saladares y marismas).

6.3 Matorrales costeros (californiano y suculento).

6.4 Chaparral.

6.5 Bosque de coníferas.

6.6 Matorral desértico sonoreense.

6.7 Riparia, acuática, arvense o ruderal.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

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 hrs.
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 hrs.
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 hrs.
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 hrs.

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 hrs.
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 hrs.
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 hrs.
8	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 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Docente:

Durante las sesiones teóricas se impartirán clases magistrales expositivas con presentaciones “Powerpoint” en el aula. En aquellos temas que lo permitan, 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
- Internet

Campo:

El estudiante realizará prácticas relacionadas con los temas, para ello se requiere hacer una salida de campo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

1)	Exámenes parciales de la teoría (4)	50
2)	Examen de laboratorio final	30
3)	Investigación 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.

- 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.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 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] 2. KAUFFMANN, M., PARKER, T. & M. VASE. 2015. Field guide to manzanitas: California, North America, and Mexico. Blackcountry Press, Kneeland, California. 170 pp. 3. REBMAN, J., N.C. ROBERTS. 2012. Baja California plant field guide. San Diego Natural History Museum – Sunbelt Publications, California. 451pp. 4. RILEY, J., J. REBMAN, & S. VANDERPLANK. 2015. Guía de plantas de la región del matorral roseto filo costero del noroeste de Baja California, México. Terra Peninsular-BRIT Press. 207 pp. 5. RZEDOWSKI, J. 2010. La Vegetación de México. 1ra. Edición Digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, (CONABIO). 504 pp. http://www.fiuxy.com/ebooks-gratis/3419137-la-vegetacion-de-mexico-jerzy-rzedowski-libro-completo.html; http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf. | <ol style="list-style-type: none"> 6. DELGADILLO, J. 1998. Florística y ecología del norte de Baja California. Edit. Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B.C. México. [clásico] 7. 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. www.ine.gob.mx; http://bajaterraignota.webnode.mx/literatura-botanica-de-interes/; http://webfc.ens.uabc.mx/index.php/component/flippingbook/category/2-libros.html). (CLASICO) 8. 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] 9. MICHAEL G. SIMPSON. 2010. Plant Systematics. 2nd Edition. Elsevier Academic Press, USA. 10. WALTER S. JUDD, CHRISTOPHER S. CAMPBELL, ELIZABETH A. KELLOG, PETER F. STEVENS, MICHAEL J. DONOGHUE. 2015. Plant Systematics: a phylogenetic approach. 4th Edition. USA. 11. ROYAL BOTANIC GARDENS KEW. 2016. State of the world's plants. 84 PP. https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf 12. AbaTax (ABACo A.C.), FAMEX: CLAVE TAXONÓMICA PARA FAMILIAS DE PLANTAS CON FLORES (MAGNOLIOPHYTA) DE MÉXICO. |
|--|---|

<http://www.abatax.abacoac.org/>

LIGAS DE INTERNET

1. BOTANICAL SOCIETY OF AMERICA

<http://botany.org/Resources/>

SISTEMA REGIONAL DE INFORMACIÓN EN LÍNEA PARA
REVISTAS CIENTÍFICAS DE AMÉRICA LATINA, EL
CARIBE, ESPAÑA Y PORTUGAL LATINDEX

www.latindex.org

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Genética
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Bioquímica

Equipo de diseño de PUA
Amelia Portillo López

Firma

Vo.Bo. de Subdirector
Alberto Leopoldo Moran y Solares

Firma

Fecha: 26 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El curso de Genética Molecular se encuentra en la etapa disciplinaria de carácter obligatoria, tiene como propósito que el alumno identifique los ácidos nucleicos como moléculas fundamentales para la sobrevivencia y reproducción de los seres vivos.

Este curso es de gran importancia para la formación del biólogo para comprender las causas genéticas que contribuyen a la adaptación y diversidad de los seres vivos, es además clave para la manipulación genética en el campo de la biotecnología.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar las moléculas de los ácidos nucleicos y los procesos donde intervienen, así como su manejo mediante el uso de técnicas de laboratorio, paquetería de cómputo y manejo de bancos de datos para interpretar cambios genéticos en los seres vivos con honestidad y responsabilidad social.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Bitácora con reportes de laboratorio donde describa sus hallazgos y analice las diferentes formas de estudiar los ácidos nucleicos tanto en el laboratorio como con paquetería de cómputo.

Presentación de un seminario individual de temáticas complementarias a la genética

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la genética

Competencia:

Diferenciar el campo de acción de la Genética mediante la revisión de literatura científica a fin de establecer su importancia en la vida de los organismos y el ser humano en su medio ambiente con responsabilidad social.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 1.1. Definición de Genética
- 1.2. El papel de la Genética en la Biología
- 1.3. Divisiones de la Genética
- 1.4. Los organismos modelo
- 1.5. Breve Historia de la Genética
- 1.6. La Genética moderna

UNIDAD II. Organización molecular de los cromosomas

Competencia:

Discriminar la organización molecular del contenido genético del núcleo celular mediante el análisis de la información científica existente y de ejercicios y prácticas de laboratorio para determinar su importancia y aplicación en diferentes áreas de las ciencias naturales con un sentido crítico y trabajo en equipo.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Características de los ácidos nucleicos
- 2.2. El genoma
- 2.3. La estructura del cromosoma bacteriano y viral
- 2.4. La estructura del cromosoma eucariótico
- 2.5. El Nucleosoma
- 2.6. La cromatina, centrómero y telómero
- 2.7. Análisis del cariotipo tradicional y FISH
- 2.8. Secuencias de nucleótidos repetidos en el genoma
- 2.9. La huella digital
- 2.10. Transposones
- 2.11. Cromosomas politénicos y plumados
- 2.12. Secuenciación de DNA

UNIDAD III. Genomas y genes

Competencia:

Examinar las estructuras y funciones de los ácidos nucleicos, mediante lecturas, diapositivas, ejercicios y prácticas de laboratorio para relacionar su aplicación en diferentes áreas de la ciencia de forma aplicada, con honestidad y responsabilidad social.

Contenido:**Duración: 10 horas**

- 3.1. Características de los genomas
- 3.2. Mecanismos de Replicación del DNA: bacteriano, viral y eucariotico
- 3.3. Síntesis de DNA in vitro: PCR, qPCR, etc.
- 3.4. La estructura del gen
- 3.5. El proceso de Transcripción en bacterias y eucariotas
- 3.6. Proceso de corte y empalme
- 3.7. Genes interrumpidos
- 3.8. El código genético universal, mitocondrial y de cloroplastos
- 3.9. El proceso de Traducción
- 3.10. El Operón
- 3.11. Regulación

UNIDAD IV. Mutaciones

Competencia:

Categorizar las alteraciones genéticas como generadoras de cambios en los seres vivos, mediante el análisis molecular de cada anomalía para identificar aquellas que son desfavorables al ser humano y aquellas que son explotadas a nivel biotecnológico de una forma responsable bajo las normas bioéticas.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1. Estabilidad genética
- 4.2. Anormalidades numéricas de los cromosomas
- 4.3. Aneuploidias y Poliploidias
- 4.4. Polisomias
- 4.5. Generación de organismos y plantas poliploides
- 4.6. Generación de híbridos
- 4.7. Anormalidades en la estructura del cromosoma
- 4.8. Mutaciones espontaneas y puntuales
- 4.9. Agentes mutagénicos

UNIDAD V. *Reparación del DNA*

Competencia:

Identificar los mecanismos de reparación del DNA en las células para que el alumno los relacione con los defectos del DNA cuando estos mecanismos de reparación son alterados, mediante el análisis y discusión de temas relevantes a este tema a fin de fomentar el espíritu de investigación con responsabilidad y bioética.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1. Introducción mecanismos de reparación de DNA
- 5.2. Reparación de errores de lectura
- 5.3. Reparación de escisión
- 5.4. Sistema de reparación SOS
- 5.5. Reparación por recombinación
- 5.6. Foto reactivación
- 5.7. Reparación post replicación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Observar cromosomas por medio de tinciones y microscopio de fluorescencia para identificar sus diferentes estados de condensación con responsabilidad	Tinción fluorescente de DNA	Células, reactivos y microscopio fluorescente	3 horas
2-3	Preparar células competentes de E. coli mediante el uso de reactivos para realizar una transformación genética con responsabilidad	Preparación de células competentes	Células, centrifuga y reactivos	6 horas
4-5	Purificar DNA de plásmido mediante el uso de reactivos para ser utilizado en la transformación de células competentes con responsabilidad	Purificación de DNA plasmidico	Células, centrifuga y reactivos	3 horas
6	Transformar células competentes mediante el uso de equipos para demostrar la introducción de DNA a una célula bacteriana con responsabilidad	Transformación de células bacterianas	Células e incubador	3 horas
7	Preparar laminillas de cromosomas politénicos con células y reactivos para demostrar su estructura con responsabilidad y trabajo en equipo.	Observación de cromosomas politénicos	Microscopio óptico, reactivos y muestra	3 horas
8	Preparar laminillas de corpúsculos de Barr con células y reactivos para demostrar su presencia en células epiteliales femeninas, con responsabilidad y trabajo en equipo.	Observación de corpúsculos de Barr	Microscopio óptico, reactivos y muestra	3 horas

9	Practicar una metodología de purificación de DNA con reactivos y materiales para posteriormente utilizarla en otras técnicas como PCR, con responsabilidad	Purificación de DNA genómico	Microcentrifugas, micropipetas, reactivos y muestras	3 horas
10	Hacer una amplificación de DNA in vitro (PCR) con equipos y materiales a fin de pronosticar el fragmento amplificado y sus usos moleculares con responsabilidad	Amplificación de DNA	Microcentrifugas, micropipetas, reactivos, equipo y muestra	3 horas
11	Hacer una electroforesis de DNA con equipo y materiales para observar el DNA amplificado en el PCR y/o el DNA purificado con responsabilidad	Electroforesis de ADN en geles de agarosa	Microcentrifugas, micropipetas, equipo, reactivos	3 horas
12-14	Realizar un VNTR de humano con células y reactivos para demostrar la variabilidad genética con responsabilidad	VNTR de humano	Microcentrifuga, termociclador, electroforesis y reactivos	9 horas
15	Realizar una estandarización de un protocolo de purificación de DNA de plantas, hongos o insectos con reactivos y equipo para demostrar la habilidad en el manejo de reactivos y materiales con responsabilidad	Purificación de DNA	Microcentrifuga, electroforesis y reactivos	3 horas
16	Realizar una estandarización de tinción de cromosomas con reactivos y equipos para demostrar poliploidia en plantas con responsabilidad	Tinción de DNA	Microscopios, tejidos y reactivos	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Presentación de los temas en PowerPoint, con discusión de cada tema y ejercicios en clase por equipo e individual, con apoyo de material impreso, computadora y proyector.

Seminarios de los alumnos de temáticas relevantes al contenido del curso para discusión en clase.

Desarrollo de 14 a 16 prácticas de laboratorio y/o taller en equipo, con entrega de reportes semanales bajo el criterio del método científico en una bitácora.

Desarrollo de 14-16 talleres y entrega de un portafolio de cada trabajo.

Desarrollo de un trabajo bibliográfico sobre los tópicos del temario (tema libre)

Resúmenes de lectura de artículos científicos y/o videos donde se analice el uso de técnicas que involucren los ácidos nucleicos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

- | | |
|---|------|
| 1.- 2-3 exámenes teóricos de los temas abordados en el aula - - - - - | 50 % |
| 2.- Reportes de 10-14 prácticas de laboratorio con entrega de reportes documentados, y en los que se evaluará lo siguiente:
i.- Asistencia y puntualidad a las sesiones de laboratorio. (Bata obligatoria)
ii.- Participación activa en las sesiones.
iii.- Puntualidad y entrega de los reportes escritos (8 días después de realizada la práctica)
iv.- Limpieza y contenido del reporte, ortografía. | 20 % |
| 3.- Desarrollo y presentación de trabajo, del tema libre a escoger. - - - - - | 5 % |
| 4.- Cumplimiento de los talleres y entrega de un portafolio - - - - - | 20 % |
| i.- Discusión de tópicos de lectura
ii.- Cumplimiento de tareas, entrega de resúmenes de artículos científicos | |
| 5.- Elaboración de un ensayo: mínimo 3 cuartillas a 1.5 espacios, excluyendo bibliografía | 5% |

Nota:

- 1.- Se darán 10 minutos de tolerancia de retardo para entrar a clase y laboratorio. Después de ese lapso, se anotará como falta.
- 2.- Alumnos que no acrediten el laboratorio, presentarán examen práctico en ordinario o extraordinario, según corresponda.
- 3.- Aplicación del Estatuto escolar de UABC
- 4.- Asistencia del 80% para examen ordinario y de 40% examen extraordinario

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Hartwell LH y ML Goldberg. 2014. Genetics: from genes to genomes, 5th ed.
2. Krebs JE and ES Goldstein. Jones & Barlett Learning Eds. 2013. Genes XI., 11 th.
3. J D. Watson. 2013. Biología molecular del gen. Ed 7a. Médica Panamericana, 2013.
4. Mukherjee S. 2016. The Gene: An intimate history.
5. Pierce BA. 2013. Genetics: A conceptual Approach, 5th ed. Pearson Prentice Hall.
6. Bénito C y F. Espino. 2015. Genética. Conceptos esenciales.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>
<http://highwire.stanford.edu/cgi/search>
www.imbiomed.com.mx

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Fisiología Animal
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: *Ninguno*

Equipo de diseño de PUA
Ulises III Pacheco Bardullas

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Morán y Solares

Firma

Fecha: 25 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Fisiología Animal se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria obligatoria. El objetivo de esta unidad de aprendizaje es analizar lo relacionado al funcionamiento de los animales y con el medio ambiente, a través de la actividad que realizan los diferentes sistemas fisiológicos que cumplen el objetivo de mantener la homeostasis en el organismo. Estos conocimientos por ejemplo, permiten conocer la forma en la que los animales ajustan su medio interno para adaptarse a las circunstancias de su medio ambiente y asegurar su sobrevivencia, de igual manera pueden ayudarnos en la comprensión de los mecanismos fisiopatológicos de diferentes padecimientos, lo que proporciona conocimientos sólidos para enfrentar retos futuros tanto en el manejo y conservación de recursos faunísticos como en el campo de la biomedicina.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los diferentes sistemas fisiológicos en los animales a través de integrar sus mecanismos físico-químicos y biológicos con la finalidad de comparar su funcionamiento en relación a su ambiente con disciplina, cooperación y tolerancia.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presenta reportes de prácticas de laboratorio en extenso, los cuales deberán ser escritos en formato de artículo de investigación y donde se integre una discusión sobre los mecanismos físico-químicos y biológicos de cada sistema fisiológico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la fisiología

Competencia:

Identificar los fundamentos de la fisiología, a través del análisis de los procesos fisiológicos generales para entender las bases del funcionamiento animal con actitud crítica y responsabilidad.

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 1.1 Aspectos generales e históricos de la fisiología
- 1.2 Homeostasis y adaptación
- 1.3 Termorregulación
- 1.4 Excitabilidad celular

UNIDAD II. Sistema nervioso

Competencia:

Examinar el funcionamiento del sistema nervioso a través del análisis de sus estructuras para reconocer su importancia en el mantenimiento, regulación e integración del resto de los sistemas fisiológicos de los animales, con actitud crítica y responsabilidad

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Estructura y función de la neurona
- 2.2 Transmisión sináptica
- 2.3 Neuroquímica
- 2.4 Organización del sistema nervioso
- 2.5. Sistemas sensoriales
 - 2.5.1 Quimiorrecepción
 - 2.5.2 Mecanorrecepción
 - 2.5.3 Fotorrecepción
- 2.6 Ritmos biológicos
- 2.7 Funciones superiores

UNIDAD III. Sistema muscular: movimiento y locomoción

Competencia:

Distinguir el funcionamiento del sistema muscular a través de relacionar la estructura y función de los diferentes componentes del sistema para entender la conducta motora y el movimiento de los animales, con actitud crítica y responsabilidad

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 3.1 Estructura de los músculos
- 3.2 Metabolismo muscular
- 3.3 Unidad motora y contracción muscular
- 3.4 Fisiología de la placa neuromuscular
- 3.5 Control y coordinación del movimiento en vertebrados
- 3.6 Ganglios basales y enfermedades neurodegenerativas

UNIDAD IV. Sistema endocrino y neuroendocrino

Competencia:

Discriminar el funcionamiento del sistema endocrino a través del análisis de sus estructuras de regulación e integración de las funciones vitales para reconocer su importancia en el mantenimiento de la homeostasis y la salud animal, con actitud crítica y de aprecio por el conocimiento.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Base bioquímica de la comunicación celular
- 4.2 Tipos de células y glándulas endocrinas
- 4.3 Endocrinología sistémica:
 - 4.3.1 Endocrinología de la respuesta al estrés
 - 4.3.2 Endocrinología del metabolismo de nutrientes
 - 4.3.3 Endocrinología de la reproducción sexual
- 4.4 Neuroendocrinología
- 4.5 Estrógenos ambientales

UNIDAD V. Intercambio de gases: sistema respiratorio.

Competencia:

Distinguir el funcionamiento de los órganos relacionados con el intercambio gaseoso, a través de la descripción de sus diferentes componentes para describir las adaptaciones de este sistema entre diferentes grupos de animales incluyendo el hombre, promoviendo el pensamiento independiente fomentando una actitud autodidacta.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1 Pigmentos respiratorios
- 5.2 Respiración Acuática.
- 5.3 Respiración Aérea.
- 5.4 Adaptación al buceo. Mamíferos y aves buceadoras
- 5.5. Adaptación a las alturas

UNIDAD VI. Sistema circulatorio

Competencia:

Examinar el funcionamiento de los órganos de la circulación de fluidos corporales, a través de la descripción de sus diferentes componentes para describir las adaptaciones de este sistema entre diferentes grupos de animales incluyendo el hombre, promoviendo la independencia de pensamiento, fomentando el pensamiento abstracto

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1 Mecanismos circulatorios en animales
- 6.2 Hemodinámica: presión flujo y resistencia
- 6.3 Funcionamiento del corazón y control cardiovascular
- 6.4 Sistema circulatorio
- 6.5 Fisiología comparada del sistema circulatorio en otros vertebrados

UNIDAD VII. Nutrición, alimentación y digestión

Competencia:

Examinar los procesos de nutrición y las funciones digestivas a través de las análisis estructural y funcional de los diferentes componentes involucrados en la alimentación de los animales, para de reconocer la interconexión de estos elementos en la salud animal y el desarrollo de patologías, con actitud crítica y de aprecio por el conocimiento.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 7.1 Principios de nutrición
- 7.2 Alimentación
 - 7.2.1 Métodos de alimentación
- 7.3 Digestión y absorción de nutrientes
 - 7.3.1 Fisiología comparada de los sistemas digestivos en vertebrados
- 7.4 Secreciones digestivas
- 7.5 Endocrinología del metabolismo de nutrientes
- 7.6 Fisiopatología de la diabetes mellitus tipo

UNIDAD VIII. Osmoregulación y sistema excretor

Competencia:

Describir el funcionamiento del sistema excretor y la fisiología de la osmoregulación a través del análisis de sus componentes para reconocer la contribución del sistema en el mantenimiento de la homeostasis, con actitud crítica y de aprecio por el conocimiento abstracto.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 8.1 Osmoregulación en animales acuáticos y terrestres
- 8.2 Mecanismos básicos de la función renal
- 8.3 Metabolismo de nitrógeno y ciclo de la urea en diferentes vertebrados
- 8.4 Tipos de moléculas excretoras dependiendo del ambiente
- 8.5 Adaptaciones fisiológicas de la excreción en animales del desierto

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Implementar las técnicas de manejo, uso y sacrificio de animales de laboratorio, mediante la demostración gráfica con el uso de roedores con la finalidad que reconozca la importancia del manejo ético y responsable de los animales de laboratorio.	Utilizando roedores, conocerá las técnicas de manipulación trabajo y sacrificio de animales de laboratorio, para promover los estudiantes su manejo ético, efectivo y responsable.	Explicación Gráfica Computadora Roedores organismos	3 horas
2	Evaluar la actividad neuronal y los sistemas sensoriales mediante el empleo de herramientas didácticas tales como el uso del fisiógrafo, con la finalidad de analizar el funcionamiento de algunos elementos del sistema nervioso central, con actitud reflexiva y responsable.	Mediante el uso del fisiógrafo powerlab 15T y otros apoyos didácticos el alumno analizará la fisiología de la actividad neuronal y los sistemas sensoriales empleando modelos animales y humanos para ejemplificar a el funcionamiento del sistema nervioso	Explicación Gráfica Computadora Muestras de organismos Powerlab 15T Reactivos de laboratorio Instrumental de laboratorio	9 horas
3	Evaluar la actividad muscular mediante el empleo de herramientas didácticas tales como el uso del fisiógrafo, con la finalidad de analizar el funcionamiento de algunos elementos del sistema muscular con actitud reflexiva y responsable	Mediante el uso del fisiógrafo powerlab 15T y otros apoyos didácticos, analizará la fisiología de la actividad muscular y trabajando con modelos animales y humanos para ejemplificar a el funcionamiento del sistema muscular	Explicación Gráfica Computadora Muestras de organismos Powerlab 15T Reactivos de laboratorio Instrumental de laboratorio	6 horas
4	Evaluar la fisiología del sistema endocrino mediante la observación del efecto biológico de las hormonas tiroideas y el cortisol, con la finalidad de	Con el uso del calorímetro medir la cantidad de energía liberada por el metabolismo en diferentes condiciones normales o patológicas, así podemos	Calorímetro Reactivos de laboratorio Instrumental de laboratorio Roedores	6 horas

	reconocer la participación del sistema endocrino es funciones como el metabolismo energético y en la conducta animal con actitud reflexiva y responsable.	determinar el consumo energético durante la fiebre, el ejercicio, el frío o en diferentes alteraciones endócrinas.		
5	Evaluar la fisiología del intercambio de gases y capacidad pulmonar mediante el empleo de herramientas didácticas como el fisiógrafo, con la finalidad de analizar el funcionamiento de algunos elementos del sistema respiratorio, con actitud reflexiva y responsable	Mediante el uso del fisiógrafo powerlab 15T y otros apoyos didácticos, analizará la fisiología intercambio de gases, utilizando técnicas como la espirometría en modelos animales y humanos para ejemplificar a el funcionamiento del sistema respiratorio	Explicación Gráfica Computadora Muestras de organismos Powerlab 15T	6 horas
6	Evaluar la fisiología e la circulación mediante el empleo de herramientas didácticas como el fisiógrafo, con la finalidad de analizar el funcionamiento de algunos elementos del sistema circulatorio, con actitud reflexiva y responsable	Mediante el uso del fisiógrafo powerlab 15T y otros apoyos didácticos, analizará la fisiología circulación sanguínea, utilizando técnicas de medición de la presión arterial, electrocardiograma y presión arterial a través de modelos animales y humanos para ejemplificar a el funcionamiento del circulatorio	Explicación Gráfica Computadora Muestras de organismos Powerlab 15T	6 horas
7	Evaluar la fisiología del sistema digestivo mediante la demostración de la masticación y digestión salival en muestra biológicas lo que permita reconocer la importancia de este sistema en la fisiología animal, con actitud reflexiva y responsable	Mediante el uso muestras biológicas enzimas y moléculas involucradas en la digestión de los alimentos, evaluara y reconocerá los diferentes componentes que intervienen en la fisiología sistema digestivo de los animales.	Muestras biológicas Reactivos de laboratorio Instrumental de laboratorio	6 horas
8	Evaluar la un aspecto fisiopatológico de la alimentación mediante un modelo de diabetes mellitus tipo II en roedores para	Se utilizará a los mismo estudiantes del curso los cuales previamente consumirán una dieta determinada con alto o bajo índice	Glucómetro Explicación grafica Reactivos de laboratorio Instrumental de laboratorio	7 horas

	reconocer la importancia de este sistema en la salud animal con actitud reflexiva y responsable	glucémico lo que permite valorar la elevación de glucoosa en sangre		
--	---	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Docente: Durante las sesiones teóricas se impartirán clases magistrales expositivas con presentaciones "PowerPoint" en el aula. En aquellos temas que lo permitan, se desarrollarán trabajos en grupo organizados al azar y se analizarán artículos técnicos o cuestionarios.

El desarrollo de las sesiones prácticas se iniciará con una explicación previa por parte de los profesores responsables de cada sesión con respecto a los temas a tratar.

Posteriormente, y dependiendo del tipo de práctica (laboratorio, campo, visitas) se organizarán grupos de trabajo de 4-5 alumnos para el desarrollo de la práctica.

Se llevará a cabo la entrega oportuna de trabajos de investigación, tareas propias para la formación integral y con propuesta innovadoras por parte del alumno tanto en tareas como en las exposiciones de trabajos de investigación.

Alumnos:

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

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

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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.
- Entrega de bitácora

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se considerarán los siguientes aspectos para definir la calificación final.

- | | | |
|---------------------------|------|---|
| • Bitácora de laboratorio | 25% | Con los requisitos expuestos en la sección de evidencias de desempeño |
| • Exámenes | 40% | |
| • Participación en clase | 10% | Incluye discusión de artículos y exposiciones rápidas, talleres |
| • Reporte de prácticas | 25 % | Con los requisitos expuestos en la sección de evidencias de desempeño |

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Fanjul M.L y Hiriart Marcia. 2008, Biología funcional de los animales. 2ª Ed. Siglo XXI editores. [clásico]
2. Hill, R.W., Wyse G.A., Anderson M. (2006). Fisiología Animal. Editorial. Médica Panamericana SA. Edición en inglés: Animal Physiology (2016) Sinauer Associates, USA. [clásico]
3. Lauralee Sherwood. Animal Physiology: From Genes to Organisms. 2012. 2nd ed. Cengage Learning
4. Silverthorn. 2012. Fisiología Humana. Un enfoque integrado 4a edición. Ed. Médica Panamericana,
5. Kandel E. 2013. Principles of neural science. 5ª. MacGraw-Hill.

Complementaria

David O. Norris. Vertebrate Endocrinology, 2013. 5ª. Academic Press
Fox, S. I. (2012). 12va Ed. Human physiology. Boston: McGraw-Hill.
<http://www.physoc.org/>
<http://www.getbodysmart.com/ap/site/resourcelinks/links.html>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biología del Desarrollo
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
María Isabel Montes Pérez

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Moran y Solares

Firma

Fecha: 31 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Deberá adquirir los conocimientos y las habilidades para observar, describir, identificar y diferenciar etapas del desarrollo embrionario, considerando su significancia biológica.

Que desarrolle su criterio y capacidad de análisis crítico y analítico para aplicar técnicas o métodos alternativos para resolver problemas del ámbito de la disciplina.

Que conozca el vocabulario aplicado en estas ciencias, sea capaz de entender la información disponible del área y temas relacionados aplicados a la elaboración de informes de resultados obtenidos. La asignatura se ubica en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar las diferentes fases de desarrollo embrionario de los vertebrados mediante el análisis de estructuras celulares y tejidos, para relacionar su morfología con su fisiología, de una forma responsable y colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Seminarios de temas o artículos científicos de casos de estudios de desarrollo embrionario.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la Biología del Desarrollo.

Competencia:

Identificar la morfología y fisiología de las células germinales, mediante la observación microscópica de preparaciones histológicas de gónadas de ambos sexos, para definir su uso en el manejo de especies con responsabilidad de los recursos naturales.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 1.1 Conceptos de ontogenia y filogenia
- 1.2 Origen de las células germinales primordiales y su migración hacia las gónadas.
- 1.3 Proliferación celular.
- 1.4 Células madre o totipotenciales, usos.

UNIDAD II. Gametogénesis y Fecundación

Competencia:

Diferenciar la morfología y fisiología de las células gaméticas, mediante la observación microscópica de preparaciones histológicas de gónadas de ambos sexos, para definir ciclos reproductivos de especies de uso comercial y emitir propuestas de manejo de recursos con responsabilidad.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Espermatogénesis.
- 2.2. Espermiogenesis.
- 2.3 Ovogénesis.
- 2.4 Foliculogénesis.
- 2.5 Tipos de huevo.

UNIDAD III. Fecundación.

Competencia:

Identificar el proceso fisiológico de la fecundación, mediante la técnica de la fecundación in vitro, para su aplicación en técnicas de acuicultura y un adecuado manejo de especies de importancia comercial o para su protección, con un sentido crítico y responsable.

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 3.1 Fecundación.
- 3.2 Desarrollo y fusión de los pro-núcleos.
- 3.3 Fusión de gametos y prevención de polispermia.

UNIDAD IV. Segmentación.

Competencia:

Comparar la morfología y fisiología de las fases de mórula y blástula, mediante la observación microscópica de preparaciones histológicas, para diferenciar entre cada grupo de vertebrado, estableciendo su importancia en el manejo de especies en peligro de extinción con una participación responsable y crítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Tipos de segmentación.
- 4.2 Estadios de mórula y blástula.

UNIDAD V. Gastrulación y Formación de las Capas Germinales

Competencia:

Identificar la morfología y fisiología de la fase de gástrula, mediante la observación microscópica de preparaciones histológicas y material fijado, para diferenciar entre cada grupo de vertebrado, estableciendo su importancia en la formación de los aparatos y sistemas en el organismo, para el manejo responsable de las especies y espíritu colaborativo

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1 Definición de gastrulación como proceso.
- 5.2 Formación de las tres hojas embrionarias: tejidos derivados de cada una.

UNIDAD VI. Neurulación, Cresta Neural y Formación de Somitos

Competencia:

Distinguir la morfología y fisiología de la fase de neurulación, mediante la observación microscópica de laminillas histológicas y material fijado, para diferenciar entre cada grupo de vertebrado, estableciendo su importancia en la formación del sistema nervioso en el organismo y su aplicación el manejo responsable de las especies y espíritu colaborativo

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1 Inducción primaria.
- 6.2 Formación del tubo neural
- 6.3 Formación de la cresta neural.
- 6.4 Origen de los somitos.

UNIDAD VII. Anexos Embrionarios y Placentas.

Competencia:

Identificar el origen y función de los anexos embrionarios, mediante la observación de laminillas histológicas y revisión bibliográfica para deducir las adaptaciones embrionarias que se relacionan con la conservación y la terminación del desarrollo embrionario en especies de importancia económica que permita su adecuado manejo con un sentido crítico y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 7.1 Anexos embrionarios en aves
- 7.2 Anexos embrionarios en mamíferos
- 7.3 Placentación, origen y desarrollo en humanos
- 7.4. La placentación en diferentes grupos de mamíferos.

UNIDAD VIII. Regulación Ambiental del Desarrollo Animal.

Competencia:

Identificar los factores normales con los que afectan el desarrollo animal, mediante visitas a centros de cultivo e investigación bibliográfica, para elaborar metodologías de cultivo y manejo de especies de importancia comercial y de protección con un sentido responsable y ético.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 8.1 El ambiente como parte del desarrollo normal.
- 8.2 Factores que afectan el desarrollo animal.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar correctamente, algunos métodos de estudio de la embriología para establecer la importancia de los diferentes métodos de estudio y presentar resultados en forma oral y escrita con una actitud científica y crítica.	Técnica de obtención de embriones.	Caja de finger Bowl, estuche de disección, cuchara sopera, caja petri, papel filtro, termómetro, termo plato, matraz Erlenmeyer, huevo fecundado, solución salina al 9 %, Fijador de Bouin, fijador de Davison y formalina buffer.	6 horas
2	Identificar al epitelio germinativo en los ovarios y testículos mediante la observación microscópica de laminillas de gónadas para identificar los diferentes tipos celulares, durante el proceso de ovogénesis y espermatogénesis y explicar la importancia de la relación morfofisiológica, con una actitud crítica y responsable.	Gametogénesis.	Laminillas Ovario: de rata, sardina, erizo, Panopea generosa, Testículo: rata, sardina, erizo y Panopea generosa. Espermatozoides: Toro, ostión, reptil, paloma y humano, microscopio.	6 horas
3	Describir la formación, estructura de los gametos y su papel en la fecundación, mediante la observación in vitro, para comprender el proceso de meiosis en la fecundación en erizo de mar, para definir su importancia en el cultivo de especies comerciales y protegidas, con un sentido responsable y ético.	Fecundación.	6 erizos de mar, 6 vasos precipitados de 300 ml, 6 matraz de 300 ml. 3 pipetas de 5 ml, y 3 pipetas de 1 ml, 3 vidrios de reloj, 3 jeringas de 5 ml, 3 pipetas Pasteur, microscopio por equipo.	6 horas

4	Comprender la formación y estructura del proceso de segmentación mediante la observación de material fijado y láminas histológicas, para reconocer diferencias entre grupos de vertebrados y su aplicación en la embriología experimental, con una actitud crítica y responsable.	Segmentación.	Laminillas histológicas, microscopio y muestras fijadas de huevos en segmentación de anfibio y peces.	6 horas
5	Comparar la estructura de la gástrula en diferentes vertebrados para establecer las diferencias estructurales y funciones, mediante la observación de material fijado y laminillas histológicas, para establecer su importancia en la organogénesis con un sentido responsable y ético.	Gastrulación.	Anfibios, 1 jeringa de 1 ml, estuche de disección, portaobjetos excavados, progesterona y solución holfreter, y laminillas histológicas y microscopio.	6 horas
6	Identificar las estructuras que conforman las neurulas de diferentes tipos de vertebrados mediante la observación microscópica de laminillas histológicas de aves y anfibios, para entender el origen del sistema nervioso y su importancia de la fisiología del mismo, con una actitud crítica y ética.	Neurulación.	Laminillas histológicas, microscopio y muestras fijadas de huevos en neurulación de anfibio y aves.	6 horas
7	Comparar la estructura y función de los anexos embrionarios y la placenta de diferentes vertebrados mediante la observación de	Anexos embrionarios y placenta.	Muestra frescas de placentas y embriones de vertebrados (mamíferos) y laminillas histológicas, microscopio y charola	6 horas

	material fresco y laminillas histológicas para diferenciar y entender su importancia en las adaptaciones para terminar el desarrollo de los organismos y su aplicación en el manejo de especies comerciales con una actitud responsable y de respeto.		de disección.	
8	Comparar los factores ambientales que regulan el desarrollo embrionario de los vertebrados mediante visitas a centros de cultivo e investigación bibliográfica, para categorizar y establecer su importancia en el cultivo de especies con una actitud responsable y ética.	Regulación ambiental del desarrollo.	Visita a centros cultivo de la Unidad Universitaria.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

CLASE EXPOSITIVA

El maestro facilitará la información por el método verbalístico o simbólico; mediante el uso de presentaciones en PowerPoint; al finalizar cada tema se proporcionará un cuestionario al alumno, exponiendo en la clase siguiente un resumen de lo más importante del tema visto. Durante el transcurso de la clase se harán pequeños grupos con preguntas que se analizarán aplicando ya sea el método activo o el método ocasional. El maestro deberá involucrar a los estudiantes en la exposición oral y al debate con el resto del grupo.

EXÁMENES DE CONOCIMIENTOS

Se aplicarán al menos 4 exámenes de conocimientos durante el curso, de tal manera que refuercen los conocimientos aprendidos durante la clase.

INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

La investigación bibliográfica será empleada en forma constante, dejando en cada clase una investigación sobre términos con respecto al tema (glosario); se presentarán avances que deberá entregar en forma escrita,

TRABAJO EN EQUIPO

A lo largo del semestre se estará trabajando en grupos pequeños desarrollando un tema en especial aplicando el modelo de aprendizaje cooperativo, como producto final realizará una presentación oral.

INVESTIGACIÓN

El proyecto final constituye un trabajo de investigación individual; el cual deberá ser presentado con título, objetivos, método, resultados, discusión, conclusión, bibliografía; haciendo énfasis en que la exposición debe ser sencilla, clara y de fácil acceso.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de calificación:

- Exámenes parciales teóricos.
- Exámenes prácticos.
- Reportes de prácticas de laboratorio.
- Participación en clase.
- Exposición de seminario en clase teórica.
- Asistencia y puntualidad.
- Proyecto final.
- Tareas.

Criterios de acreditación:

- Resolver cuatro exámenes parciales en tiempo y forma, 45%
- Reportes de práctica, 10%
- Exámenes prácticos, 20%
- Cumplir con los trabajos en clase en tiempo y forma, 10%
- Cumplir con una presentación oral del Proyecto Final. 10%
- Tareas, 5%

Criterios de evaluación:

- Se realizarán cuatro exámenes parciales que evaluarán los contenidos teóricos.
- Las exposiciones deberán contener: título, planteamiento del problema, metodología aplicada, resultados, discusiones y recomendaciones presentados de manera sencilla específica y clara con imágenes que expresen la información eficazmente.
- Llegará puntualmente a las sesiones.
- Se deberá cumplir con un 80 % de asistencia al curso.
- Al laboratorio llevará bata y los implementos requeridos.
- Obtendrá una calificación mínima de 60 para acreditar el curso.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Bruce M. Carlson., 2015. Embriología humana y biología del desarrollo. Elsevier España. 505 p.
2. Bruce M. Carlson MD. 2009. Embriología humana y biología del desarrollo., 4e Edition. [clásico]
3. López Villarreal S. M. and R. I. Sánchez Nájera. 2015. Embriología. Panorámica histológica, imágenes y descripciones. Manual Moderno. México.
4. Webster S. and R. de Wreede. 2013. Embriología. Lo esencial de un vistazo. Panamericana. México. 121 p.
5. Eynard A. R., M. A. Valentich, R. A. Rovasio. 2016. Histología y Embriología Humanas Bases celulares y moleculares con orientación clínico-patológica. 5ta. Ed. Panamericana. México. 800 p.
6. Wolpert L., T. Jessell, P. Lawrence, E. Meyerowitz, E. Robertson, J. Smith. 2010. Principios del Desarrollo. 3ra. Ed. México. 552 p.

Complementaria

<http://ag.ansc.purdue.edu/poultry/clipart.htm#embri}yos>
<http://dicionario.sensagent.com/gametogenesis/es-es/>
www.uam.es/departamentos/.../tecnicas.htm

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Morfología y Fisiología Vegetal
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: *Ninguno*

Equipo de diseño de PUA

Rafael Bello Bedoy

Firma

Vo.Bo. Subdirector

Alberto L. Moran y Solares

Firma

Fecha: 18 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es analizar principios físicos y químicos del funcionamiento de las plantas, para identificar y conocer los procesos vitales a través de experimentos y reconocer la importancia de las plantas en los ecosistemas terrestres urbanos, como componente de alimentación básica y fomentar una actitud responsable sobre su aprovechamiento y conservación. La asignatura es obligatoria en la etapa disciplinaria obligatoria de la licenciatura en biología.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los principios físicos y químicos del funcionamiento celular en las plantas, mediante la examinación de sus estructuras en prácticas de laboratorio para la aplicación la solución de problemas agrícolas con responsabilidad social y compromiso.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora reportes de laboratorio y campo debidamente documentados donde se demuestre la fisiología de las plantas y el impacto de los factores fisicoquímicos sobre su desarrollo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Morfología y anatomía funcional y transporte de agua y solutos

Competencia:

Relacionar la forma y estructura interna y externa de la raíz, del tallo y de la hoja con los fenómenos fisicoquímicos por medio de un análisis teórico y obtención de evidencia experimental, para comprender de forma crítica los principios físicos los movimientos del agua en el sistema suelo-planta atmósfera y sus implicaciones, fomentando la importancia de las plantas en el aprovechamiento y uso del agua de ecosistemas con responsabilidad social y compromiso.

Contenido:

Duración: 12 horas

- 1.1 Morfología funcional de los órganos y tejidos vegetal
- 1.2. Características del agua y procesos de transporte
- 1.3. Potencial hídrico y relaciones hídricas en células
- 1.4. Morfo-anatomía de la raíz; absorción de agua por la raíz
- 1.5. Presión de raíz.
- 1.6. Xilema: anatomía y transporte de agua (cohesión- tensión)
- 1.7. Morfo-anatomía de la hoja; transpiración
- 1.8. Adaptaciones y aclimataciones morfológicas del tallo, raíz y hojas relacionadas al transporte de agua.
- 1.9. Nutrición mineral y transporte de solutos.

UNIDAD II. Metabolismo

Competencia:

Comparar e identificar los diferentes metabolismos de las plantas, por medio de análisis teórico y obtención de evidencia experimental, para comprender de forma crítica su mecanismo y eficiencia en diferentes condiciones ambientales, fomentando la importancia de las plantas en el aprovechamiento y uso del agua de ecosistemas con responsabilidad social y compromiso

Contenido:

Duración: 10 horas

- 2.1 Fotosíntesis I: reacciones lumínicas
- 2.2 Fotosíntesis II: fijación del carbono
- 2.3 Ciclo C3
- 2.4 Fotorrespiración.
- 2.5 Ciclo C4; anatomía Kranz.
- 2.6 Metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM).
- 2.7 Fotosíntesis III: consideraciones morfo-anatómicas fisiológicas y ecológicas.
- 2.8 Floema: anatomía y transporte de azúcares
- 3.1 Respiración y metabolismo de lípidos
- 3.2 Metabolitos secundarios y defensa.

UNIDAD III. Crecimiento y Desarrollo de las plantas

Competencia:

Identificar los reguladores del crecimiento de las plantas, por medio de análisis teórico y obtención de evidencia experimental, para comprender de forma crítica los factores internos y externos que regulan su crecimiento y desarrollo, fomentando la importancia de las plantas en el aprovechamiento y uso del agua de ecosistemas con responsabilidad social y compromiso

Contenido:**Duración: 10 horas**

- 3.1. Germinación y morfología de plántulas
- 3.2. Auxinas y tropismos en las plantas; dominancia apical
- 3.3. Giberelinas, citocininas y brasinoesteroides
- 3.4. Etileno y ácido abscísico; razón raíz-vástago
- 3.5. Arquitectura de las plantas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar las estructuras internas de raíz, tallo y hoja, por medio observación de morfología externa y cortes histológicos, para relacionar la estructuras y el funcionamiento fisiológico de las plantas y fomentar su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas terrestres con actitud de compromiso y responsabilidad.	Elaborar esquemas de cortes de raíz de hojas monocotiledóneas y dicotiledóneas, realizar cortes, y contrastar sus esquemas con los de la literatura, identificando en los esquemas los diferentes componentes anatómicos y estructuras morfológicas de la raíz.	Plantas vivas Microscopio Estereoscópico. Navaja de rasurar o estuche de disección Portaobjeto Cubreobjetos Azul de metileno	5 horas
2	Evaluar la existencia de tensión del agua en el xilema, para comparar el movimiento del agua en el sentido acropétalo y el basipétalo, por medio de una técnica de medición del área de las hojas, con el fin de valorar la importancia de la fuerza de gravedad en la vida con actitud de compromiso y aprecio por el conocimiento.	Realizar cortes de tallo y cubrirlos con cinta adhesiva para sumergirlos agua coloreada con azul de metileno. Se reposa por 10, 15 y 20 min realizar corte y medir la distancia que viaja el agua a través del tallo para estimar la tasa de movimiento del agua.	Microscopio Estereoscópico. Escáner. Software de Medición de áreas. Azul de metileno	5 horas
3	Cuantificar el cambio de masa para la determinación de potencial hídrico en órganos suculentos de las plantas por medio del método de Sharkof, con el propósito de comprender el fenómeno del potencial hídrico en dos especies vegetales, con actitud de compromiso y aprecio por el conocimiento.	Colocar segmentos de tejidos suculentos de peso conocido, colocar en tubos de ensayo con sacarosa a diferentes concentraciones, reposar por una hora y pesar de nuevo el tejido y calcular el cambio de masa y mediante una regresión lineal y la ecuación de Van't Hoff se determina el potencial hídrico del	Soluciones de sacarosa a 10 diferentes concentraciones. Gradilla y tubos de ensayo. Balanza analítica	5 horas

		tejido.		
4	Analizar las estructuras internas y externas de la hoja, por medio de la observación de la morfología externa y cortes histológicos para conocer las estructuras comprender el funcionamiento fisiológico de las plantas, con actitud de compromiso y aprecio por el conocimiento.	Realizar cortes de hoja de hojas monocotiledóneas y dicotiledóneas, realizar cortes y contrastar sus esquemas con los de la literatura para identificar los diferentes componentes anatómicos y estructuras morfológicas de la hoja. Aplicar una técnica de copia de cutícula de la hoja para estimar la densidad de estomas de la planta. Aplicar una técnica de medición de clorofila por medio de un clorofilometro. Estimar la densidad de estomas en plantas y cuantificar la cantidad de clorofila de hojas de plantas con diferentes metabolismos	Plantas vivas Microscopio Estereoscópico. Navaja de rasurar o estuche de disección Portaobjeto Cubreobjetos Azul de metileno Esmalte transparente de Uñas. Cinta transparente, clorofilometro. Libro de fisiología vegetal. Artículos científicos	5 horas
5	Aplicar una técnica de enraizamiento de esquejes, por media la aplicación de auxinas y observación de desarrollo de raíces en tallo, para, analizar el efecto de las hormonas vegetales y con actitud de compromiso y aprecio por el conocimiento.	Realizar cortes en ramas de árboles, aplicar abundante cantidad de la hormona raizone, y cubrirlo con suelo utilizando el contenedor de tierra fijado a la rama. Mantener riego y registrar la aparición de raíces. Comprender la importancia de las raíces en el suelo y fomentar el cuidado de los recursos vegetales	Contenedor plástico, navaja, alambre, hormona vegetal comercial Raizone, suelo comercial	5 horas
6	Aplicar una técnica germinación, por media la aplicación de una hormona promotora de la germinación, para, analizar el efecto de las hormonas vegetales con actitud de compromiso y	Sumergir una muestra de semillas en una solución de ác. Giberélico por 24 horas y sumergir otra muestra en agua como tratamiento control. Depositar las semillas en una caja de petri.	Cajas de petri Papel filtro whatman Agua Ácido giberélico	3 horas

	aprecio por el conocimiento.	Colocar las cajas de petri a una fuente de luz y registrar cada día el número de plantas semillas germinadas. Elaborar un reporte que analice estadísticamente el efecto del ácido giberélico en la germinación y que discuta el mecanismo regulador que ejerce el ac giberélico sobre la germinación. Comprender la importancia de las hormonas como reguladores del crecimiento en plantas fomentar el cuidado de los recursos vegetales con responsabilidad		
7	Cuantificar la cantidad de azúcares en el néctar, por medio de una técnica de cuantificación de azúcares de espectrofotometría, para evidenciar la presencia de productos de la fotosíntesis con actitud de compromiso y aprecio por el conocimiento.	Realizar una investigación de sobre el significado de las unidades brix para medir azúcares en soluciones, coleccionar una muestra de flores, coleccionar y cuantificar el néctar utilizando el espectrofotómetro de azúcares, estimar la cantidad de azúcares de diferentes productos comerciales como referencia	Espectrofotómetro de azúcares, flores , tbo micro capilares, papel fino para limpiar el espectrofotómetro de azúcares, una coca cola, un jugo Jumex, una coca cola cero	10horas
8	Cuantificar el crecimiento de plantas bajo diferentes intensidades de luz, por medio de un experimento de sombra, para comprender el papel de la energía lumínica en el crecimiento de las plantas y fomentar la innovación y creatividad con actitud de compromiso y aprecio por el conocimiento.	Sembrar semillas de una planta bajo diferentes condiciones de luz y medirlas a intervalos de 5 días para realizar curvas estadísticas de crecimiento en un periodo de un mes.	Macetas, semillas de maíz, regla, malla sombra,	10 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Profesor

Presentar introducción a los temas en casa sesión

Complementar las exposiciones desarrolladas por los alumnos en clase

Proponer preguntas pertinentes al tema para que los alumnos profundicen a través de la investigación en la literatura especializada

Dirigir la discusión de artículos científicos

Alumnos

Elaborar escritos que contengan texto y esquemas cuyos contenidos fueron entregados previamente por el profesor

Presentarse a cada clase con libro y material en presentaciones PowerPoint, maquetas o para exposición del tema en cuestión

Resolverán problemas o preguntas en experimentos de laboratorio y elaborarán reportes de las prácticas según lo indique el profesor

Material de Apoyo didáctico

- Material fresco de plantas
- Diapositivas
- Video
- Multimedia
- Internet

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Tres exámenes parciales (uno por unidad)	50 %
Reportes de laboratorio	30 %
Puntualidad, honestidad en asistencia y trabajo en clase	20%

en caso de detectarse un plagio, desde una frase en un trabajo hasta un trabajo completo, se reducirán los 30 puntos de calificación asignados a la calificación del laboratorio, y los 20 puntos correspondientes al apartado de honestidad, sin ser posible de establecer la calificación por ningún motivo. El plagio es una acción de engaño grave, donde se copian las palabras de otra persona y se presentan como propias, y se incurre en un delito.

Elaborarán reportes escritos por equipo de cada una de las prácticas que serán entregados en la fecha indicada por el instructor. Los reportes incluirán los siguientes apartados:

Titulo
Introducción
Método
Resultados

- Gráficas
- Imágenes

Discusión
Bibliografía.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Taiz, L., Zeiger, (2010). Plant physiology 5th ed. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
2. Jones, H. G. (2013). Plants and microclimate: a quantitative approach to environmental plant physiology. Cambridge university press.
3. Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). Plant physiology and development. Sinauer Associates, Incorporated.
4. Davies, P. (Ed.). (2013). Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology. Springer Science & Business Media.
5. Mauseth, J. D. (2012). Botany. Jones & Bartlett Publishers.

Complementaria

6. Rosenthal, G. A., & Berenbaum, M. R. (2012). Herbivores: Their interactions with secondary plant metabolites: Ecological and Evolutionary Processes (Vol. 2). Academic Press.
7. Waller, G. R. (2012). Alkaloid biology and metabolism in plants. Springer Science & Business Media
8. Pessarakli, M. (Ed.). (2014). Handbook of plant and crop physiology. CRC press.
9. Ever, R and S. Eichhorn. 2012. Biology of plants. 8th Ed. Freeman
10. Márquez, J. S. 2014. Biología de Angiospermas. UNAM

LIGAS DE INTERNET CONSULTA O LIBROS EN RED

1. Taiz, L., E. Zeiger, Ian M. Møller, and A. Murphy 2015. <http://6e.plantphys.net/>
2. Cornejo-Romero A., A. Serrato Díaz, B. Rendón Aguilar, M. G. Rocha Muniv. 2014. Herramientas moleculares aplicadas en ecología: aspectos teóricos y prácticos. INECC. http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=710&tipo_file=pdf&filename=710

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Genética de Poblaciones y Cuantitativa
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Genética

Equipo de diseño de PUA
Carlos Márquez Becerra

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Morán y Solares

Firma

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Fecha: 25 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Establecer una fundamentación sólida tanto teórica como práctica acerca de la transmisión de la información genética en organismos diploides con reproducción sexual en los niveles de familias y poblaciones. Con tales bases el estudiante podrá analizar, sintetizar y evaluar características mendelianas simples, rasgos sexuales, y cuantitativos, en poblaciones silvestres y cultivadas. Al mismo tiempo se formará criterios que podrán ser aplicados en el manejo y conservación de los organismos. La asignatura es de la etapa disciplinaria obligatoria.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar los procesos hereditarios y el comportamiento de los genes mediante el desarrollo y solución de problemas teóricos y prácticos de genética de poblaciones, para aplicarlos en problemas reales de organismos silvestres, domésticos y el ser humano, con una actitud crítica y responsabilidad social.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Portafolio que contenga: reportes de prácticas semanales con discusión y conclusiones de los experimentos realizados (2) desarrollo y solución de los problemas seleccionados en las clases.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Genética mendeliana

Competencia:

Analizar las leyes mendelianas y sus excepciones mediante la solución de problemas empleando cuadros de Punnet y genograma para aplicar la experiencia en situaciones reales de los organismos silvestres y cultivados con actitud analítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 1.1- Presentación del curso, introducción e historia.
- 1.2- Conceptos y símbolos en Genética.
- 1.3- Leyes de Mendel
 - 1.3.1- Herencia de un par de genes.
 - 1.3.2- Elaboración y análisis de árboles genealógicos.
 - 1.3.3- Herencia de dos o más pares de genes.
 - 1.3.4- Sistemas para resolver cruzas entre dihíbridos.

UNIDAD II. Interacciones génicas y ligamiento de genes

Competencia:

Identificar las interacciones y el ligamiento de los genes mediante la utilización de cuadros comparativos y la aplicación de métodos matemáticos para la demostración de procesos genéticos no mendelianos con una actitud analítica e integradora.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1- Interacciones génicas
 - 2.1.1- Epistaxis
 - 2.1.2- Interacciones no epistáticas.
- 2.2- Penetración, expresividad y pleiotropismo.
- 2.3- Enlace de genes.
- 2.4- Recombinación de genes.
- 2.5- Mapas de genes.
 - 2.5.1- Posición de los genes en los cromosomas
 - 2.5.2- Estimación de las distancias entre los genes

UNIDAD III. *Genética del sexo*

Competencia:

Identificar las interacciones y el ligamiento de los genes mediante la utilización de cuadros comparativos y la aplicación de métodos matemáticos para la demostración de procesos genéticos no mendelianos con una actitud analítica e integradora.

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 3.1- Mecanismos de determinación sexual.
 - 3.1.1- Mecanismos génicos.
 - 3.1.2- Mecanismos cromosómicos.
- 3.2- Genes ligados a cromosomas sexuales.
- 3.3- Caracteres influidos por el sexo.
- 3.4- Caracteres limitados por el sexo.
- 3.5- Comparación de la proporción de sexos en las poblaciones.

UNIDAD IV. *Genética cuantitativa*

Competencia:

Demostrar los principios de la Genética cuantitativa mediante el desarrollo de las fórmulas y los teoremas centrales para aplicarlos en la resolución de problemas específicos de plantas, animales y humanos, con una actitud analítica y responsable..

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1-Definiciones y conceptos básicos
 - 4.1.1- Comparación entre caracteres cualitativos y cuantitativos
- 4.2-Acción multiplicativa y aditiva de los genes.
- 4.3-Variación genética y ambiental.
 - 4.3.1-Medición de la variabilidad y la varianza
- 4.4-Concepto de heredabilidad
 - 4.4.1-Medición de la heredabilidad
- 4.5-El significado de los loci de caracteres cuantitativos (QTL)
 - 4.5.1-Los isoalelos y diferentes efectos en los caracteres cuantitativos
 - 4.5.2. Ejemplos de genes con efectos grandes en fenotipos
 - 4.5.3- El fundamento molecular de la variación en loci de caracteres cuantitativos.

UNIDAD V. *Genética de poblaciones*

Competencia:

Calcular las frecuencias de los genes y genotipos en las poblaciones a través del desarrollo de fórmulas matemáticas y del teorema de Hardy y Weinberg para interpretar la estructura genética de poblaciones de organismos silvestres y domésticos con una actitud analítica.

Contenido:

Duración: 8 horas

5.1.- El teorema de Hardy y Weinberg y su generalización.

5.1.1.- Cálculo de las frecuencias génicas y genotípicas en casos de dos alelos autosómicos codominantes.

5.1.2.- Cálculo de las frecuencias génicas y genotípicas en casos de dos alelos autosómicos dominantes y recesivos

5.1.3.- Otros cálculos de las frecuencias génicas y genotípicas: casos de alelos múltiples y ligados a cromosomas sexuales.

5.2.- Métodos para evaluar la variabilidad genética.

5.3.- Polimorfismo y heterocigosidad.

5.4- El estudio de la genética de poblaciones en el nivel de DNA: lecturas seleccionadas.

UNIDAD VI. La genética, el manejo y la conservación de las poblaciones

Competencia:

Comparar las técnicas genéticas que se practican con poblaciones mediante la aplicación de modelos matemáticos y computacionales para explicar las buenas prácticas del manejo genético de animales y plantas con una actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1-Diferentes técnicas de selección artificial.
- 6.2-Las cruzas y su manejo adecuado.
 - 6.2.1-Cruzas de distribución positiva y de distribución negativa.
 - 6.2.3-Las cruzas preferenciales y los factores que las favorecen.
- 6.3-La endogamia, sus efectos y la estimación de su coeficiente.
- 6.4-Las relaciones interpoblacionales y el manejo genético.
- 6.5-Relaciones interespecíficas y conservación de la diversidad.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Comparar las variaciones de las líneas puras de Brassica rapa mediante el apoyo de guías informativas para analizar los rasgos mendelianos y los no mendelianos con una actitud analítica.	Se utilizan semillas de líneas puras, se cultivan hasta que sean adultas, se analizan y comparan los rasgos distintivos hasta lograr determinar los mendelianos y los cuantitativos.	Semillas, recipientes, medio de cultivo, cámara ambiental	3 hr
2	Experimentar con la fertilización cruzada de líneas puras por medio de técnicas manuales para obtener híbridos de Brassica rapa con una actitud responsable.	Con las plantas adultas de la práctica 1 se realizan polinizaciones cruzadas durante 5 ocasiones hasta lograr plantas con características híbridas.	Plantas adultas de líneas puras, palillos de polinización y cámara ambiental.	3 hr
3	Diferenciar los rasgos distintivos de líneas puras de Drosophila melanogaster por medio de estereoscopios y microscopios para demostrar como producir híbridos y conservar líneas puras con una actitud responsable.	Identificar y aislar sexos, formar parejas y cultivar varias líneas de Drosophila melanogaster híbridas y puras.	Líneas puras de moscas, medio y frascos de cultivo, incubadora, microscopios.	3 hr
4	Experimentar con moscas y choques térmicos por medio de técnicas de aislamiento de larvas y su exposición a tratamientos de temperaturas altas y bajas para producir fenocopias de Drosophila melanogaster. Con una actitud entusiasta y analítica.	De varios de los cultivos de la práctica #3, se aíslan larvas de los estadios 1, 2, 3 y prepupas, y se les aplican tratamientos con choques térmicos con el propósito de causar malformaciones similares a las que causan las mutaciones.	Larvas de moscas en desarrollo, baños de agua María, incubadora, refrigerador y microscopios	6 hr
5	Analizar las malformaciones producidas en las moscas por medio del examen al microscopio para compararlas con mutaciones con una actitud crítica.	Se espera a que eclosionen las moscas después de haber recibido tratamientos térmicos y se realizan las observaciones y análisis de fenotipos para	Moscas adultas recién eclosionadas, estereoscopi y microscopios, Tabla de datos y figuras	3 hr

		compararlos con mutantes y normales.		
6	Producir líneas puras de moscas portadoras de genes mutantes mediante técnicas de aislamiento de hembras y machos para producir nuevos linajes híbridos con dos o más rasgos seleccionados con actitud responsable y colaborativa.	A partir de líneas puras se hacen cruza, bajo esquemas que previamente se han diseñado, con el fin de obtener nuevas líneas en donde se hayan integrado genes provenientes de diversos linajes.	Líneas puras, medio y frascos de cultivo, microscopios, incubadoras.	3 hr
7	Seleccionar hermafroditas y machos del nemátodo <i>Caenorhabditis elegans</i> por medio de microscopía y manipulación para examinar la expresión fenotípica de genes mutantes con una actitud disciplinada.	A partir de líneas mutantes del nemátodo <i>C. elegans</i> se hacen parejas entre hermafroditas y machos y se analiza el éxito de genes mutantes en la progenie.	Líneas de <i>C. elegans</i> , medio de cultivo, bacterias K12, microscopios, cajas de Petri, incubadoras.	6 hr
8	Examinar 12 de las características mendelianas en humanos por medio del seguimiento esquemas formales para demostrar su aplicación en el estudio de la transmisión de rasgos fenotípicos en humanos con una actitud responsable y crítica.	Se hace un reconocimiento de 12 características mendelianas externas en los humanos, se analizan sus variaciones dentro de los integrantes del grupo, se resuelven los casos de dificultad y se establecen las frecuencias en la muestra de la población de estudiantes.	Instructivo con dibujos, hojas de datos a recabar y una calculadora.	3 hr
9	Practicar la elaboración de árboles genealógicos en humanos por medio del seguimiento de guías ilustradas y de esquemas formales para demostrar su utilidad si se aplican a diversas especies con una actitud analítica.	Con la base de la práctica de identificación de características mendelianas, se desarrolla esta sesión en donde se aprende a construir diferentes árboles genealógicos y se aplica para elaborar el árbol de la propia familia del estudiante. Se discute su aplicación en otras especies.	Instructivo con esquemas que ejemplifican los distintos tipos de árboles genealógicos que se pueden elaborar.	3 hr

10	Ilustrar el consejo genético en familias humanas afectadas por un padecimiento cromosómico o mendeliano mediante el seguimiento de lineamientos formales para comparar diversos estudios de caso reportados en la literatura con una actitud responsable.	Se presentan diferentes casos de padecimientos tanto cromosómicos como mendelianos, se discuten un ejemplo de cada uno, luego se presentan problemas que pueden ser hipotéticos o reales, se analizan, se realizan cálculos de probabilidades de transmisión y se propone un consejo genético. Se discute su aplicación en otras especies.	Instrucciones con las bases del consejo genético. Hoja de análisis y hoja con un bosquejo del análisis genético.	3 hr
11	Distinguir los polimorfismos de color y forma de las conchas de bivalvos mediante técnicas microscópicas y la observación macroscópica para calcular sus frecuencias en poblaciones del mejillón <i>Mytilus californianus</i> con una actitud analítica.	La especie que se escoge es la más abundante en las costas rocosas de B.C., por lo tanto se podrán estudiar muestras de dos poblaciones y se compararán en cuanto a sus polimorfismos en coloración y forma.	Hoja de toma de datos, filtro de tonos de gris, reglas, 100 organismos.	3 hr
12	Distinguir las diferentes características de los dermatoglifos de humanos por medio del examen microscópico de impresiones dactilares para calcular las frecuencias de las variaciones en una población humana con una actitud analítica y entusiasta.	El análisis de los dermatoglifos se hace siguiendo los mismos parámetros que se evalúan en genética clínica, con la diferencia de que aquí se recaban los datos de un grupo, se cuantifican y se comparan con los obtenidos en otras poblaciones. También se discute el análisis de dermatoglifos en animales.	Hoja con esquemas, Tabla de datos, regla, papel, tinta, lentes de aumento y estereoscopio	3 hr
13	Examinar el número de quetas en moscas <i>D. melanogaster</i> mediante Observaciones en el microscopio para calcular las frecuencias de un rasgo cuantitativo con una actitud	Se toman 100 moscas de dos líneas distintas por equipo, la mitad de cada sexo. Se cuantifican las quetas de cada línea y de cada sexo, se	Fotografías y esquemas, hoja de toma de datos, líneas puras de moscas, estereoscopio	3 hr

	analítica.	comparten los datos con otros equipos y se discuten los resultados y su significado.		
14	Demostrar el teorema de Hardy y Weinberg y sus modificaciones por medio de cálculos matemáticos y su simulación en computadora para diferenciar poblaciones con una actitud crítica.	Consiste en analizar el teorema fundamental de Hardy-Weinberg, así como utilizar modelos computacionales que permitan realizar evaluaciones de los genes en poblaciones.	Hojas con fórmulas y problemas. Computadora y programa de modelos.	3 hr

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Profesor:

Exposiciones orales, demostración de las actividades a realizar en las prácticas de laboratorio, demostración del empleo de modelos computacionales, coordinación de grupos de discusión y de laboratorio.

Estudiantes:

Investigación bibliográfica, lecturas de comprensión, grupos de discusión, resolución de problemas, trabajo en equipo para el desarrollo de prácticas de laboratorio, realización de experimentos semestrales, exposición individual de un seminario de investigación, redacción individual de un ensayo de investigación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el semestre.

Calificación:

- 1.- Tres exámenes parciales = 50%. Fechas: Examen #1, en la semana 6; examen #2, en la semana 12, y examen #3, en la semana 15.
- 2.- Desarrollo de ejercicios, modelos, prácticas y la presentación del reporte una semana después de la realización de la actividad = 30%. No se aceptarán reportes fuera del tiempo establecido.
- 3.- Redacción, exposición, y entrega de manuscrito de un trabajo semestral = 20%.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Griffiths, A.J.F., Wessler, S.R., Carroll, S.B., Doebley J. 2015. Introduction to Genetic Analysis. W.M. Freeman, N.Y.
2. Hartl, D. L. y Clark, A.G. 2008. Principles of Populations Genetics. Sinauer, Sunderland, Mass. [clásico]
3. Lynch, M. y Walsh B. 1998. Genetics and Analysis of Quantitative Traits, Sinauer, Sunderland, Mass. [clásico]
4. Darbeshwar Roy. 2012 Biometrical Genetics. Alpha Science Intl Ltd; 1 edition

Complementaria

1. <http://www.boldsystems.org>
2. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
3. Nei, M. y Kumar, S. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press, Oxford [clásico]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biogeografía
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: Terminal
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:

Equipo de diseño de PUA
Gorgonio Ruiz Campos

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Morán y Solares

Firma

Fecha: 19 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El curso de Biogeografía correspondiente a la etapa terminal y de carácter obligatoria, tiene como propósito proporcionar los elementos básicos de la Biogeografía moderna con un enfoque general e integral, permitiendo al estudiante concebir los diferentes procesos y mecanismos causales involucrados en los patrones de distribución de la biota, tanto en su dimensión actual como en el transcurso histórico. Asimismo, se resalta la importancia de los estudios biogeográficos en los programas de conservación y manejo de la biodiversidad, tanto en el ámbito regional como nacional.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Interpretar de una manera integral los procesos y mecanismos causales involucrados en los patrones de distribución de la biota, tanto en su dimensión histórica como actual, a través de organizar los elementos básicos de la biogeografía contemporánea y la síntesis de información para abordar temas relacionados con la distribución y abundancia de las especies, de forma responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega trabajo final sobre un tema donde aborde los procesos de la biogeografía descriptiva y dinámica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. La ciencia de la biogeografía

Competencia:

Identificar a la biogeografía como una ciencia de integración y de síntesis, desde su consolidación científica hasta su derivación disciplinaria, enfatizando sus interacciones con otras ciencias auxiliares para el estudio de la distribución y abundancia de los seres vivos y de los factores causales, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 1.1. Definición, objetivos y enfoques
- 1.2. Interrelación con otras disciplinas científicas
- 1.3. Elementos de la historia de la biogeografía

UNIDAD II. Biogeografía Descriptiva

Competencia:

Identificar las diferentes divisiones y subdivisiones biogeográficas continentales y marinas del mundo, relacionando los procesos geográficos, ecológicos, oceanográficos y climáticos en la delimitación de las unidades biogeográficas, para identificar los criterios de clasificación biogeográfica propuestos y sus elementos de apoyo, con un sentido de responsabilidad y compromiso.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1. Subdivisiones biogeográficas terrestres
- 2.2. Subdivisiones biogeográficas marinas (costeras y oceánicas)
- 2.3. Otros esquemas de regionalización de la distribución de la biota

UNIDAD III. Biogeografía Ecológica (Ecobiogeografía)

Competencia:

Describir la variación del ambiente físico desde diferentes escalas espaciales y temporales mediante la identificación de los factores causales, para interpretar su influencia ecológica sobre la distribución actual de las especies, con una visión holística.

Contenido:**Duración: 8 horas**

- 3.1. Variación Geográfica del Ambiente Físico
- 3.2. Distribución de Poblaciones (Enfoque Autoecológico)
- 3.3. Distribución de Comunidades (Enfoque Sinecológico)
- 3.4. Distribución y caracterización de Biomas (Ecorregiones)

UNIDAD IV. Biogeografía Histórica

Competencia:

Describir los cambios históricos de la geografía física de la tierra a través de su correlación con los eventos de diversificación y reducción filética y/o biogeográfica de los grupos taxonómicos, para comprender la dinámica de los procesos biológicos bajo una perspectiva objetiva y analítica.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Escala de Tiempo Geológico
- 4.2. Deriva Continental y Tectónica de Placas
- 4.3. Glaciación y Dinámica Biogeográfica del Pleistoceno
- 4.4. Especiación, Diversificación y Extinción
- 4.5. Endemismo, Provincialismo y Disyunción
- 4.6. Reconstrucción de la Biogeografía Histórica

UNIDAD V. Panorama Biogeográfico

Competencia:

Analizar los patrones de distribución actual de grupos zoológicos y botánicos selectos, mediante la identificación de casos de endemismos, disyunciones, distribución geográfica amplia, eventos de vicarianza entre otros, para identificar áreas geográficas y grupos de especies para conservación y manejo, con una actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1. Biodiversidad de las aguas Continentales
- 5.2. Biodiversidad de las aguas marinas (costeras y oceánicas)
- 5.3. Diversidad de fauna cardiológica terrestre
- 5.4. Patrones de distribución geográfica

UNIDAD VI. Biogeografía Insular

Competencia:

Analizar los mecanismos involucrados en la dinámica de los ecosistemas insulares, a través de la revisión de la teoría de equilibrio insular propuesto por MacArthur y Wilson, para interpretar los procesos implicados en la estabilidad de la diversidad de las islas, con un enfoque holístico y analítico.

Contenido:

- 6.1 Patrones y procesos insulares
- 6.2 Teoría del equilibrio insular.

Duración: 2 horas

UNIDAD VII. Diversidad de Especies

Competencia:

Analizar los factores causales de la diversidad biológica, a diferentes escalas espaciales y temporales, mediante la revisión de las diferentes teorías que explican la variación de la diversidad, para identificar los patrones de este atributo ecológico en la dimensión espacial y temporal, con una visión integrativa y analítica

Contenido:

- 7.1. Factores causales
- 7.2. Diversidad alfa, beta y gama
- 7.3. Gradientes de diversidad

Duración: 2 horas

UNIDAD VIII. Estatus Actual de la Biodiversidad

Competencia:

Analizar bajo un enfoque ecosistémico, los diferentes impactos antropogénicos sobre la distribución y abundancia de las especies, mediante la revisión de estudios de caso en los diferentes ambientes para dimensionar las tendencias de la biodiversidad a nivel regional, continental y mundial, con una perspectiva analítica y propositiva.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 8.1. Patrones Actuales de Amenaza
- 8.2. Fragmentación y Pérdida de Hábitat
- 8.3. Efecto del cambio climático
- 8.4. Introducción de especies exóticas.

VI. ESTRUCTURA DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los límites biogeográficos de las provincias florísticas y faunísticas de la península de Baja California, mediante el reconocimiento de la interrelación de los rasgos geográficos, edafológicos y climáticos, para ilustrar de una manera sintética el concepto de provincialismo.	Identificación de los límites biogeográficos de las provincias florísticas y faunísticas de la península de Baja California, mediante el reconocimiento en mapas temáticos (topográficos, edafológicos, climáticos, etc.) de las barreras naturales que promueven la formación de unidades biogeográficas.	Cartas geográficas de INEGI (temáticas) Google Earth	8 horas
2	Documentar con ejemplos de vertebrados las reglas ecogeográficas de Jordan, Allen, Bergmann, y Gloger, para identificar el efecto que tiene el factor clima en los rasgos ecomorfológicos de las especies de amplia distribución geográfica.	Identificación y documentación de las especies de vertebrados donde se ilustre las reglas ecogeográficas de Jordan, Allen, Bergmann, y Gloger, mediante la revisión de literatura ad hoc.	Bibliografía especializada (libros y artículos)	8 horas
3	Documentar los biomas representados en la república Mexicana, mediante la revisión de los diferentes criterios de clasificación de las provincias florísticas, para definir las características fisionómicas de la vegetación y de las especies más representativas.	Revisión de los sistemas de clasificación de las provincias florísticas de México con base en diferentes criterios de tipo taxonómico, fisionómico y geobotánico.	Bibliografía especializada (libros y artículos sobre el tema)	8 horas
4	Analizar la similitud taxonómica de elencos de especies en diferentes unidades biogeográficas, mediante índices binarios de presencia y ausencia de especies,	Determinar los valores de similitud entre elencos de especies en diferentes unidades biogeográficas, utilizando el algoritmo de coeficiente de	Base de datos Computadora Software	8 horas

	para determinar las afinidades biogeográficas.	comunidad de Jaccard basado en presencia-ausencia de especies, para construir una matriz de similitud y un dendrograma de afinidad taxonómica.		
--	--	--	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRACTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Determinar la diversidad alfa y beta de un grupo faunístico o florístico particular, sobre un gradiente altitudinal, donde identifique las especies características de los diferentes pisos de vegetación y los posibles casos de distribución exclusiva o de especies de amplia distribución local, especies con alguna categoría de amenaza o de interés de conservación. Un reporte escrito será entregado al final del curso.	Caracterización de las comunidades florísticas o faunísticas en diferentes pisos de vegetación sobre un gradiente altitudinal, en unidades de muestreo por cuadrantes (vegetación) o transecto en faja (fauna). Identificación de las especies presentes y cuantificación de las mismas. Confección de una base de datos de presencia-ausencia de las especies identificadas en los diferentes sitios para determinar el grado de similitud de especies en una escala latitudinal.	Binoculares, cinta métrica, distanciómetro, guías de identificación de plantas y de fauna silvestre, cámara fotográfica, libreta de campo, banderillas de referencia, geoposicionador satelital y altímetro	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Dada la naturaleza de síntesis y de integración de esta disciplina científica, el curso es básicamente teórico y dictado a manera de conferencia con espacios interactivos maestro-alumno al final de cada sesión. Cada sesión es ilustrada con material audiovisual ad doc a través de presentaciones en PowerPoint, acetatos, software temático, videocintas, entre otros recursos didácticos. Asimismo, cada temática es complementada con lecturas dirigidas que son analizadas y discutidas en clase, y con tareas extraclase.

La última semana de clase será dedicada a la presentación de seminarios por parte de los alumnos, mismos que complementarán los temas abordados en clase.

Una salida de campo es efectuada a un área de interés biogeográfico, donde el alumno identificará los elementos bióticos que distinguen y tipifican las unidades biogeográficas ahí representadas. Un reporte escrito será entregado al final del curso.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación consta de:

- Tres exámenes parciales que representan el 70%
- Tareas extraclase y revisión de artículos científicos (10%)
- Seminario: tema individual sobre algún tema particular, el cual es presentado en forma escrita y oral al final del curso (15%)
- Reporte de práctica de campo (5%)

Consideraciones:

Los alumnos que no alcancen una calificación promedio de los tres parciales mayor o igual a 60, tendrán que presentar el examen extraordinario, mismo que incluye todo el curso.

Para tener derecho a examen extraordinario, los alumnos deberán haber cubierto: a) presentación de los 3 exámenes parciales, (2) entrega de tareas extraclase, (3) presentación seminario individual, (4) reporte de práctica de campo, y (5) asistencia a clases en un 80% de los casos.

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

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Cox, CB & PD Moore. 2005. Biogeography: an ecological and evolutionary approach. Séptima edición. Blackwell publishing, oxford. [clásico]
2. Llorente-Bousquets, J., & JJ Morrone. 2001. Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Las prensas de ciencias, facultad de ciencias, UNAM, México. [clásico]
3. Lomolino, MV, BR Riddle, RJ whittaker, & JH Brown. 2010. Biogeography. Cuarta edición. Sinauer associates inc., sunderland, mass.
4. Zunino, M & A Zullini. 2003. Biogeografía: la dimensión espacial de la evolución. Fondo de cultura económica, México. [clásico]

Llorente-Bousquets, 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]
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
<https://www.google.es/search?q=biogeography&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=biog#hl=es&tbm=bks&q=biogeography>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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:** Biología
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Evolución
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:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** *Ninguno*

Equipo de diseño de PUA
Carlos Márquez becerra

Firma

Vo. Bo. Subdirector
Alberto L. Morán y Solares

Firma

Fecha: 11 de noviembre de 2016

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje denominada Evolución está ubicada en la etapa terminal y es de carácter obligatorio y pertenece al área de ciencias naturales. El propósito es analizar y evaluar los mecanismos de la evolución de las especies, haciendo énfasis en los procesos evolutivos que modifican a los individuos y las poblaciones de manera tal que permitan al estudiante comparar y evaluar los modelos propuestos para la evolución de las especies y la evolución en el nivel superior a especie. Con estas bases teóricas, sumadas a los conocimientos adquiridos por medio de las prácticas y los ejercicios realizados con especies de plantas y animales, el alumno será capaz de diseñar estrategias de manejo y conservación de poblaciones y especies tanto silvestres como domesticadas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar los mecanismos que son los causales de la evolución de las poblaciones y del origen de las especies, mediante la aplicación de la teoría universal de la evolución biológica y sus métodos matemáticos para probar y simular la actuación de las fuerzas evolutivas en los organismos silvestres y cultivados con una actitud crítica, responsable y con compromiso social.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora una carpeta que contenga: (1) interpretación de los resultados de los ejercicios realizados en las clases, (2) interpretación de los problemas matemáticos en la evolución biológica, (3) reportes técnicos de cada práctica, (4) un ensayo sobre un tema relativo a la evolución.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la evolución

Competencia:

Evaluar la importancia de la teoría evolutiva como una ciencia integrativa, relacionando la correlación entre los fundamentos detrás de la teoría evolutiva y el desarrollo histórico de las ciencias biológicas, con una actitud crítica y abierta.

Contenido:**Duración:** 1 *horas*

- 1.1-Introducción del curso y presentación de encuadre.
- 1.2-Relaciones de la evolución con otras materias
- 1.3-La evolución y el entorno social.

UNIDAD II. Desarrollo histórico de la teoría evolutiva.

Competencia:

Sintetizar los avances de los evolucionistas a lo largo de la historia relacionando los elementos en común entre las distintas teorías con el fin de juzgar el desarrollo de los cimientos de la teoría evolutiva en un contexto histórico y social, con una actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1. Los primeros evolucionistas
 - 2.1.1-Aspectos históricos de Lamarck, Darwin y Wallace.
- 2.2. La teoría darwinista.
 - 2.2.1-Las Leyes de Mendel y el Darwinismo
- 2.3. El origen de la teoría de la mutación.
- 2.4. La teoría sintética de la Evolución y sus protagonistas.
- 2.5. La teoría neutralista y su controversia con la teoría sintética.
- 2.6. La teoría evolutiva a finales del siglo XX y principios del XXI

UNIDAD III. Origen y evolución celular

Competencia:

Sustentar el principio de la evolución de la vida en la tierra, mediante la examinación de las teorías y evidencias paleontológicas y moleculares, con el fin de explicar de manera fundamentada que los planteamientos religiosos acerca del origen divino de la vida se basan en principios de fé y no en la ciencia, con una actitud respetuosa, tolerante y analítica.

Contenido:**Duración: 6 horas**

- 3.1. Las teorías sobre el origen de la vida. Aspectos históricos.
 - 3.1.1 Experimentos acerca de la evolución prebiológica.
- 3.2- Evidencias fósiles de las primeras células.
- 3.3- La evolución metabólica en las células procariontes.
 - 3.3.1-. El origen de las células eucariontes y algunas hipótesis.
 - 3.3.2- Evidencias fósiles de las células eucariontes más antiguas.
- 3.4-. El origen de los seres pluricelulares.

UNIDAD IV. Los mecanismos de la Evolución

Competencia:

Examinar y sintetizar los mecanismos responsables de la evolución biológica por medio del análisis de casos, modelos de computadora y experimentos de laboratorio para comparar las características de cada mecanismo y sus interacciones con actitud creativa.

Contenido:

Duración: 9 horas

- 4.1-Conceptos fundamentales (población, especie, adaptación).
 - 4.1.1-La adaptación como producto de la interacción de las fuerzas evolutivas.
 - 4.1.2-El modelo matemático básico de la adaptación.
- 4.2-Los modelos de la estructura genética de las poblaciones, sus orígenes históricos y ejemplos hipotéticos y reales.
- 4.3-La mutación y la recombinación intragénica e intergénica como causas de la variación.
 - 4.3.1-La recombinación, ligamientos equilibrados y desequilibrados y su papel en la evolución.
 - 4.3.2-Implicaciones evolutivas de las variación nucleotídica, génica, cromosómica y fenotípica.
 - 4.3.3-Mecanismos mutacionales de la evolución génica y cromosómica.
- 4.4-La evolución de los genomas: ejemplos de plantas y animales.
- 4.5-La migración como fuerza que hace evolucionar las poblaciones.
 - 4.5.1-La hibridación intraespecífica e interespecífica.
 - 4.5.2-El mestizaje en humanos y la evolución de las poblaciones.
- 4.6-La selección natural y artificial.
 - 4.6.1-Diferentes tipos de selección natural.
- 4.7-El tamaño de la población y sus consecuencias evolutivas.
 - 4.7.1-El principio de fundación.
 - 4.7.2-La deriva genética: ejemplos clásicos y experimentales.
 - 4.7.3-Apareamientos al azar y apareamiento no aleatorios

UNIDAD V. Las especies y los mecanismos de la especiación.

Competencia:

Sintetizar los conceptos de especies y los mecanismos de la especiación mediante la identificación de los procesos biológicos y no biológicos detrás del proceso de especiación, con el fin de explicar las diferencias existentes entre los distintos conceptos y mecanismos con una actitud analítica.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 5.1-El origen histórico de los conceptos de especie.
 - 5.1.1-Los conceptos tipológico, biológico, ecológico y evolutivo.
- 5.2-Mecanismos de aislamiento reproductivo: pre y postcigótico.
- 5.3-Modelos de especiación.
 - 5.3.1-El papel de la hibridación en la especiación.
 - 5.3.2-Especies regionales y nacionales endémicas, amenazadas y en peligro de extinción.
- 5.4-Filogenias cromosómicas y moleculares de especies.
 - 5.4.1-Ejemplos de árboles filogenéticos realizados con DNA y proteínas.

UNIDAD VI. Macroevolución y el origen de las categorías taxonómicas superiores a especie

Competencia:

Analizar y comparar las teorías vigentes que abordan los procesos macroevolutivos por medio de la comparación de esquemas y modelos computacionales para explicar el origen de las categorías taxonómicas superiores a especie con una actitud crítica y constructiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1-Conceptos fundamentales: cladogénesis, convergencia, divergencia y otros.
- 6.2-Sistemas de clasificación.
- 6.3-Categorías taxonómicas, ejemplos y algunos de sus fundamentos.
- 6.4-Modelos en macroevolución.
 - 6.4.1-Modelos adaptativos y no adaptativos.
 - 6.4.2-Modelo del equilibrio puntuado
 - 6.4.3-Modelos genéticos.
 - 6.4.4-Las controversias y alcances de cada modelo.
- 6.5-Filogenias clásicas y su complementación con las filogenias moleculares y cromosómicas

UNIDAD VII. Evolución molecular

Competencia:

Examinar y analizar los conceptos y teorías centrales de la evolución en el nivel molecular por medio de la comparación de modelos computacionales para explicar el origen de los cambios en las secuencias de nucleótidos y aminoácidos de especies diversas, con una actitud analítica y crítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 7.1-La teoría neutralista de la evolución y sus controversias con la teoría seleccionista.
- 7.2-La evolución molecular en las poblaciones.
 - 7.2.1-Ejemplos de análisis de secuencias de aminoácidos y de nucleótidos.
- 7.3.-El fundamento de los relojes moleculares.
 - 7.3.1. Teoría del reloj molecular
- 7.4.-Filogenias moleculares.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Diseñar un experimento sobre auto organización de la materia mediante la utilización de equipos y reactivos básicos de laboratorio para demostrar la capacidad de autoensamblaje de la materia con una actitud creativa.	Hacer preparaciones de microesferas y pseudocélulas, en donde se analiza su comportamiento frente a agentes químicos y físicos, se evalúa su crecimiento, división y estabilidad en el tiempo.	Microscopio, micrómetro, porta y cubreobjetos DNA, RNA, proteínas, lípidos y polisacáridos. HCl, NaOH, otros. Fuente de Luz UV, mechero de gas, microondas. Fotomicroscopio y rollo fotográfico	3 horas
2	Demostrar que los caracteres adquiridos no son heredables por medio de un experimento con dos líneas de Brassica de ciclo corto para comparar los rasgos de origen ambiental y los de herencia mendeliana con una actitud analítica.	Seleccionar dos líneas de Brassica de ciclo corto: una normal y la otra mutante tipo roseta. Se siembran las semillas, se trabaja toda la práctica en cámara ambiental con iluminación y temperatura controlada. Se toman datos cada tercer día acerca de crecimiento de las estructuras y cuando hay maduración y producción de flores entonces se poliniza hasta obtener semillas y se repite el ciclo. Las mutantes tipo roseta recibirán en el primer ciclo de crecimiento un tratamiento con ácido giberélico que las hará crecer, en el segundo no	Cámara ambiental, Semillas normales y del mutante enano tipo roseta. Celdas de germinación, cajas de plástico como depósitos de agua. Fertilizante y sustratos. Tijeras, reglas de plástico blando milimétricas	3 horas
3	Preparar palillos de polinización mediante la utilización de tórax de abejas y palillos, para practicar la polinización controlada con una	Es una continuación de la práctica #2, en donde se adquieren los conocimientos prácticos y teóricos del fenómeno de la	Abejas completas muertas y deshidratadas. Palillos largos de madera o de plástico.	3 horas

	actitud constructiva.	polinización cruzada y se adquieren destrezas manuales y habilidades de observación de órganos sexuales en plantas	Pegamento no tóxico. Estuche de disección. Instructivo que contenga esquemas de anatomía de flores y de abejas.	
4	Comparar los polimorfismos que existen en las conchas de la almeja <i>Protothaca grata</i> por medio de la formación de categorías de una muestra de 100 individuos para explicar el rol que juegan las variaciones en la naturaleza con una actitud analítica.	Se escoge una muestra aleatoria de 100 conchas de la almeja <i>Protothaca grata</i> del Golfo de California y cada equipo agrupará a las conchas de acuerdo con cualidades que cada equipo discutirá previamente. Estas cualidades en general son: color, distribución del color en patrones en cada valva, simetría y asimetrías de las ornamentaciones y el color. Se hacen clasificaciones, se analizan e interpretan en términos de las fuerzas de la evolución. Se confrontan los resultados de cada equipo.	100 conchas 8 cartulinas pequeñas o charolas de disección. Calculadora 4 marcadores de colores, lápiz y papel.	3 horas
5	Evaluar la capacidad de los seres humanos como depredadores a través de un modelo que simula un fragmento de playa para contrastar las diferencias individuales en la actividad depredatoria con una actitud colaborativa.	Se escogen 250 conchas de almeja <i>Protothaca grata</i> y se colocan en una caja de arena y grava de aprox. 0.5cm de diámetro. Cada uno de los integrantes del equipo irá turnándose para ejecutar cada uno de los roles siguientes: de pescador, de clasificador de polimorfismos y de anotador de datos. Terminando todos los equipos se toman fotocopias de los datos de cada uno y se pasarán al resto de	250 valvas pegadas 1 caja de grava-arena humedecida Cuestionario o forma para ser llenado durante el trabajo. Cubeta con agua Reloj con segundero 6 recipientes de plástico o charolas de disección. Un juego de fotografías de referencia de los polimorfismos. Calculadora	3 horas

		equipos de esta forma cada equipo tendrá para realizar el análisis y el reporte los datos de 20 o más personas.		
6	Organizar un modelo de selección con organismos móviles por medio de la construcción de un ambiente arenoso que contenga isópodos terrestres para calcular el valor selectivo que tienen los caracteres fenotípicos externos con una actitud creativa y cooperativa.	Se utiliza una caja con una cubierta de tierra húmeda en donde se colocan 4 refugios de piedras y hojarasca en las esquinas. En el centro de la caja se colocan 50 isópodos terrestres, que un integrante del equipo tratará de atrapar a la mayor velocidad posible. Otro participante cuidará que no se escapen los organismos y uno más llevará un registro de cada organismo capturado y los separará en tubos. Se tomarán 4 o 5 características fenotípicas de cada organismo con la finalidad de establecer correlaciones entre éstas y la tasa de selección (o de captura).	50 isópodos terrestres de una especie. Una charola grande o caja que contenga una cubierta de tierra húmeda. Cronómetro. Estereoscopio 1 gradilla 50 tubos de ensaye marcados. 5 cajas de Petri Charola grande con hielo Balanza analítica Objetos para la captura como: cucharas de plástico, tenedores, vasos.	3 horas
7	Comparar las mutaciones somáticas y variaciones fenotípicas no mutacionales en cactáceas mediante el examen de las variaciones existentes en el jardín botánico para estimar las frecuencias de las distintas categorías con una actitud analítica.	Se hace una introducción a las variaciones de origen mutacional y se presentan los criterios para distinguirlas de las ambientales y de las del desarrollo. De ser posible se emplean ejemplares vivos o de herbario. Una vez establecidas las bases teóricas y despejadas las dudas con organismos, se puede hacer una visita a un jardín botánico o se realiza una excursión a un sitio en donde existan cactáceas, como	Instructivo Ejemplares vivos de mamilarias monstruosas Y de opuntias con modificaciones Fenotípicas Cuaderno de notas de campo Cámara fotográfica Y rollo a color Cinta métrica regla en cm	3 horas

		mamilarias, opuntias, y otros grupos. In situ se realiza la práctica de observación, clasificación de variaciones y su análisis en términos de frecuencias de cada tipo de variación por grupo taxonómico		
8	Examinar las diferencias que existen entre las moscas <i>Drosophila melanogaster</i> silvestres y mutantes en la selección de nutrientes mediante el ensamblado de un dispositivo experimental que contenga tres opciones de alimento para valorar cuáles organismos son más exitosos, con una actitud creativa.	Para alcanzar los objetivos Es necesario secar las moscas y separarlas en grupos de 20 individuos. También se hace una separación en dos grupos de edades: uno que sea de moscas jóvenes de menos de 48 horas de edad y otro con moscas de 8 a 12 días. Las moscas se colocan en recipiente de cristal con tres salidas que se prolongan con mangueras de plástico hasta alcanzar los tubos que contienen alimento, una fruta por tubo.	Líneas silvestres y mutantes de fácil observación: ebony, yellow, curly, otras. Un frasco con tres salidas por cada experimento 3 mangueras de 0.5 m. regla 3 tubos de ensaye por experimento 3 frutas distintas cronómetro o reloj	3 horas
9	Experimentar con la inducción de poliploidías en plantas Brassica, mediante el tratamiento de semillas con colchicina para comparar las cualidades fenotípicas de las plantas experimentales con las del grupo control con una actitud analítica.	Escoger 2 o 3 especies de Brassica para realizar la práctica. Se exponen lotes de 100 semillas a cada tratamiento con colchicina. Germinar las semillas y transplantar cuando las plántulas tengan 5cm, crecer en el invernadero y llevar registros de desde la germinación hasta que las plantas sean maduras.	Semillas de mostaza, mostacilla, repollo, col de Bruselas y otras. Cajas de Petri para los tratamientos. Solución de colchicina al 1% Charolas de germinación. Cámara ambiental. 50 macetas por equipo Invernadero	4 horas
10	Construir los cariotipos de cuatro especies por medio de figuras y llenado de esquemas de acuerdo	En este ejercicio se presentan cuatro cariotipos distintos de especies relacionadas y por	4 Cajas de Petri Una por cariotipo 4 cariotipos	4 horas

	a guías formales para proponer las rutas evolutivas que les dieron origen con una actitud analítica y creativa.	equipo, se hacen los cariotipos, se establecen los números diploide y fundamental. Se marcan con flechas los posibles rearrreglos estructurales y los cambios en el número de cromosomas. Se establecen las rutas evolutivas posibles.	Tijeras y goma 3 marcadores 4 cartoncillos blancos tamaño cuartilla	
11	Comparar el comportamiento sexual de las moscas hembras y machos mediante un dispositivo experimental de laboratorio para demostrar que la selección sexual es un hecho medible con una actitud analítica y creativa.	Se realiza con dos líneas de <i>D. melanogaster</i> , una silvestre y el otro cuerpo amarillo. Se separan machos y hembras recién eclosionados en dos tubos con alimento fresco. Esta actividad se hace previa a la práctica. El día del experimento se hacen combinaciones de machos y hembras, cuerpo normal y amarillo en proporciones distintas y como controles se hacen tubos con proporciones iguales. Es necesario registrar los individuos que se aparean y las frecuencias. Hacer gráficas.	50 moscas de cada sexo de cada una de las dos líneas. Frascos de cultivo de moscas. Cámaras de observación. Estereoscopio. 2 Pinceles Eter Recipiente con hielo. Tabla de registros de apareamiento.	4 horas
12	Examinar las variaciones que existen en las plantas de jobjoba silvestre mediante la toma de datos y fotografías de los individuos de tres localidades para demostrar la actuación de la selección direccional con una actitud crítica.	Esta práctica se realiza en una salida al campo para observar y recabar datos relativos a la formación de clinas en poblaciones de plantas. En esta región es posible estudiar las poblaciones de jobjoba que se encuentra en la costa, el desierto y la sierra Juárez.	Banderillas para marcar transectos. Cuerdas de 50m o de 100m marcadas cada metro. Cinta métrica de madera, doblabe de 5m o cinta de metal Cuaderno de notas Cámara fotográfica	4 horas
13	Diseñar un experimento de selección artificial mediante el uso de plantas o animales de ciclo	Esta práctica puede realizarse con mostacillas silvestres o de líneas cultivadas y también con zacates.	100 Organismos experimentales. Soluciones de sales o de insecticidas a probar.	4 horas

	<p>corto para demostrar la existencia de organismos tolerantes a la salinidad y metales en poblaciones domésticas con una actitud creativa.</p>	<p>Con animales puede ejecutarse con moscas Drosophila. En plantas se puede trabajar el fenómeno de la tolerancia a la salinidad o a metales como el cobre. En moscas es posible estudiar la tolerancia a insecticidas</p>	<p>Recipientes experimentales: charolas de germinación y macetas para las plantas y frascos de cultivo para las moscas</p>	
14	<p>Formular un ejercicio que incluya conceptos evolutivos mediante modelos computacionales donde interaccionen mutación, selección y eficiencia biológica para valorar su utilidad en la solución de problemas con una actitud analítica y crítica.</p>	<p>Consiste en utilizar software específico por ejemplo Stella, que los estudiantes aprenderán a utilizar en un aula de cómputo. Se harán interactuar conceptos como son: tasas de supervivencia y fertilidad, junto con mutación, selección y eficiencia biológica.</p>	<p>Computadora PC IBM compatible Pentium III o más grande. Software STELLA</p>	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Profesor:

Exposiciones orales, demostración de las actividades a realizar en las prácticas de laboratorio, demostración del empleo de modelos computacionales, coordinación de grupos de discusión y de laboratorio.

Estudiantes:

Investigación bibliográfica, lecturas de comprensión, grupos de discusión, resolución de problemas, trabajo en equipo para el desarrollo de prácticas de laboratorio, realización de experimentos semestrales, exposición individual de un seminario de investigación, redacción individual de un ensayo de investigación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el curso.

Calificación:

- 1.- Tres exámenes parciales = 50%. Fechas: Examen #1, en la semana 6; examen #2, en la semana 12, y examen #3, en la semana 15.
- 2.- Desarrollo de ejercicios, modelos, prácticas y la presentación del reporte una semana después de la realización de la actividad = 30%. No se aceptarán reportes fuera del tiempo establecido, 3.- Redacción, exposición, y entrega de manuscrito de un trabajo semestral = 20%.
3. 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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Herron, J.C. y Freeman, S. 2013. Evolutionary Analysis. Prentice Hall, Londres.
2. Stearns, S.C. y Hoekstra, R.F. 2005. Evolution. Oxford University Press, Oxford (CLASICO)
3. Futuyma D. 2013. Evolution. Sinauer, Sunderland, Mass.
4. - Losos J.B. 2011. In the Light of Evolution: Essays from the Laboratory and Field. Roberts and Co. Greenwood Village, Co.

Complementaria

Nei, M. y Kumar, S. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press, Oxford. [clásico]

Strassmann, J.E., Queller, D.C., Avise, J.C. y Ayala F.J. 2011. In the Light of Evolution: Cooperation and Conflict. The National Academies Press, Washington, D.C.

<http://www.boldsystems.org>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
<http://tolweb.org/tree>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biotecnología
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: Terminal
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: **Ninguno**

Equipo de diseño de PUA
Amelia Portillo López

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Moran y Solares

Firma

Fecha: 12 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Biología se encuentra en la etapa terminal obligatoria de la licenciatura de Biología y tiene como propósito integrar los conocimientos adquiridos para que el estudiante enfrente los retos que la sociedad demanda en el sector productivo, entre ellos se contempla capacitar al estudiante de los procedimientos que se llevan a cabo en la explotación de especies y en sus modificaciones genéticas para optimizar la producción industrial de una forma responsable y ética hacia los organismos, el ambiente y el ser humano.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Relacionar los métodos biotecnológicos actuales y su uso comercial mediante el análisis de sus fundamentos científicos y su elaboración práctica para ofrecer soluciones biotecnológicas a problemas en alimentación, medicina, procesos industriales y biorremediación actitudes y valores de cooperación, disciplina y pensamiento crítico.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora una carpeta con reportes de prácticas de laboratorio donde se describan y discutan los resultados obtenidos de acuerdo a la técnica biotecnológica realizada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la Biotecnología

Competencia:

Diferenciar el campo de acción de la Biotecnología y los procesos donde intervienen los componentes celulares y organismos en la producción de algún compuesto de importancia del ser humano, mediante el análisis de la literatura científica y prácticas de laboratorio de las técnicas básicas utilizadas en la Biotecnología de una manera responsable y trabajo en equipo.

Contenido:

Duración: 7 horas

- 1.1. Definición de Biotecnología
- 1.2. Historia de la Biotecnología
- 1.3. La Biología Molecular y la Ingeniería Genética en la Biotecnología
 - 1.3.1. Productos metabólicos (metabolitos primarios y secundarios)
 - 1.3.2. Vectores (Plásmidos, Fagos, cósmidos, etc.)
 - 1.3.3. Enzimas en la ingeniería genética
 - 1.3.4. Sistemas de expresión: procariontes y eucariotes
 - 1.3.5. Métodos de purificación
- 1.4. Métodos utilizados en la manipulación de organismos procariontes y eucariotes:
 - 1.4.1. Transformaciones y transfecciones
 - 1.4.2. Químico
 - 1.4.3. Microinyección
 - 1.4.4. Balística

UNIDAD II. La Biotecnología alimenticia e Industrial

Competencia:

Examinar los procesos involucrados en la industria alimenticia e industrial donde participa la Biotecnología mediante la revisión de la literatura científica para posteriormente aplicar alguno de estos protocolos en la práctica de laboratorio con responsabilidad.

Contenido:

Duración: 5 horas

2.1 La importancia de la Biotecnología en el Mejoramiento de Alimentos

- 2.1.1. Productos lácteos
- 2.1.2. Bebidas alcohólicas
- 2.1.3. Enzimas industriales

2.2 La importancia de la Biotecnología en la producción de materias primas:

- 2.2.1 Aminoácidos
- 2.2.2 Biopolímeros
- 2.2.3 Edulcorantes

UNIDAD III. La Biotecnología en la Industria Farmacéutica:

Competencia:

Utilizar métodos empleados en la bioprospección de fármacos en la naturaleza, mediante la elaboración de una práctica en el laboratorio para implementar nuevas alternativas y/o bioprospección en su futuro desempeño en el sector productivo de una forma responsable.

Contenido:**Duración: 5 horas**

- 3.1. Producción de Antibióticos
- 3.2. Bioprospección de fármacos
- 3.3. Producción de Vacunas (transgénicos y producción homologa y heteróloga)
- 3.4. Tratamientos de enfermedades (Terapia génica)
- 3.5. Técnicas utilizadas en terapia génica

UNIDAD IV. La Biotecnología en la Agricultura:

Competencia:

Identificar la importancia de la Biotecnología en el mejoramiento genético de vegetales a través del análisis bibliográfico y de la investigación de las necesidades de la región para implementar una solución con responsabilidad.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 4.1. Plantas resistentes a sequía
- 4.2. Plantas resistentes a plagas y enfermedades
- 4.3. Plantas con alto valor nutritivo
- 4.4. Técnicas moleculares utilizadas

UNIDAD V. Biotecnología ambiental

Competencia:

Diferenciar los tipos de biorremediación mediante el análisis de la literatura científica para implementar una práctica de laboratorio que resuelva un problema de contaminación ambiental de una forma responsable.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 5.1. Tipos de Biorremediación
- 5.2. Biorremediación mediante la utilización de bacterias y hongos
- 5.3. Biorremediación mediante la utilización de algas
- 5.4. Métodos utilizados en biorremediación

UNIDAD VI. Normatividad en la Biotecnología

Competencia:

Debatir en forma grupal las Leyes y Normas de los Organismos genéticamente modificados en México y el Mundo, así como la bioética aplicada en ellos, mediante el análisis bibliográfico de cada una de ellas a fin de establecer los conocimientos científicos aplicados a estas normatividades con responsabilidad y respeto.

Contenido:

- 6.1. Leyes y Normas en México
- 6.2. Leyes y Normas en Europa y Estados Unidos
- 6.3. Bioética en Biotecnología

Duración: 5 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Elaborar uno de los procesos involucrados en la Industria Alimenticia donde participa la Biotecnología y aplicar un proceso industrial para la producción de yogurt con responsabilidad	Producción de Yogurt	Yogurt, Bacterias, microscopio óptico, medios de cultivo.	4 hrs
2	Aplicar los procesos involucrados en la Industria Alimenticia donde participa la Biotecnología y experimentar un proceso industrial para la producción de vino con responsabilidad.	Producción de Vino	Uvas frescas, levaduras, microscopio óptico.	4 hrs
3-4	Aplicar una de las metodologías empleadas en la búsqueda de fármacos a través del cultivo de microorganismos para aislar el organismo productor de antibióticos de una forma responsable.	Aislamiento de un organismo productor de antibiótico	Suelo, medios de cultivo, microscopio óptico.	6 hrs
5	Aplicar los procesos involucrados en la Industria donde participa la Biotecnología y experimentar un proceso industrial para la producción de exoenzimas amilasas con responsabilidad.	Producción de exoenzimas: Amilasas	Bacterias, medios de cultivo, microscopio óptico.	3 hrs
6	Aplicar uno de los procesos involucrados en la Industria donde participa la Biotecnología y aplicar un proceso industrial para la producción de exoenzimas: proteinasas con responsabilidad.	Producción de exoenzimas: Proteinasas	Bacterias, medios de cultivo, microscopio óptico.	3 hrs

7	Aplicar los procesos involucrados en la Industria donde participa la Biotecnología y aplicar un proceso industrial para la producción de exoenzimas lipasas con responsabilidad.	Producción de exoenzimas: Lipasas	Bacterias, medios de cultivo y microscopio	3 hrs
8	Aplicar técnicas moleculares para la modificación de organismos genéticamente modificados en la preparación de células competentes con responsabilidad.	Preparación de células competentes	Bacterias y medio de cultivo	3 hrs
9	Aplicar técnicas moleculares para la purificación de plásmidos de utilidad en Ingeniería genética a través de la modificación de organismos genéticamente modificados con respeto y responsabilidad.	Purificación de plásmidos de utilidad en Ingeniería genética	Cultivo de bacterias y extracción de ADN plasmidico.	3 hrs
10	Realizar una electroforesis a través del uso de equipo y reactivos para demostrar la presencia del DNA obtenido, con responsabilidad.	Electroforesis de ADN	Bacterias y reactivos	4 hrs
11	Aplicar técnicas de transformación a través del uso de células competentes y DNA plasmidico para la obtención de clonas, de una forma responsable	Transformación química de E.coli en células competentes	Cultivo de bacterias y medios de cultivo	3 hrs
12	Realizar la expresión de una proteína recombinante a través del uso del plásmido pGLO y su inductor químico para demostrar la	Expresión de proteína verde fluorescente en E.coli.	Bacterias, medios de cultivo y reactivos.	3 hrs

	fluorescencia			
13-14	Realizar la expresión y purificación de la enzima Taq polimerasa a través del uso de una bacteria transgénica y su inductor de expresión para utilizarse la enzima en una PCR, con responsabilidad.	Expresión y extracción de Taq. polimerasa de un organismo modificado genéticamente	Bacterias y reactivos	6 hrs
15	Realizar una reacción de PCR a través del uso de reactivos y de la enzima obtenida en la práctica anterior para demostrar su actividad y obtener un producto amplificado, con responsabilidad.	Elaborar un PCR utilizando la enzima taq anteriormente purificada	Reactivos y termociclador.	3 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Establecer los objetivos y metas del curso, compromisos entre alumnos-profesor sobre sus respectivas responsabilidades para llevar a cabo el programa de esta materia.

Presentación de los temas por parte del profesor, con apoyo de computadora y proyector.

Selección de temas de seminario que serán presentados por los alumnos, de tópicos relevantes según el desarrollo del programa para discusión en clase.

Desarrollo de 14 a 16 prácticas de laboratorio en equipo, con entrega de reporte bajo el criterio del método científico.

Salidas de campo (2 por semestre) para visitas a procesos Industriales donde se aplica la Biotecnología.

Desarrollo de un trabajo bibliográfico sobre los tópicos del temario (tema libre), proyecto semestral de investigación, trabajo individual.

Participación activa en clase, laboratorio y salidas de campo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

- | | |
|--|------|
| 1.- 4 exámenes teóricos de los temas abordados en el aula - - - - - | 50 % |
| 2.- Reportes de 14 prácticas de laboratorio con entrega de reportes de los mismos debidamente documentados, y en los que se evaluará lo siguiente: | 30 % |
| 1. Asistencia y puntualidad a las sesiones de laboratorio. (Bata obligatoria) | |
| 2. Participación activa en las sesiones. | |
| 3. Puntualidad y entrega de los reportes escritos (8 días después de realizada la práctica) | |
| 4. Limpieza y contenido. | |
| 3.- Desarrollo de un ensayo y presentación de un artículo científico - - - - - | 15 % |
| 4.- Participación en el aula que comprende: - - - - - | 5 % |
| 1. Discusión de tópicos de lectura | |
| 2. Cumplimiento de tareas | |
| 3. Participación activa en clase | |

Nota:

- 1.- Se darán 10 minutos de tolerancia de retardo para entrar a clase y laboratorio. Después de ese lapso, se anotará como falta.
- 2.- Alumnos que no acrediten el laboratorio, presentarán examen práctico en ordinario o extraordinario, según corresponda.
- 3.- Aplicación del reglamento estatuto escolar de la UABC
- 4.- Asistencia del 80%

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Biotechnology: applying the genetic revolution, Clark, David P. Ed. ELSEVIER, 2009. [clásico]
2. From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology. Dale, Jeremy; von Schantz, Malcolm; Plant, Nicholas. Wiley, 3a Ed (2011).
3. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. Nduka Okafor. CRC Press, 1a ed (2007) [clásico]
4. Microbiology and Technology of Fermented Foods. Robert W. Hutkins. Wiley-Blackwell, 1a ed (2006) [clásico]
5. Plant Biotechnology and Agriculture: Prospects for the 21st Century. Altman, Arie; Hasegawa, Paul Michael. Academic Press, 1a ed (2011).
6. De la Biología molecular a la biotecnología. Paulina Balbás. México: Trillas, 2002. [clásico]

Base electrónica de revistas científicas de la Univ. Stanford
<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>
National Center for Biotechnology Information
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>
The Scientist
<http://www.the-scientist.com/>
Nature News and Comments
<http://www.nature.com/news/>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Manejo y Conservación
5. Clave:
6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 07
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
Jorge Alaniz García

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Moran y Solares

Firma

Fecha: 20 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Este curso otorga las herramientas para aplicar los conceptos del uso y manejo de recursos, que sirvan de apoyo a los cursos de biogeografía, impacto ambiental, legislación ambiental. Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa terminal, es obligatoria, y se recomienda tener cursadas las asignaturas de Ecología de Comunidades y Biogeografía.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar propuestas de manejo de recursos naturales de importancia regional y nacional a través de análisis de datos de estudios de ecología de poblaciones de organismos en campo, para resolver problemas de conservación de especies con actitud crítica y respeto al entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un reporte de un análisis sobre conservación de un recurso biótico, fundamentando sus resultados con base en la teoría de manejo recursos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Conservación de la vida silvestre

Competencia:

Analizar los problemas en relación al manejo y conservación de la vida, su contribución en el bienestar de los organismos silvestre promedio a través de la revisión de estudio de casos relacionados al manejo de la vida silvestre, para entender papel del hombre en el uso de los recursos con una actitud crítica y respeto al medio ambiente

Contenido:**Duración: 3 horas**

- 1.1. Introducción al manejo y conservación de vida silvestre.
- 1.2. Conservación de recursos y calidad de vida.
- 1.3. Valores de vida silvestre

UNIDAD II. Niveles de organización y conceptos de ecología de importancia para el manejo y conservación de vida silvestre.

Competencia:

Examinar los niveles de organización y los conceptos de importancia ecológica, por medio de discutir los conceptos de ecología, para realizar el manejo y conservación de vida silvestre de una manera crítica y con respeto.

Contenido:

Duración: 3 horas

2.1 Ecosistemas, materia y energía. Rangos de tolerancia y nicho.

2.2 Comunidades, cambios en tiempo y espacio. Sucesión, diversidad y estabilidad.

2.3 Poblaciones y la ecuación logística (natalidad, mortalidad, proporción de sexos, apareamiento, tasa de natalidad, tablas de vida, supervivencia, fuentes de datos poblacionales y modelos de población).

UNIDAD III. *El rol de la etología en el manejo de la vida silvestre.*

Competencia:

Analizar el papel del estudio del comportamiento animal por medio de debatir datos de trabajo de campo, para realizar un buen manejo de la vida silvestre de manera crítica y con respeto al medio ambiente

Contenido:

Duración: 5 horas

- 3.1 Selección de hábitat.
- 3.2. Conducta de cortejo.
- 3.3. Territorialidad.
- 3.4. Ritmos circadianos.
- 3.5. Dispersión.
- 3.6. Impacto del hombre en la vida silvestre.
- 3.7. Cuidado parental.
- 3.8. Migración.

UNIDAD IV. *El papel del alimento y agua en el manejo de la vida silvestre*

Competencia:

Identificar el papel del estudio de la alimentación y el papel del agua, por medio de experimentar en trabajos de campo, para realizar un buen manejo de la vida silvestre de manera crítica y con respeto.

Contenido:

Duración: 7 horas

- 4.1. Tipos de alimento.
- 4.2. Ecología y evolución de las estrategias de alimentación.
- 4.3. Manejo de alimento.
- 4.4. Cobertura.
- 4.5. Bordes y efectos de borde.

UNIDAD V. *Interacciones.*

Competencia:

Identificar los tipos de interacciones entre los organismos, plantas y medio ambiente, generando datos de campo y debatirlos, para caracterizarlas y realizar un buen manejo de la vida silvestre de forma crítica y con respeto.

Contenido:

- 5.1. Parasitismo.
- 5.2. Depredación.
- 5.3. Cacería.

Duración: 4 horas

UNIDAD VI. 6. Economía política y federal de la vida silvestre en México.

Competencia:

Analizar los aspectos económicos, políticos y federales de la vida silvestre en México, revisando las leyes federales y estatales en medio ambiente, para aplicarlos en el manejo de la vida silvestre de manera crítica y con respeto.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1. Leyes federales.
- 6.2. Legislación estatal de ecología.

UNIDAD VII. Manejo de la vida silvestre.

Competencia:

Aplicar los conocimientos de manejo y modelaje de base de datos identificando su importancia para el buen manejo de la vida silvestre con actitud crítica y respeto al medio ambiente

Contenido:

Duración: 6 horas

- 7.1. Bases de datos para el manejo de la vida silvestre.
- 7.2. El arte del manejo de vida silvestre.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar y realizar moldes de rastros de organismos, en laboratorio y campo para identificarlos y aplicarlos en el manejo de la vida silvestre de manera crítica y de respeto.	Se presentan las formas para realizar moldes de organismos y su análisis.	Material para realizar moldes de yeso.	8 hrs
2	Trabajar con equipo para toma de datos (GPS, distanciómetro, brújulas) generando datos, para aplicar esta información en el manejo de la vida silvestre de forma crítica y con respeto al medio ambiente.	Se trabaja con los distintos equipos para toma de datos en el manejo de vida silvestre.	Equipos de GPS, distanciómetro, brújulas.	10 hrs
3	Trabajar con equipo para fototrampeo, por medio de cámaras trampa, para aplicar esta información en el manejo de la vida silvestre de forma crítica y con respeto.	Se trabaja con equipo de fototrampeo y su aplicación en el manejo de vida silvestre.	Cámaras trampa	10 hrs
4	Trabajar con equipos de telemetría, por medio radio transmisores y equipo de cómputo, para aplicarlos en el manejo de la vida silvestre con actitud crítica y respeto	En campo. Se trabaja con equipo para realizar estudios de rastreo de fauna por medio de telemetría.	Trasmisores de telemetría.	10 hrs
5	Aplicar metodologías por medio de protocolos establecidos, para el manejo de la vida silvestre con actitud crítica de respeto.	En campo. Se aplican distintas técnicas de evaluación de poblaciones de organismos de vida silvestre.	Protocolos de metodologías de evaluación poblacional.	10 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Parte teórica del curso:

Se trabaja en grupos para desarrollar las competencias de las unidades.

Se trabaja en ensayos por unidad.

Presentación de temas de manera individual

Parte práctica del curso:

Las prácticas de campo y de taller son de manera grupal, aplicando los protocolos establecidos en clase y generando datos para su análisis.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

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.

Criterio de acreditación:

- La acreditación del curso está sujeta a la participación comprometida de los estudiantes con su propio aprendizaje y la participación de al menos el 90 % en las actividades y asistencia del curso.

Criterio de calificación:

- Elaboración de resúmenes de análisis de temas, 30 %
- Reporte de prácticas de campo, 20 %
- Exámenes parciales, 50 %

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Mandujano, S.R. 2011. Ecología de Poblaciones Aplicada al Manejo de Fauna Silvestre.
2. Prácticas de Ecología: Poblaciones, Interacciones y Comunidades.
3. Sánchez-Rojas, G. 2011. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
4. Cain ML & Bowman WD. 2013. Ecology, 3th Ed.
5. Smith TM & Smith RL. Elements of ecology. 2012. 8th Ed.
6. Molles M. 2012. Ecology: Concepts and applications

Complementaria

1. Sánchez, O., P. Zamorano, E. Peters, y H. Moya. 2011. Temas sobre conservación de vertebrados silvestres en México. SEMARNAT, México.
2. <http://www.taringa.net/posts/ecologia/17199241/Maca-Tobiano---Libro-Rojo-de-Vida-Silvestre.html>
3. www.biodiversidad.gob.mx/.../ManualRastreoMamiferosMexico

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Política Ambiental
5. Clave:
6. HC: 00 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 03
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
Luis Rafael Solana Sansores

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Moran y Solares

Firma

Fecha: 05 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje pertenece a la etapa terminal obligatoria de la licenciatura en Biología, posterior al curso los participantes contarán con la habilidad de: Propósito, finalidad, importancia, ubicación.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar estrategias para la gestión de política ambiental en México, a través del análisis del Marco legal mexicano, reconociendo las necesidades actuales del desarrollo humano y de la conservación de los bienes públicos naturales, para orientar el desarrollo de proyectos que impactan al ambiente, con un sentido crítico y responsable

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Elabora un reporte sobre la Evaluación de la normatividad ambiental
2. Elabora un reporte de un Análisis y evaluación de documentos relacionados con la gestión ambiental de un proyecto
3. Diseña estrategias de Impacto Ambiental, por el desarrollo de un proyecto

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Contenido:

- I.- Conceptos básicos del Medio Ambiente
- II.- El Estado Mexicano y la Administración Pública del Medio Ambiente
- III.- Marco Jurídico para la Protección del Medio Ambiente y el uso Racional de los Recursos Naturales.
- IV.- Estructura de la Administración Pública del Medio Ambiente
- V.- Política Ambiental Internacional
- VI.- Principales Instrumentos de Gestión de la Política Ambiental
- VII.- Evaluación del Impacto Ambiental

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Evaluar a los ecosistemas y la biodiversidad en México, como un patrimonio nacional, a través del análisis de marcos constitucionales, para contar con elementos de comprensión de que la biodiversidad es un bien público, con un sentido de responsabilidad y crítico	Análisis del marco constitucional en materia ambiental: Art. 4, 25, 26, 27, 73, 115	Reflexión sobre el art. 27 constitucional	4 hrs
2	Analizar la estructura de la administración pública y su papel en la protección del medio ambiente y conservación de la biodiversidad, a través del análisis del organigrama actual de la secretaría encargada del administrar el Ambiente y sus diferentes componentes, para situar los elementos con los que cuenta el estado mexicano que realizan la gestión y la administración del uso del ambiente, con una actitud crítica...	Análisis de la estructura de la administración pública del medioambiente en México	Organigrama de la secretaría encargada de administrar el medio ambiente, hasta el nivel de direcciones generales y representaciones regionales y estatales (www.semarnat.gob.mx)	6 hrs
3	Analizar la administración del medioambiente y la biodiversidad de un país, con base a la evaluación bajo el marco de la agenda internacional en cuanto a la protección del ambiente, por medio del desarrollo de instrumentos jurídicos y técnicos,	Análisis de las estructuras de Principales Agencias Internacionales que coadyuvan en la conservación del medio ambiente, así como también de los acuerdos internacionales, en donde México es un país firmante.	Análisis de la Agenda 21 y de diferentes convenios para la conservación y uso del ambiente (CITES, Protocolo de Kyoto, Convenio de Cartagena y otros)	6 hrs

	con una actitud crítica			
4	Analizar la agenda mundial para la protección del ambiente y conservación de la biodiversidad, así como su relación con el Derecho Internacional, Ambiental y Ecológico, a través de la lectura crítica de los resultados de las diversas cumbres sobre el medio ambiente (Copenhague, 1972; Río, 1992; Johannesburgo, 2002; etc) y el documento sobre a Agenda XXI y los principios relacionados (Protección del ambiente, derechos humanos, etc), con una actitud crítica.	Lectura de publicaciones relacionada con la agenda mundial del medioambiente. Análisis de los elementos de la Cumbre del Medio Ambiente (1972, 1992, 2002, ...) Análisis de la estructura de protocolos relacionados con la protección del ambiente y sus componentes (principalmente la Biodiversidad)	Diversas lecturas y publicaciones que analizan la agenda XXI sobre la administración del ambiente	4 hrs
5	Identificar la estructura general del Marco Jurídico para la protección del Ambiente, a través de una lectura <i>vis a vis</i> de las leyes marco en relación a medio ambiente en México y lo relacionará con la agenda mundial, con una actitud crítica.	Análisis del marco legal con los que cuenta el estado mexicano para la administración y gestión del medio ambiente: Ley Federal de Bienes Públicos; Ley Federal de Metrología y Normalización; LGEEPA y sus reglamentos; Ley General de Vida Silvestre; Ley General de Cambio Climático; Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Leyes Marco - LFBP ; - LFMN; - LGEEPA y sus reglamentos; Leyes sectoriales: - LGVS - LGPAS - LGFS - LGCC - LFRA Leyes estatales en materia ambiental (con énfasis en la LEPA de Baja California)	10 hrs
6	Comprender que la forma óptima de la protección del medio ambiente y conservación de la	Análisis del Plan Nacional de Desarrollo (PND) vigente;	- Plan Nacional de Desarrollo - Plan estatal de Ordenamiento Ecológico de BC	6 hrs

	biodiversidad se realiza a través de la mejora continua, siendo uno de los componentes fundamentales la planeación, en un Marco de Gestión Estratégica, implementada fundamentalmente por el estado mexicano y las entidades estatales, con una actitud crítica y sintética, y de resolución de problemas, para que ubique la responsabilidad del estado en cuanto a la tutela de los bienes públicos del ambiente., con una actitud crítica	Análisis del Plan de Ordenamiento Ecológico de Baja California;	Publicaciones acerca de la Gestión estratégica del ambiente	
7	Reconocer los diferentes instrumentos con que cuenta el estado mexicano, a través del análisis de instrumentos del poder ejecutivo como Normas, ordenamientos, acuerdos y otros, para implementar una política ambiental en la administración del medioambiente y la biodiversidad, con una actitud crítica	Clasificación de instrumentos de política ambiental utilizados para el manejo del ambiente, tanto por el estado como por las corporaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Normas Oficiales Mexicanas - Normas Voluntarias - Estructura del ISO-14000; G4, otras normas internacionales El papel del biólogo como un asesor para el desarrollo de proyectos sostenibles	- Lectura de un artículo sobre la clasificación de instrumentos de política ambiental Análisis de la estructura de una norma internacional	4 hrs
8	Reconocer a la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) como el principal instrumento, a través del análisis de documentos como la Manifestación del Impacto Ambiental de un proyecto, para la mitigación de sus impactos sobre los diferentes componentes del ambiente, en un marco de Gestión de Proyectos (gestión cotidiana),	Análisis de la estructura de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA); Análisis de los elementos necesarios para el Estudio de Impacto Ambiental (EslA); Alineación de la política de un proyecto en cuanto a la protección	Análisis de un documento de Manifiesto de Impacto Ambiental (parte 1: Planteamiento del proyecto; Evaluación de impactos Instrumentos para la evaluación de impactos	4 hrs

	con una actitud crítica	del medio ambiente, en relación a programas, planes y políticas, tanto del estado mexicano como de corporativo o empresa que lo ejecuta		
9	Reconocer los diferentes elementos del EIA que permiten la gestión del medio ambiente y el cumplimiento ambiental para la ejecución de proyectos productivos y de desarrollo, a través del análisis de documentos como la Manifestación del Impacto Ambiental de un proyecto, para la mitigación de sus impactos sobre los diferentes componentes del ambiente, en un marco de Gestión de Proyectos (gestión cotidiana), con una actitud crítica y trabajo en equipo	<p>Análisis de la estructura de lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planes de Manejo Ambiental (PMA) 2. Planes de Seguimiento y Vigilancia Ambiental (PSA) 3. Planes de Contingencia Ambiental 4. Auditoría Ambiental <p>Planes de Abandono de un proyecto y la conservación del medio ambiente</p>	<p>Análisis de un documento de Manifiesto de Impacto Ambiental II:</p> <p>Planteamientos de Mitigación, Compensación, Contingencias, Auditorías, etc.</p>	4 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

El curso se ofrece en la modalidad mixta: presencial y en línea. Se buscará en todo momento el aprendizaje autónomo por parte del alumno, de forma tal que las experiencias de aprendizaje que se diseñen en torno a la aplicación práctica de los contenidos conceptuales que son la médula de curso.

Presencial:

- Discusión de documentos relacionados con el Marco Ambiental en México e Internacional
- Seminarios relacionados con el análisis de publicaciones científicas
- Presentación de temas por parte del profesor
- Presentación de trabajos finales

En Línea:

- Foros de discusión
- Presentación de temas de interés (actualizados)
- Análisis de la problemática ambiental e implementación de políticas ambientales en el ámbito nacional e internacional

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

- Criterios de acreditación

La acreditación del curso estará sujeta a la participación comprometida de los estudiantes con sus propios aprendizajes y la participación en el 80% de por lo menos de las actividades programadas en el curso

- Criterios de calificación

Los porcentajes suelen variar después del encuadre del curso

Elaboración de resúmenes (en línea y presencial)	(20%)
Presentaciones Orales (en línea y presencia)	(20%)
Participación en Foros de discusión (en línea)	(30%)
Evaluaciones parciales (presencial)	(30%)

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Espinoza, G. 2002. Gestión y Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. BID, Chile. 257 p. [clásico]
2. Dourojeanni, A. 2000. Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable. CEPAL, ECLAC, Chile. 361 p. [clásico]
3. Andaluz Westreicher, C. 2006. Manual de derecho Ambiental. Proterra, España. 808 p. [clásico]
4. Arriaga Martínez, V y A Córdova y Vázquez. 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. SEMARNAT, México [clásico]
5. Tratados Internacionales. Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, A.C. www.ciceana.org.mx.
6. Environmental Science: toward a sustainable future. 12 Th edition, 2013. Wright R.T. & Boorse D.F. Benjamin Cummings Publisher

Complementaria

1. Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos
2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental
3. Ley General de Vida Silvestre
4. Ley Federal de Metrología y Normalización
5. Ley General de Cambio Climático
6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
7. Ley General de Pesca y Acuicultura, Sustentables
8. Calvancanti, RN. 2006. Las Normas de la Serie ISO 14,000. II Curso Internacional de aspectos Geológicos de protección Ambiental. 69 – 77
9. Ley General del Equilibrio Ecológico (LGGEPA). México
10. Environmental Science: toward a sustainable future. 12 Th edition, 2013. Wright R.T. & Boorse D.F. Benjamin Cummings Publisher
11. https://www.google.com.mx/search?q=normas+oficiales+mexicanas&ie=utf-8&oe=utf-8&channel=fs&qws_rd=cr,ssl&ei=xBwsVZOTJ5XkoAS04IGQDQ

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ictiología
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: Optativa
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Gorgonio Ruiz Campos
Jorge Alaniz García

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Morán y Solares
Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Firma

Fecha: 06 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El curso de Ictiología corresponde a la etapa disciplinaria y es de carácter optativo, está orientado a la revisión y selección de técnicas y metodologías de uso estándar para su aplicación en estudios biológicos y ecológicos de los peces, haciendo especial referencia en especies con importancia actual y/o potencial. Se resalta la aplicación de estos procedimientos en los programas de conservación y manejo de la biodiversidad, tanto en el ámbito regional como nacional.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar los recursos ícticos mediante la utilización de metodologías y técnicas estandarizadas para su conservación y manejo, con una actitud de respeto al ambiente

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias con los ejercicios y reportes sobre la aplicación de las diferentes metodologías estandarizadas para la evaluación de las poblaciones, manejo y conservación ícticos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. *Clasificación y diversificación de peces*

Competencia:

Identificar las principales familias de peces de importancia pesquera en las aguas continentales y marinas de Norteamérica, a través de la revisión de ejemplares selectos y claves dicotómicas para su identificación taxonómica, con respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 1.6. Grupos principales de peces cartilaginosos
- 1.7. Grupos principales de peces óseos
- 1.8. Principales familias marinas y dulceacuícolas en Norteamérica y en México

UNIDAD II. Reconocimiento anatómico de peces

Competencia:

Identificar las características anatómicas de los peces, a través de la examinación de ejemplares con diferentes adaptaciones ecomorfológicas para su aplicación en estudios merísticos y morfométricos, con un enfoque analítico y comparativo.

Contenido:

- 2.1 Morfología interna
- 2.2 Morfología externa

Duración: 3 horas

UNIDAD III. Morfometría y merística

Competencia:

Seleccionar el protocolo de caracterización merística y morfométrica mediante la revisión de los diferentes procedimientos biométricos para su aplicación en estudios taxonómicos o de variación morfológica en peces, con un enfoque comparativo y analítico.

Contenido:**Duración: 5 horas**

- 3.1. Medidas somáticas (lineales y geométricas)
- 3.2. Merística
- 3.3. Proporciones y estandarización morfométrica
- 3.4. Análisis estadístico comparativo

UNIDAD IV. Técnicas de captura y recolecta

Competencia:

Comparar la efectividad de los distintos métodos de muestreo ictiológico mediante la revisión de procedimientos descritos en la literatura y su aplicación en estudios de evaluación de poblaciones de peces, con un enfoque analítico y de respeto al entorno natural.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 4.1. Métodos activos
- 4.2. Métodos pasivos
- 4.3. Electropesca
- 4.4. Anestésicos
- 4.5. Ictiotóxicos
- 4.6. Censos visuales

UNIDAD V. Métodos de fijación, preservación y curación de peces

Competencia:

Identificar las técnicas de fijación, preservación y curación de especímenes o estructuras derivadas mediante la preparación de ejemplares siguiendo los protocolos establecidos para su aplicación en estudios museológicos, morfológicos, genéticos entre otros, y de responsabilidad.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1. Técnicas de fijación
- 5.2. Preservación temporal y permanente
- 5.3 Criterios de curación

UNIDAD VI. Estimación del tamaño poblacional

Competencia:

Aplicar modelos matemáticos para estimar el tamaño poblacional en peces, mediante la revisión de procedimientos conocidos, para la evaluación poblacional de especies, con un enfoque analítico y de respeto al entorno natural.

Contenido:

- 6.1. Técnica de marcaje-liberación-recaptura
- 6.2. Técnica de agotamiento
- 6.3. Captura por unidad de esfuerzo

Duración: 3 horas

UNIDAD VII. Longitud, peso e índices somáticos asociado

Competencia:

Utilizar modelos de regresión peso-longitud, longitud-longitud, e índices de condición somática, a través del análisis de datos biométricos de especies de peces, para su aplicación en estudios autoecológicos y de interacción ambiental, con un sentido analítico y utilitario.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 7.1. Consideraciones metodológicas
- 7.2. Mediciones de peso y longitud
- 7.3. Relación peso-longitud
- 7.4. Relación longitud total-longitud patrón
- 7.5. Factor de condición e índices somáticos

UNIDAD VIII. Determinación de edad y crecimiento.

Competencia:

Identificar los procedimientos estándar en la determinación de edad y crecimiento en peces, mediante la interpretación de edad en estructuras óseas de ejemplares con el apoyo de equipo óptico y software, para su aplicación en estudios poblacionales y de crecimiento somático, con una visión objetiva y utilitaria.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 8.1. Terminología
- 8.2. Obtención y preparación de estructuras duras
- 8.3. Técnicas de determinación de edad
- 8.4. Validación de edad
- 8.5. Técnica de retrocálculo
- 8.6. Función de crecimiento somático

UNIDAD IX. Descripción cualitativa y cuantitativa de la dieta.

Competencia:

Emplear los métodos de análisis cualitativo y cuantitativo de la dieta en peces, mediante la examinación de contenidos estomacales y el apoyo de instrumental óptico, para su aplicación e interpretación en estudios autoecológicos o sinecológicos, con una perspectiva de responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 9.1. Consideraciones metodológicas
- 9.2. Remoción y fijación del contenido estomacal
- 9.3. Índices descriptivos de la dieta
- 9.4. Modelos de selectividad y amplitud de nicho trófico
- 9.5. Índices de traslape alimenticio

UNIDAD X. Reproducción y fecundidad.

Competencia:

Aplicar las técnicas para la determinación sexual, madurez gonadal y fecundidad en peces, mediante procedimientos invasivos y no invasivos para su aplicación en estudios de ecología reproductiva, con una actitud ética y de respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 10.1. Dimorfismo sexual
- 10.2. Escalas de madurez sexual
- 10.3. Talla y edad de primera madurez sexual
- 10.4. Determinación de fecundidad

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar las características anatómicas mediante la examinación de ejemplares de diferentes especies de peces para su identificación taxonómica, con una actitud crítica y de respeto al ambiente natural.	Aplicación de claves de identificación taxonómica para grupos selectos de peces y reconocimiento de las estructuras corporales utilizadas para su determinación taxonómica	Ejemplares de peces, estuche de disección, claves de identificación de peces, cámara fotográfica.	4 hrs
2	Caracterizar morfológicamente una especie o grupos de especies mediante el uso de protocolos estandarizados de morfometría y merística para aplicación en estudios taxonómicos y de variación poblacional, con una actitud crítica y de respeto al ambiente natural.	Medición de caracteres corporales en lotes de ejemplares de dos especies afines mediante el uso de vernier. Elaboración de una matriz de datos biométricos para la estandarización de las medidas corporales mediante modelos de regresión. Análisis de los datos estandarizados por medio de técnicas multivariadas para detectar la presencia o no de caracteres diagnósticos para la identificación.	Lotes de ejemplares de dos especies afines, vernier, estereoscopio, computadora con el paquete estadístico Statistica.	5 hrs
3	Distinguir los métodos de estimación del tamaño poblacional en peces mediante la aplicación de modelos matemáticos para determinar su estatus de abundancia, de una manera analítica y objetiva.	Utilización de una base de datos sobre captura-marcaje-recaptura de peces en un sistema cerrado (lago) para estimar el tamaño poblacional con diferentes modelos matemáticos.	Base de datos de captura-marcaje-recaptura de una especie, computadora con programa Excel.	4 hrs
4	Aplicar índices somáticos para determinar el grado de robustez y condición de individuos de una población o grupo de poblaciones, especie para determinar la	Cálculo de diferentes índices para determinar el estado de condición somática de individuos, mediante el análisis de datos de peso y longitud de individuos de una	Base de datos biométricos, computadora con programa Excel.	4 hrs

	influencia de la calidad de hábitat y de factores ambientales, con una perspectiva holística, así como una actitud crítica y de respeto al medio ambiente.	especie, representada por diferentes poblaciones y estaciones climáticas.		
5	Calcular la relación peso-longitud de una especie mediante la aplicación de técnicas de regresión lineal y de potencia para determinar el tipo de crecimiento somático, con una actitud crítica y de respeto al ambiente natural.	Cálculo de la relación peso-longitud para diferentes poblaciones de la misma especie, utilizando datos biométricos ya generados. Comparación de los parámetros de la regresión obtenida entre las diferentes poblaciones estudiadas. Interpretación del tipo de crecimiento para cada uno de los casos.	Base de datos biométricos, computadora con programa Excel y Fishparm.	5 hrs
6	Interpretar la edad de una especie a través del análisis de anillos de crecimiento anual en estructuras óseas (escamas, otolitos, vértebras, etc.) para determinar la estructura por grupos de edad en la(s) población(es), con un visión integrativa y utilitaria.	Interpretación de la edad de un lote de 20 ejemplares de diferentes tamaños mediante el método de escamas con el uso de un proyector de microfilms. Cuantificar la frecuencia de individuos en las diferentes clases o grupos de edad representados en la muestra.	Lote de 20 ejemplares de la misma especie. Estuche de disección, laminillas para preparaciones permanentes, resina sintética, proyector de microfilms, computadora con programa Excel.	5 hrs
7	Identificar los principales rubros alimenticios consumidos por una especie de pez mediante la examinación de contenidos estomacales para determinar los componentes de la dieta y la posición trófica que ocupa, con un sentido analítico y objetivo.	Determinar cualitativa y cuantitativamente los contenidos estomacales de un lote de ejemplares de la misma especie. Aplicar técnicas de frecuencia de aparición, volumen, peso para estimar la contribución de las presas. Cuantificar la contribución de las presas mediante índices integrativos. Interpretar la dieta en términos de las presas más	Lote de ejemplares de una misma especie. Estuche de disección. Estereoscopio Claves de identificación de invertebrados acuáticos.	5 hrs

		importantes.		
8	Práctica de campo para muestreo de peces mediante técnicas de captura pasiva y activa, y obtención de datos biométricos para los posteriores análisis de edad, crecimiento, factor de condición y composición de la dieta, con una actitud utilitaria, propositiva y de respeto al medio ambiente.	Muestreo de peces mediante métodos de captura activa y pasiva. Obtención de datos biométricos del material de peces capturado. Determinación de edad mediante la técnica de escamas, cálculo de factor de condición somática, determinación de relación peso-longitud y contenido estomacal.	Equipo de recolecta para peces, balanzas, ictiómetros, libreta de campo, cámara fotográfica, frascos, etiquetas, alcohol, formaldehído, hieleras	16 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Este curso teórico-práctico consta de exposiciones por parte del instructor de cada uno de los temas, seguido por sesiones de laboratorio, donde los alumnos realizarán actividades prácticas de los temas en cuestión y cuyos resultados deberán ser complementados con la consulta de bibliografía especializada.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

La evaluación consta de:

4) Exámenes parciales de la teoría (2)	50%
5) Tareas y reporte de campo, portafolio de evidencias	35%
6) Seminario	10%
7) Asistencia	5%
Total	100%

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Bonar, SA, WA Hubert & DW Willis (Eds.). 2009. Standard methods for sampling North American freshwater fishes. American fisheries society, Bethesda, Maryland. (CLASICO) [clásico]
2. Doll, J. & TT Lauer. 2007. Fishbc 3.0.1: fisheries age and growth software. Versión 3.0 para Windows. Ball state university. [clásico]
3. Gido, KB. & D.A. Jacksin (Eds.). 2010. Community ecology of stream fishes: concepts, approaches, and techniques. American fisheries society symposium 73, Maryland, USA.
4. Guy, CS. & ML Brown (Eds.). 2007. Analysis and interpretation of freshwater fisheries data. American fisheries society, Bethesda, Maryland. [clásico]
5. Zale, AV, DL. Parrish, TM. Sutton (Eds.). 2012. Fisheries techniques. Third edition. American fisheries society, Bethesda, Maryland, USA.

Complementaria

1. B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks, Fish Inventory Unit for the Aquatic Ecosystems Task Force, Resources Inventory Committee. 1997. Fish Collection Methods and Standards. The Province of British Columbia. Disponible en internet: <http://www.for.gov.bc.ca/ric> [clásico]
2. Publicaciones de Gorgonio Ruiz-Campos sobre varios temas de ecología pesquera (disponibles en formato PDF).
3. Revistas periódicas:
4. Transactions of the American fisheries society
5. North American journal of fisheries management
6. Journal of Fish Biology
7. Fish and fisheries
8. Reviews in Fish Biology and Fisheries
9. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, ETC
10. Base de datos:
11. WWW.FISHBASE.ORG
12. ASFA (AQUATIC SCIENCES AND FISHERIES ABSTRACTS)

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biología de la Conservación
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Carlos Márquez Becerra

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Morán y Solares

Firma

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Fecha: 05 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito general es establecer en el estudiante una fundamentación sólida de la Biología de la Conservación con el fin de que sea competente en el análisis y la síntesis de conocimientos derivados de disciplinas como: Ecología, Demografía, Genética y Evolución para comprender, interpretar y proponer soluciones al proceso de crisis mundial denominado pérdida de la diversidad biológica. Para llevar la unidad de aprendizaje de Biología de la Conservación se requiere de conocimiento previos de Genética de poblaciones y cuantitativa, y evolución. Esta se ubica curricularmente en la etapa disciplinaria y es de carácter optativo.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Contrastar las causas que han conducido a la pérdida de la diversidad biológica, mediante la aplicación de conocimientos teóricos y métodos de disciplinas como Ecología, Genética, Evolución y Biología celular, para evaluar y explicar las causas de la extinción de las poblaciones y especies silvestres, con una actitud crítica y compromiso social.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega una carpeta que contenga lo siguiente: (1) Resultados de los ejercicios de estimaciones de parámetros poblacionales (2) solución de problemas realizados en forma de tareas sobre temas relativos a pérdida de especies y de poblaciones, (3) reportes técnicos de cada práctica bien documentados (4) un ensayo sobre un tema de conservación biológica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de Biología de la Conservación

Competencia:

Analizar la importancia de la teoría y la práctica de la Biología de la Conservación a través de la elaboración de mapas mentales para establecer sus principios básicos y sus vinculaciones con el entorno social y económico, con una actitud crítica.

Contenido:

Duración:2 horas

- 1 Descripción de la Biología de la Conservación
 - 1.1 Definición de la Biología de la Conservación
 - 1.2 Las disciplinas incluidas en la Biología de la Conservación
 - 1.3 Comparación de la Biología de la Conservación con otras ciencias
- 2 Historia de la Biología de la Conservación
 - 2.1 Los primeros conservacionistas del siglo XX
 - 2.2 Las tendencias en la conservación biológica del siglo XXI.
 - 2.3. Relación histórica de la Biología de la Conservación con áreas como la Bioética

UNIDAD II. La conservación de las poblaciones

Competencia:

Examinar y sintetizar los conceptos y problemas actuales relativos a la conservación de las poblaciones por medio del análisis de casos, modelos de computadora y experimentos de laboratorio para comparar las características de cada mecanismo y sus interacciones con actitud creativa.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1.- El concepto de población y su relación con otros conceptos como razas y variedades.
- 2.2.- La variación entre los individuos.
 - 2.2.1.- La variación en una población y entre varias poblaciones.
 - 2.2.2.- La pérdida de la variación genética.
- 2.3.- La dinámica demográfica de las poblaciones y su relevancia en la conservación.
 - 2.3.1.- Las limitaciones de la Genética en la Conservación Biológica.
- 2.4.- La importancia de la conservación de las poblaciones, razas y variedades: implicaciones bioéticas, económicas y evolutivas.

UNIDAD III. La conservación de especies

Competencia:

Evaluar la situación actual de la conservación en el nivel de especie por medio del análisis de casos de estudio para explicar la importancia de las acciones orientadas a la conservación de las especies con una actitud crítica y respetuosa.

Contenido:**Duración: 8 horas**

- 3.1.- Conceptos de especies.
- 3.2.- La identificación de las especies: De los estudios clásicos a los moleculares.
 - 3.2.1- Los códigos de barras de la vida y los marcadores moleculares en la identificación de las especies.
 - 3.2.2.- La identificación de las especies crípticas y la ampliación del conocimiento de la diversidad.
- 3.3.- La conservación de las especies vs. la extinción.
- 3.4.- Causas de la extinción de las especies: Ejemplos.

UNIDAD IV. La conservación de comunidades y ecosistemas.

Competencia:

Analizar y evaluar las interacciones de las especies en las comunidades por medio de la identificación de las especies clave para justificar las actividades orientadas a conservar los ecosistemas con una actitud responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

4.1.- Las interacciones entre las especies.

4.1.2.- Las especies clave en el desarrollo de las comunidades y ecosistemas: Ejemplos marinos y terrestres.

4.2.- La perturbación de los ambientes y la pérdida de las especies nativas.

4.3.- El riesgo de los reemplazos de las especies nativas por especies exóticas o invasoras.

UNIDAD V. Casos de estudio de conservación biológica

Competencia:

Recabar casos documentados de conservación de poblaciones y especies mediante la consulta de bases de datos para analizar y comparar situaciones similares que ocurren en la región con una actitud crítica.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 5.1.- Casos de estudio: Aves
- 5.2.- Casos de estudio: Tortugas
- 5.3.- Ejemplos de conservación *in situ*.
- 5.4.- Ejemplos de conservación *ex situ*.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Comparar las variaciones de las plantas del desierto y de las cactáceas mediante la revisión de guías informativas para analizar las variaciones detectables en las plantas silvestres del jardín botánico del campus con una actitud respetuosa.	Se realiza un recorrido en el jardín en el cual se han detectado previamente plantas que serán objeto de la observación, discusión y análisis <i>in situ</i> . A lo largo del recorrido los alumnos tomarán notas y fotografías de las variaciones y las clasificarán para realizar un reporte. Y se responderán las preguntas que se incluyen en la práctica.	Cámara fotográfica, reglas, cinta métrica, cuaderno de notas, portaobjetos, cubreobjetos y microscopio	5 hrs
2	Diferenciar los niveles de la variación detectables en los individuos mediante la ilustración de distintas técnicas para explicar que es posible distinguir a los diferentes organismos de una especie con una actitud analítica.	Explicar y analizar diversos ejemplos de la variación y los métodos de estudio. Niveles de análisis: proteínas, DNA, cromosomas y variación macroscópica.	Instructivo y esquemas de variaciones de proteínicas, DNA, cromosómicas y fenotípicas macroscópicas para trabajar de manera individual y en equipo.	5 hrs
3	Seleccionar los organismos apropiados para la propagación somática por medio de técnicas de cultivo de tejidos <i>in vitro</i> con el fin de multiplicar con rapidez las plantas con una actitud responsable.	Se explicará cuáles son las características de las plantas y sus partes que son apropiadas para la propagación mediante el uso de fragmentos e hijuelos. Reconocer, obtener, esterilizar y sembrar secciones de plantas e hijuelos para incrementar el número de individuos de especímenes seleccionados en un ambiente de laboratorio e invernadero	Cámara ambiental. Celdas de germinación, cajas de plástico como depósitos de agua. Fertilizante y sustratos. Fragmentos de plantas. Tijeras, reglas de plástico blando milimétricas	5 hrs

4	<p>Seleccionar frutos maduros mediante el uso de guías de identificación para obtener las semillas de las plantas y propagarlas con una actitud responsable.</p>	<p>Localizar plantas con frutos completos de los que se pudieran obtener semillas maduras en la naturaleza, esterilizar las semillas, y prepara recipientes con sustratos estériles que faciliten la obtención de plántulas producto de la fertilización. Al crecer se cambiarán de recipientes con suelo estéril.</p>	<p>Se utilizará los mismos materiales y equipos.</p>	5 hrs
5	<p>Practicar las técnicas de cultivo de tejidos mediante la utilización de equipos de laboratorio para propagar las plantas en cámaras ambientales con una actitud analítica.</p>	<p>Se realizará una práctica de propagación <i>in vitro</i> de fragmentos somático. Para ello se esterilizarán fragmentos de plantas, se prepararán recipientes estériles con medio de cultivo, se trabajará en campana de flujo laminar y se crecerán los cultivos en cámara ambiental con temperatura, luz y humedad controlada.</p>	<p>Campana de flujo laminar, cristalería estéril, Medio de cultivo preparado previamente o comercial, estuche de disección, cámara ambiental</p>	5 hrs
6	<p>Distinguir los criterios formales sobre las especies clave mediante el análisis de guías de la literatura para aplicarlos en la identificación de tales especies en el intermareal de la costa de Baja California con una actitud responsable y respetuosa.</p>	<p>La práctica se llevará a cabo en una playa de Ensenada, para lo cual se realizará una lectura previa sobre los ecosistemas del intermareal del Pacífico de B.C. y de las especies que las constituyen. Se harán transecto se estimará la abundancia de las especies y se detectará a la que represente un papel clave en un ambiente rocoso.</p>	<p>Copia de artículo, fotografías de las especies, cuerdas y cinta métrica, cámara fotográfica e instructiva.</p>	5 hrs
7	<p>Identificar en el campo especies endémicas del Desierto Central por medio de guías de campo para examinar <i>in situ</i> las</p>	<p>La práctica se realizará en el desierto Central que es el hábitat natural del cirio. En el sitio se hará una determinación de las</p>	<p>Vehículo de transporte, equipo de campo, cuerdas largas de 50 a 100 metros, cámara fotográfica, cuaderno de campo con tablas.</p>	5 hrs

	variaciones de especies como el cirio con una actitud de respeto a la naturaleza.	variaciones fenotípicas de los cirios, se hará una clasificación de las variaciones, se tomarán datos de transecto de aproximadamente 100 x 200 metros y se analizarán los datos.		
8	Identificar semillas tolerantes a la salinidad y metales de plantas de la familia Brassicaceae mediante técnicas de selección artificial para probar que es posible su aplicación en la recuperación de suelos tóxicos con una actitud crítica.	Las plantas de la familia Brassicaceae son cultivadas y silvestres, se abordarán los principios fundamentales de la selección artificial y se utilizará como ejemplo la tolerancia a la salinidad o a metales como el cobre. Se utilizarán semillas de rábano, col, coliflor, se determinará el porcentaje de germinación, la tasa de crecimiento del tallo y la raíz, se tomarán notas sobre la coloración de las partes de la planta y se harán comparaciones entre los grupos de semillas expuestas a diferentes concentraciones	Cámara ambiental, semillas, frascos con soluciones, recipientes para la germinación y el crecimiento, reglillas, cámara fotográfica, estereoscopio, pisetas con agua.	5 hrs
9	Identificar plantas de zacate tolerantes a la salinidad mediante técnicas de selección artificial para propagarlas en ambientes controlados de laboratorio con una actitud analítica.	Localizar sitios donde exista zacate expuesto a salinidad, y se tomarán muestras de las plantas de zacate que sean potencialmente tolerante a la salinidad y a partir de ellas se harán pruebas de tolerancia a diferentes concentraciones de salinidad, empleando como extremos el agua destilada y el agua de mar.	Zacate, recipientes de cristal de 100 ml, cristalería para realizar diluciones de agua de mar, cámara ambiental, estereoscopio, cámara fotográfica, cuaderno de prácticas, reglillas, estuche y charola de disección.	4 hrs
10	Identificar plantas de jobjoba que muestren una variación clinal	La jobjoba es una planta silvestre de importancia ecológica y	Vehículo de transporte, cinta métrica, cordones de 50 a 100	4 hrs

	<p>mediante el cálculo de características como altura, cobertura y tipos de crecimiento para ilustrar un caso de conservación de morfotipos con una actitud crítica.</p>	<p>económica que se localiza de manera silvestre en el municipio de Ensenada, y se ha reportado que existen poblaciones locales situadas en diferentes altitudes que muestran variaciones clinales, por ello utilizaremos este ejemplo con muestreos desde la costa hasta Ojos Negros para demostrar, analizar, discutir y proponer un programa de conservación de los diferentes morfotipos.</p>	<p>metros para realizar transecto, cámara fotográfica, cuaderno de campo.</p>	
--	--	---	---	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Docente:

Exposiciones orales, demostración de las actividades a realizar en las prácticas de laboratorio, demostración del empleo de modelos computacionales, coordinación de grupos de discusión y de laboratorio.

Estudiante:

Investigación bibliográfica, lecturas de comprensión, grupos de discusión, resolución de problemas, trabajo en equipo para el desarrollo de prácticas de laboratorio, realización de experimentos semestrales, exposición individual de un seminario de investigación, redacción individual de un ensayo de investigación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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 se acreditan tanto las actividades teóricas como las prácticas con una calificación igual o superior a 70 (SETENTA)

El examen ordinario incluirá el total del material revisado durante el curso.

La calificación del examen ordinario reemplazará a la calificación obtenida durante el curso.

Calificación:

- 1.- Tres exámenes parciales = 50%. Fechas: Examen #1, en la semana 6; examen #2, en la semana 12, y examen #3, en la semana 15.
- 2.- Desarrollo de ejercicios, modelos, prácticas y la presentación del reporte una semana después de la realización de la actividad = 30%. No se aceptarán reportes fuera del tiempo establecido.
- 3.- Redacción de manuscrito de un tema del curso y su exposición = 20%.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Primack, R.B. (2014). Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, Mass., 603p.
2. Primack, R.B. (2012). A Primer of Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, Mass., 365p.
3. Primack, R.B. y Sher A.A. (2016). An Introduction to Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, 476p.
4. Kolbert E. (2014). The Sixth Extinction: An Unnatural History. Henry Holt and Company, LLC, New York, 319p.
5. Parsons, E.C.M. (2013). An Introduction to Marine Mammal Biology and Conservation. Jones and Bartlett Learning, Burlington, MA. 343p.
6. Fa J. E., Funk S. M. y O'Connell D. (2011). Zoo Conservation Biology (Ecology, Biodiversity and Conservation). Cambridge University Press, Cambridge U.K., 338p

Complementaria

1. Berger-Tal O. y Saltz D. (2016.) Conservation Behavior: Applying Behavioral Ecology to Wildlife Conservation and Management (Conservation Biology). Cambridge University Press, Cambridge U.K., 382p
2. - Krausman P.R. y Cain III J.W. (2013). Wildlife Management and Conservation. Contemporary Principles and Practices. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 342p.
3. <http://www.boldsystems.org>
4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
5. <http://tolweb.org/tree>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ornitología
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: Optativa
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: *Ninguno*

Equipo de diseño de PUA

Gorgonio Ruiz Campos y Jorge Alaníz
García

Firma

Vo.Bo. Subdirector

Alberto L. Moran y Solares

Firma

Fecha: 12 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Este curso está diseñado para proveer los elementos básicos de la Ornitología. La asignatura se ubica en la etapa disciplinaria y es optativa. Fomenta al perfil del egresado para que emita juicios robustos y certeros que apoyen a resolver la problemática que incide sobre la ornitofauna a nivel auto ecológico y sinecológico

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar los recursos ornitológicos mediante el uso de metodologías y técnicas estandarizadas para su conservación y manejo, con una actitud de responsabilidad y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias con los ejercicios y reportes sobre la aplicación de las diferentes metodologías estandarizadas para la evaluación de las poblaciones, manejo y conservación ornitológico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. *Introducción*

Competencia:

Reconocer las características anatómicas de las aves y sus adaptaciones especiales de acuerdo a las distintas formas de vida, mediante la observación en laboratorio y campo de los principales grupos funcionales, para apoyar a la evaluación de recursos aviares en los diferentes ecosistemas que sirven como indicadores de salud, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Contenido:**Duración: 3 horas**

- 1.1 Generalidades de la Clase Aves.
- 1.2 Características anatómicas y fisiológicas distintivas a nivel de grupos o formas de vida.

UNIDAD II. *Taxonomía y diversidad de aves*

Competencia:

Identificar las principales familias y órdenes de aves presentes en Norteamérica y sus características distintivas, a través de la examinación de organismos vivos in situ y conservados en taxidermia en laboratorio, para conocer la diversidad y radiación del componente aviar, con una actitud crítica y de respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 2.1 Principales Ordenes y Familias de Aves Acuáticas (marinas y dulceacuícolas)
- 2.2 Principales Ordenes y Familias de Aves Terrestres No Passeriformes)
- 2.3 Familias de Aves Terrestres Passeriformes.

UNIDAD III. *Métodos de captura y recolecta*

Competencia:

Revisar e identificar los distintos métodos de muestreo ornitológico y las consideraciones metodológicas, mediante la aplicación de protocolos, para el estudio de este grupo de vertebrados, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Recolecta con redes de niebla y con redes de cañón
- 3.2 Trampeo
- 3.3 Muestreo con foto trampas y Video trampas

UNIDAD IV. Método de preparación y curación taxidermia

Competencia:

Describir las técnicas de preparación taxi dérmico y curación de especímenes de aves y sus derivados para fines museológicos, siguiendo los criterios y técnicas estandarizadas para la conservación a largo plazo, con responsabilidad y respeto.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 4.1 Preparación de ejemplares en piel
- 4.2 Preparación de huevos
- 4.3 Técnicas de curación de ejemplares en colecciones científicas

UNIDAD V. *Métodos de estimación de abundancia poblacional*

Competencia:

Aplicar métodos de evaluación de la abundancia poblacional de aves en diferentes sistemas ecológicos, utilizando los protocolos específicos para la evaluación y estimación poblacional de este grupo de vertebrados, con respeto hacia el recurso aviar y al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1 Método de punto
- 5.2 Transecto en faja
- 5.3 Cuadrante
- 5.4 Método de grabación de sonidos
- 5.5 Censos en caminos

UNIDAD VI. *Migración y Orientación*

Competencia:

Describir el fenómeno de la migración en aves y los factores causales, así como los mecanismos de orientación y las rutas Migratorias, mediante los factores y mecanismos fisiológicos con el fin de describir este comportamiento estacional, con responsabilidad.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1 Patrones de migración
- 6.2 Origen y evolución de la migración
- 6.3 Fisiología y cronología de la migración
- 6.4 Mecanismos de orientación y navegación
- 6.5 Factor de condición y otros índices somáticos

UNIDAD VII. *Nidos Huevos y crías*

Competencia:

Revisar los aspectos relacionados con la biología reproductiva: tipos de nidos, tamaño de la puesta, forma y tamaño del huevo, etapas de desarrollo ontogénico y cuidado de crías, mediante la consulta de bibliografía selecta para conocer la diversidad de estrategias y de conductas reproductivas del componente aviar, con responsabilidad hacia el recurso y al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 7.1 Cronología de la reproducción
- 7.2 Territorio reproductivo
- 7.3 Tipos de nidos
- 7.4 Tamaño de puesta
- 7.5 Incubación y etapas de desarrollo ontogénico
- 7.6 Cuidado de crías

UNIDAD VIII. *Caracterización ecológica y funcional de aves*

Competencia:

Caracterizar y clasificar las comunidades de aves en función del hábitat, tipo de alimentación y distribución temporal, a través de la revisión de los criterios de clasificación de los gremios funcionales, con responsabilidad y respeto al entorno natural.

Contenido:

- 8.1 Clasificación por tipo de hábitat
- 8.2 Clasificación por gremio trófico
- 8.3 Clasificación por fenología temporal
- 8.4 Diversidad alfa y beta

Duración: 3 horas

UNIDAD IX. *Conservación de aves*

Competencia:

Revisar las principales causas que atentan a la diversidad de aves y sus hábitats, mediante el estudio de caso para el apoyo, conservación y el manejo de las mismas, con responsabilidad

Contenido:

Duración: 3 horas

- 9.1 Contexto histórico y actual
- 9.2 Problemas de conservación: ecología de la extinción
- 9.3 Soluciones para la conservación
- 9.4 Ética de la conservación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar las características anatómicas diagnósticas para la identificación taxonómica de aves Acuáticas, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.	Se utilizan los conocimientos teóricos y prácticos que se le dieron en clase, sobre anatomía general de aves acuáticas.	El material de apoyo para la actividad; acervo bibliográfico, equipo óptico y material biológico específico.	4 hrs
2	Identificar las características anatómicas de las aves No Passeriformes a través de un diagnóstico y observación para conocer su taxonomía con respeto y responsabilidad.	Se utilizan los conocimientos teóricos de anatomía de aves terrestres no Passeriformes que se vieron en clase.	Para realizar esta actividad práctica se utilizarán aves preparadas en taxidermia previamente, charolas y estuches de disección.	4 hrs
3	Identificar las características anatómicas de las aves a través de un diagnóstico y observación para conocer su taxonomía con respeto y responsabilidad.	Utiliza los conocimientos teóricos de anatomía externa de aves que se vieron en clase.	Para realizar esta actividad práctica se utilizarán Ejemplares en taxidermia y atlas anatómico de la topografía de las aves	4 hrs
4	Utilizar las claves de identificación Taxonómica a través de los conocimientos teóricos para grupos selectos de aves acuáticas, con respeto a este grupo de vertebrados y al medio ambiente.	Se utiliza los conocimientos teóricos de anatomía externa de aves acuáticas que se vieron en clase.	El material de apoyo para la actividad acervo bibliográfico como Claves de identificación de aves y organismos preparados previamente en taxidermia.	4 hrs
5	Practicar los Métodos de muestreo y censos de aves, aplicando las técnicas de identificación para obtener datos de las poblaciones en diferentes tipos de ambientes, con respeto hacia el recurso aviar y al medio ambiente.	Se utilizan técnicas de identificación y cuantificación para estimar la composición y abundancia de aves en un sentido autoecológico o de la población, o sinecológico o de comunidad, dependiendo el tipo de hábitat: lacustre, ripario y marino costero.	El equipo y material que utilizara será: Equipo óptico, tales como binoculares, distanciómetro, Brújula, GPS y Contador manual.	7 hrs

6	Preparar en taxidermia ejemplares Para colección científica, con respeto a la ornitofauna y al medio ambiente.	Se utilizara la bibliografía especializada de Técnica de preparación de especímenes en piel para colecciones científicas y un organismo.	El equipo y material que utilizara será: Ejemplares de aves, estuche disección, bórax, algodón, harina de maíz, varilla de madera, e hilo y aguja para coser.	6 hrs
7	Determinar la edad en aves mediante el manipuleo del plumaje, para obtener datos del ciclo biológico de las especies con respeto a la ornitofauna y al medio ambiente.	Se utilizan y Aplican los Criterios establecidos para la determinación de edad en aves, en manuales de internacionales de anilladores de aves.	El equipo y material que utilizará será: redes de niebla para captura de aves, juegos de tubos para redes y un manual internacional de anilladores de aves, bolsas.	3 hrs
8	Aplicar protocolos de muestreo de aves in situ transecto en línea, transecto en faja y Punto fijo y el de Llamado-Respuesta Para utilizar el equipo y material específico del grupo aves, con respeto hacia la ornitofauna y al medio ambiente. falta el como	Se utiliza equipo óptico y de audio específico para toma de información directa e indirecta de las aves marinas y terrestres, además se utiliza bibliografía especializada.	El equipo y material que utilizara será: redes de niebla para captura temporal de aves, set de tubos para redes para detección de aves secretivas altoparlante y audio, binoculares, telescopio, libreta para notas.	16 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Este curso teórico-práctico consta de exposiciones por parte del instructor de cada uno de los temas, seguido por prácticas de campo. Al menos cinco prácticas de campo serán realizadas, solicitando el apoyo con transporte y chofer en alguna de ellas y otras de las prácticas que serán dentro de la mancha urbana solamente se precisa del apoyo de vehículo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

- 1) Exámenes parciales de la teoría (2) 50%
- 2) Tareas y reporte de campo 35%
- 3) falta la evidencia de desempeño y su porcentaje
- 4) Asistencia 5%

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Burt, E.H., Jr. 2007. Manual of field and laboratory exercises for Ornithology. Wilson Ornithological Society. Museum of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor. [clásico]
2. 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. [clásico]
3. Burt, E.H., Jr. 2007. Manual of field and laboratory exercises for Ornithology. Wilson Ornithological Society. Museum of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor. [clásico]
4. Ruiz-Campos, G., R. Martínez-Gallardo, A.A. Guevara-Carrizales, J.G. Escobar-Flores, J. Alaníz-García, S. González-
5. Guzmán, y J. Delgadillo-Rodríguez. 2014. Manual de Técnicas Selectas para Evaluar Fauna Silvestre en Baja California.
6. Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California.

Complementaria

1. Buckland, S.T, et al. 2001. Introduction to distance sampling, Oxford University Press. [clásico]
2. Collin J. B., Burgess N. D., Hill D. A. y S. Mustoe. 2000. Bird census techniques. Academic Press, Amsterdam. [clásico]
3. Edward Grey Institute of Field Ornithology: biblioteca de ornitología de Europa, Universidad de Oxford.
4. <http://www.cyclopaedia.es/wiki/Edward-Grey-Institute-of-Field-Ornithology>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ecología Internacional
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: Optativa
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ernesto Campos

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Morán y Solares

Firma

Fecha: 06 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su finalidad es que los estudiantes a través de una serie de ejercicios de investigación escolar, generen y evalúen resultados originales producto de la aplicación de una serie de protocolos metodológicos en el campo y laboratorio para evaluar la diversidad y relaciones ecológicas de organismos que habitan en los ecosistemas intermareal

La asignatura es de carácter optativo y se encuentra en la etapa disciplinaria

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar la diversidad biológica de los diferentes biotopos intermareales y los parámetros bióticos y abióticos que influyen su distribución mediante el desarrollo de una serie de investigaciones en campo y laboratorio, para determinar el estado de esta zona y proponer un mejor manejo del recurso, con una actitud crítica y respetuosa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta una carpeta de evidencias, en la que se incluya la redacción de informes, ensayos y cuestionarios de los resultados de estudios de ecología intermareal, tanto aquellas analizadas en la literatura, como las resultantes de las prácticas de campo, argumentando sus hallazgos y explicaciones con base en la teoría ecológica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. *Ambientes Intermareales.*

Competencia:

Evaluar los diferentes biotopos del ambiente intermareal de las costas de Baja California. mediante el análisis de los diferentes ambientes intermareal y sus parámetros físicos, para clasificar y comparar los atributos bióticos y abióticos de los diversos biotopos con actitud crítica y responsable

Contenido:

Duración: 8 horas

- 1.1. Conocer y comparar los diferentes ambientes intermareal y los parámetros físicos que influyen la diversidad en los diversos biotopos de este tipo de ecosistemas
- 1.2. El medio físico. Descripción del ambiente intermareal (rocoso, arenoso, lodoso, pendiente, canales y pozas de marea.
- 1.3. Diversidad intermareal. Ambiente rocoso, arenoso, lodoso, pendiente, canales y pozas de marea.
- 1.4. Revisión de algunos factores que afectan la vida intermareal.
 - 1.4.1. Abióticos (Temperatura, desecación, salinidad, pendiente intermareal).
 - 1.4.2. Bióticos (hábitat, interacciones no-simbióticas, simbiosis).

UNIDAD II. Técnicas de muestreo en el ambiente intermareal. La pregunta científica como eje del muestreo.

Competencia:

Elaborar un protocolo de investigación, basado en métodos y técnicas de muestreo publicadas, para obtención de resultados del ambiente intermareal y tomar decisiones sobre su manejo con actitud crítica y analítica.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Aleatoriedad y tamaño de muestra
- 2.2. Curvas de rarefacción
- 2.3. Muestreo sistemático y distribución zonal
- 2.4. Muestreo y distribución espacial (epifauna)
- 2.5. Muestreo y distribución espacial (infauna)
- 2.6. Muestreo en pozas de marea

UNIDAD III. *Evaluación de la Diversidad Biológica*

Competencia:

Diseñar teóricamente que método y técnica de muestreo, analizando y discutiendo técnicas metodológicas cualitativas y cuantitativas para describir la diversidad biológica de diferentes ambientes intermareal con actitud crítica y responsable.

Contenido:**Duración: 8 horas****3.1. Diversidad Intermareal e Índices Biológicos.**

- 3.1.1. Diversidad y similitud
- 3.1.2. Índices Ecológicos
- 3.1.3. Diversidad alfa, beta y gamma
- 3.1.4. Índices de Integridad Biótica
- 3.1.5. Análisis poblacional.

3.2. Temas Selectos en ecología intermareal

- 3.2.1. Reproducción de invertebrados intermareal (efectos de mareas, ciclos lunares, calentamiento global, surgencias).
- 3.2.2. Diversidad y Extinción local. Caso Cangrejos braquiuros intermareal del Alto Golfo de California.
- 3.2.3. Técnicas de evaluación de los macroinvertebrados epifaunales e infaunales de la Bahía Todos Santos y Golfo de California
- 3.2.4. Especies exóticas e invasivas. Evaluación de *Geukesia demissa* y *Orthione grifensis* Estero Punta Banda, Bahía Todos Santos
- 3.2.5. Relaciones simbióticas (comensalismo, parasitismo y cleptoparasitismo). Especies asociadas a moluscos y madrigueras de talasinideos.

UNIDAD IV. *Investigaciones en Ecología Intermareal*

Competencia:

Evaluar una serie de poblaciones o comunidades intermareal, verificando resultados publicados de investigaciones o generando resultados originales en campo y laboratorio, para describir su diversidad y sus relaciones con el ambiente y otros organismos con actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Diversidad comparativa de los macroinvertebrados (Crustáceo, Molusca y Echinoderma) intermareal de ambiente rocoso y estuarino de la Bahía de Todos los Santos.
- 4.2. Diversidad comparativa de los macroinvertebrados (Crustáceo, Molusca y Echinoderma) intermareal de ambiente rocoso y estuarino de San Felipe, Baja California y áreas vecinas del Alto Golfo de California.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Clasificar los diferentes biotopos del ambiente intermareal de las costas de Baja California, mediante el análisis de lecturas, y trabajo de revisión de campo, para comparar sus atributos bióticos y abióticos con actitud crítica y responsable.	Descripción física y zonación biótica de los principales ecosistemas intermareal de la Bahía de Todos Santos y San Felipe.	Unidad vehicular para trabajo de campo. Cámara fotográfica. Cuaderno de notas. Material diverso para campismo.	8 hrs
2	Practicar los métodos y técnica de muestreo, analizando y discutiendo metodologías desarrolladas en publicaciones científicas, para aprender diversas técnicas de investigación intermareal, con actitud crítica y responsable.	Aplicación de las técnicas de muestreo en el ambiente intermareal. La pregunta científica como eje del muestreo.	Unidad vehicular para trabajo de campo. Cámara fotográfica. Cuaderno de notas. Material diverso para campismo.	8 hrs
3	Decidir que método y técnica de muestreo deberá aplicarse para describir la diversidad biológica de diferentes ambientes intermareal, analizando y discutiendo técnicas metodológicas cualitativas y cuantitativas para elaborar un protocolo de investigación con una actitud crítica y responsable.	Elaboración de Proyecto de Investigación y validación de la metodología en campo	Unidad vehicular para trabajo de campo. Cámara fotográfica. Cuaderno de notas. Material diverso para campismo.	8 hrs
4	Investigar la diversidad y sus relaciones con el ambiente y otros organismos, inventariando una	Desarrollo del proyecto de investigación:		24 hrs

	<p>serie de poblaciones y comunidades intermareal, a fin de generar resultados originales en campo y laboratorio con actitud crítica y responsable.</p>	<p>Diversidad de los macroinvertebrados (Crustáceo, Molusca y Echinoderma) intermareal de ambiente rocoso y estuarino de la Bahía de Todos los Santos.</p> <p>Diversidad de los macroinvertebrados (Crustáceo, Molusca y Echinoderma) intermareal de ambiente rocoso y estuarino de San Felipe, Baja California.</p>		
--	---	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

El presente curso es teórico y práctico con un énfasis en análisis de publicaciones científicas, análisis de filogenias asistidas por programas de cómputo especializados y trabajo de campo y laboratorio. En la parte teórica del curso se buscará que el alumno se apropie de un aprendizaje autónomo pero colegiadamente construido al analizar y debatir los temas del curso ligados a las lecturas que sustentan cada tema desarrollado. La presentación de seminarios por conferencistas invitados y por los estudiantes apoyará la habilitación del autoaprendizaje. La parte práctica del curso se enfocará a aprender el uso de herramientas de trabajo, corroborar resultados publicados y al desarrollo de un trabajo de investigación relacionado con las metodologías analizadas y discutidas. Esto permitirá que el estudiante formule con claridad la(s) pregunta(s) científica(s) y metodologías para resolver interrogantes ecológicas de poblaciones y comunidades intermareal.

El docente expondrá cada tema y cada actividad a desarrollar en forma oral auxiliándose de presentaciones digitales, pondrá disposición de los estudiantes toda la literatura necesaria para el desarrollo de cada unidad, instruirá en el uso y correcta aplicación de los programas de computación para análisis ecológico, coordinará las discusiones de grupo y la presentación de seminarios, instruirá de las metodologías de campo y laboratorio para el estudio de la diversidad intermareal, y retroalimentará los ensayos desarrollados por los estudiantes.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Asistencia y desarrollo de las actividades complementarias teóricas que serán oportunamente enviadas por el responsable del curso para su desarrollo. Deberán de ser entregadas en formato electrónico en formato .doc o .docx. .rtf.

Asistencia a clase y entrega de los análisis de lecturas selectas = 40%

Asistencia y desarrollo de las prácticas de laboratorio, actividades de taller y de campo que incluirá la redacción de una bitácora de trabajo y la entrega de una colección temática de la diversidad de invertebrados investigada (realizada durante la práctica de campo) 1 semana antes de finalizar el semestre escolar. Dependiendo de la complejidad de la colección temática su elaboración del reporte podría incluir hasta 4 personas.

Elaboración, desarrollo y presentación de 2 investigaciones finales= 60%

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Pechenik, J. A. 2015. Biology of the invertebrates 7^a. Edition. McGraw-Hill. 592 p.
2. Carlton, J.C 2007. Intertidal Invertebrates of central California to Oregon. University of California Press, 1090 pp. [clásico]
3. **Connell SD** & Gillanders 2007 *Marine Ecology*. Oxford University Press, 630 pages. [clásico]
4. Kaiser Michel J., et al. 2005. Marine ecology: processes, systems, and impacts. Oxford; New York: Oxford University Press, 557 pp. [clásico]

Complementaria

AtoL Decapoda, <http://decapoda.nhm.org/>
[Nemesis](#) Especies exóticas
[Parasitología Cuantitativa](#), programas y literatura

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Historia Básica y Aplicada
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

María Isabel Montes Pérez

Firma

Vo.Bo. Subdirector

Alberto L. Moran y Solares

Firma

Fecha: 12 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito del curso es que el alumno aplique el conocimiento teórico-práctico sobre aspectos macroscópicos y microscópicos de la anatomía de vertebrados e invertebrados, para la formulación de una metodología que permita emitir un diagnóstico histológico, para la evaluación de una población y emita la información necesaria para la resolución del problema.

La presente asignatura corresponde a la modalidad de optativa de la etapa disciplinaria.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Definir un diagnóstico histológico mediante el uso de metodologías específicas de tejidos para establecer las correlaciones anatomo-patológicas con una actitud responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un proyecto final donde defina la metodología a seguir de acuerdo a la muestra problema proporcionado donde aborde las metodologías histológicas para definir un diagnóstico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. *Técnicas de microscopía y de coloración.*

Competencia:

Compara las técnicas de microscopía y técnicas de coloración, mediante su aplicación en tejidos animales, que permitirán el diagnóstico del estado en que se encuentran las especies, con un sentido de responsabilidad en el manejo de los recursos.

Contenido:

Duración: 4 horas

1.1 Microscopio óptico

1.2 Microscopios ópticos especiales

- 1.2.1 Microscopio de contraste de fases
- 1.2.2 Microscopio de interferencia
- 1.2.3 Microscopio de campo oscuro
- 1.2.4 Microscopio de luz ultravioleta
- 1.2.5 Microscopio de luz polarizada
- 1.2.6 Microscopio confocal

1.3 Técnicas de coloración

- 1.3.1 Fundamentos químicos de la coloración.
- 1.3.2 Topográficas
- 1.3.3 Especiales
- 1.3.4 Histoquímicas
- 1.3.5 Inmunocitoquímicas

UNIDAD II. Generalidades sobre los tejidos y tejido epitelial

Competencia:

Describir las características de los tejidos fundamentales, mediante la observación microscópica de laminillas histológicas, para explicar los criterios y fundamentos que determinan la clasificación, con sentido crítico y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Concepto de célula, tejido, sustancia intercelular.
- 2.2 Clasificación de los tejidos.
- 2.3 Criterios y fundamento de la clasificación.
- 2.4 Tejido Epitelial.
 - 2.4.1 Características generales del tejido epitelial.
 - 2.4.2 Clasificación del tejido epitelial.
 - 2.4.3 Epitelios de revestimiento y absorción.
 - 2.4.4 Epitelios secretores o glandulares.

UNIDAD III. Tejido conjuntivo.

Competencia:

Diferenciar la morfología del tejido conectivo mediante la observación de laminillas histológicas y la aplicación de técnicas específicas, para demostrar los componentes de dicho tejido e identificar las condiciones normales y anormales, para que recomiende una solución con responsabilidad y ética.

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 3.1 Generalidades del tejido conjuntivo.
- 3.2 Clasificación del tejido conjuntivo.
- 3.3 Componentes del tejido conjuntivo.
 - 3.4 Variedades del tejido conjuntivo
 - 3.4.1 Tejido conjuntivo propiamente dicho.
 - 3.4.2 Tejido cartilaginoso.
 - 3.4.3 Tejido óseo.
- 3.5 Tejido linfoide
- 3.6 Tejido hematopoyético
- 3.7 Tejido sanguíneo

UNIDAD IV. Tejido muscular.

Competencia:

Comparar los tipos de tejido muscular, aplicando técnicas de coloración topográfica, especial e histoquímicas, que le permitan distinguir sus características estructurales para evaluar posibles cambios provocados por factores ambientales y con ello elegir las medidas de prevención en el manejo de las especies, observando ética y profesionalismo en su participación.

Contenido:

- 4.1 Características del tejido muscular.
- 4.2 Clasificación del tejido muscular
- 4.3 Sarcómera.

Duración: 4 horas

UNIDAD V. Tejido nervioso

Competencia:

Distinguir las características morfológicas del tejido nervioso, mediante la aplicación de técnicas de coloración especiales para integrar las relaciones entre este tejido y los diferentes sistemas que conforman al organismo, con una actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1 Componentes del tejido nervioso.
- 5.2 Tejido Glial o neuróglia.
- 5.3 Meninges.
- 5.4 Anatomía microscópica de:
 - 5.4.1 Cerebro.
 - 5.4.2 Cerebelo.
 - 5.4.3 Medula espinal.
- 5.5 Nervios.

UNIDAD VI. *Aparato digestivo en vertebrados e invertebrados*

Competencia:

Identificar las características específicas del aparato digestivo de vertebrados e invertebrados aplicando técnicas de coloración topográficas, especiales e histoquímicas, para comparar estructuralmente los órganos y relacionarlos con sus hábitos alimenticios, de tal manera que pueda aplicarlo en el cultivo de especies de importancia económica y en programas de conservación, reforzando la responsabilidad, la disciplina y la actitud crítica en la aplicación del conocimiento.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1 Boca y lengua
- 6.2 Esófago
- 6.3 Estomago
- 6.4 Intestino delgado y grueso

UNIDAD VII. Aparato respiratorio en vertebrados e invertebrados

Competencia:

Reconocer los aparatos respiratorios en los grupos de animales, aplicando técnicas de coloración topográficas e histoquímicas, para describir alteraciones estructurales, evaluar posibles cambios provocados por factores externos y generar las medidas preventivas con programas de manejo de las especies, con un sentido crítico y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 7.1 Branquias
- 7.2 Cavidades nasales
- 7.3 Faringe
- 7.4 Laringe
- 7.5 Tráquea
- 7.6 Pulmón

UNIDAD VII. Órganos de los sentidos

Competencia:

Distinguir las características específicas de los órganos de los sentidos en animales, con la aplicación de técnicas de coloración topográficas, especiales e histoquímicas, que le permitan explicar el estado de estos órganos y relacionarlos con las condiciones que prevalecen en el medio que habitan; de tal manera que puedan diagnosticar condiciones desfavorables en especies de importancia económica y para su conservación, mostrando interés en el manejo de los recursos de la región.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 8.1 Ojo
- 8.2 Oído
- 8.3 Lengua
- 8.4 Nariz

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Discriminar entre las técnicas microscópicas y las técnicas de coloración para su correcto manejo, para expresar un resultado confiable y formular el método de estudio adecuado para demostrar la morfología del órgano y logre resultados con un sentido crítico y analítico.	Técnicas de microscopia y técnicas de coloración topográficas, especiales e histoquímicas.	Microscopio óptico, microscopio de contraste de fases, microscopio electrónico. Computadora y equipo de proyección Microscopio óptico, tren de coloración, preparaciones histológicas, cubre—objetos, guantes y cubre bocas.	6 hrs
2	Distinguir los tipos de epitelios, mediante observación microscópica y aplicación de técnicas especiales para establecerá las diferencias morfofisiológicas e identificar alteraciones y estimar riesgos con actitud crítica y responsable.	Generalidades de los tejidos y tejido epitelial.	Laminillas histológicas, microscopio y técnicas de coloración.	6 hrs
3	Distinguir los tipos de tejidos conectivos, mediante observación microscópica y aplicación de técnicas especiales para establecerá las diferencias morfofisiológicas e identificar alteraciones y estimar riesgos con actitud crítica y responsable.	Tejido Conectivo.	Laminillas histológicas, microscopio y técnicas de coloración.	9 hrs
4	Diferenciar los tipos de tejido muscular mediante la observación microscópica de laminillas histológicas para establecer las	Tejido muscular.	Laminillas histológicas, microscopio y técnicas de coloración.	3 hrs

	diferencias estructurales entre los tres tipos de células musculares, con una actitud crítica y responsable.			
5	Distinguir los componentes del tejido nervioso mediante la observación microscópica, para establecer las diferencias entre el cerebro, cerebelo y médula espinal y su relación morfofisiológica con responsabilidad y actitud crítica.	Tejido nervioso.	Laminillas histológicas, microscopio y técnicas de coloración.	6 hrs
6	Comparar la morfología de órganos digestivos de vertebrados e invertebrados aplicando técnicas de coloración especiales, para demostrar la relación entre la anatomía del aparato digestivo y los hábitos alimenticios de especies de importancia económica cultivadas en la región, lo cual permitirá emitir las recomendaciones para el manejo de las especies con sentido ético.	Sistema digestivo en vertebrados e invertebrados.	Laminillas histológicas, microscopio y técnicas de coloración.	6 hrs
7	Distinguir la morfología de los órganos del aparato respiratorio de diferentes especies, mediante la aplicación de técnicas de coloración especiales para comparar e identificar alteraciones en su morfología, lo cual permitirá emitir las recomendaciones para el manejo de las especies con	Sistema respiratorio en vertebrados e invertebrados.	Laminillas histológicas, microscopio y técnicas de coloración.	6 hrs

	sentido ético.			
8	Detectar alteraciones mediante la aplicación de técnicas de coloración topográfica, especial e histoquímicas a diferentes órganos de los sentidos, para formular diagnósticos relacionados con las condiciones ambientales con sentido crítico y responsable.	Órganos de los sentidos.	Laminillas histológicas, microscopio y técnicas de coloración.	6 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

CLASE EXPOSITIVA

El maestro facilitará la información por el método verbalístico o simbólico; mediante el uso de presentaciones en PowerPoint; al finalizar cada tema se proporcionaran artículos científicos de investigaciones relacionadas con el tema. Exponiendo en la clase siguiente la metodología empleada y resultados obtenidos, se harán pequeños grupos con preguntas que se analizaran aplicando ya sea el método activo o el método ocasional. El maestro deberá involucrar a los estudiantes en la exposición oral y al debate con el resto del grupo.

EXÁMENES DE CONOCIMIENTOS

Se aplicaran al menos 3 exámenes de conocimientos durante el curso, de tal manera que refuercen los conocimientos aprendidos durante la clase.

INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

La investigación bibliográfica será empleada en forma constante, dejando en cada clase una investigación sobre términos con respecto al tema (glosario); además para el desarrollo del proyecto final; el cual consiste en diseñar la metodología a aplicar para el diagnóstico de las condiciones en que se encuentra una especie y recomendaciones para su manejo, que deberá entregarse en forma escrita; además de la presentación oral en PowerPoint.

TRABAJO EN EQUIPO

A lo largo del curso se estará trabajando en grupos pequeños durante las horas de prácticas, a los cuales se le asignarán un problema para la cual deberán organizarse, observar, analizar y concluir, para obtener una solución como producto final.

INVESTIGACIÓN

El proyecto final constituye un trabajo de investigación; el cual deberá ser entregado con título, objetivos, metodología, recomendaciones y bibliografía; haciendo énfasis en que el escrito debe ser sencillo, claro y de fácil acceso.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Criterios de calificación:

- Exámenes parciales.
- Participación en clase.
- Exposición por equipos en clase teórica.
- Exposición por equipos en laboratorio.
- Asistencia y puntualidad.
- Proyecto final.
- Tareas.

Criterios de acreditación:

- Resolver tres exámenes parciales en tiempo y forma 45%.
- Participación en clase 5%
- Cumplir con los trabajos en clase en tiempo y forma. 10%
- Cumplir con una presentación oral y escrita de los artículos proporcionados en clase 10%
- Reporte de laboratorio 30%

Criterios de evaluación:

- Se realizarán tres exámenes parciales que evaluarán los contenidos teóricos.
- Las exposiciones deberán contener título, planteamiento del problema, metodología aplicada, resultados, discusiones y recomendaciones presentados de manera sencilla específica y clara con imágenes que expresen la información eficazmente.
- Llegará puntualmente a las sesiones.
- Se deberá cumplir con un 80 % de asistencia al curso.
- Al laboratorio llevará bata y los implementos requeridos.
- Obtendrá una calificación mínima de 60 para acreditar el curso.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Ross M. H. W. Pawlina. 2016. Histology: A Text and Atlas: With Correlated. Wolters Kluwer. 7th. Edition. E. U. 984 p.
2. Mescher A. 2013. Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas. 13th Edition. U.S.A. 544 p.
3. Welsch U. 2014. Sobotta. Histología Con la colaboración de Thomas Deller. 3ra Edición. Panamericana. México. 593 p.
4. Gartner L., J. Hiatt 2015. Atlas en Color y Texto de Histología. 6ta. Edición. Panamericana. 535 p.
5. Junqueira, L.C.J.C. y J. Caneiro. 2006. Histología básica, sexta edición. Barcelona España. [clásico]

[Http://bugs.biol.usyd.edu.au/2003A_Pmodules/module2/2X1.html](http://bugs.biol.usyd.edu.au/2003A_Pmodules/module2/2X1.html)
<http://www.botany.hawaii.edu/faculty/webb/BOT311/VascTissue/311VascTis.html>
<http://webserver.pue.udlap.mx/pwesche/1.4.2.3.html>
<http://www.Geocities.com/fateoros.cito/index.html>
<http://webserver.pue.udlap.mx/pwesche/1.4.1.html>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en la docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Inmunología Básica
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
José Luis Stephano Hornedo

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Morán y Solares

Firma

Fecha: 20 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Inmunología Básica se encuentra en la etapa disciplinaria con carácter optativo y pertenece al área de ciencias naturaleza y exactas.

El propósito de la unidad de aprendizaje es que el alumno experimente y sintetice y debata las diferentes técnicas inmunológicas para coadyuvar a resolver problemas inmunológicos presentes a nivel mundial y/o en la comunidad como son vacunación, diagnóstico de enfermedades infecciosas, enfermedades autoinmunes, etc., de una forma ética y profesional.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Valorar el papel de la inmunología en los seres vivos a través del uso de animales modelo para producir anticuerpos útiles en diagnóstico y terapias con responsabilidad y honestidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora una bitácora con resultados de sus experimentos y discusión de sus resultados contrastados con la literatura y presentación de un seminario de un estudio de caso donde demuestre el dominio de la información básica de la inmunología de forma oral y escrita.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la Inmunología

Competencia:

Explicar los conceptos básicos de los mecanismos del sistema inmune a través de la revisión de los elementos moleculares y celulares que lo conforman con el objetivo de reconocer su papel la salud de los individuos con honestidad actitud colaborativa

Contenido:

Duración: 7 horas

- 1.1. Conceptos básicos de inmunología
 - 1.1.1. Inmunidad innata
 - 1.1.2. Inmunidad adquirida
 - 1.1.3. Respuesta primaria y secundaria
 - 1.1.4. Inmunidad celular y humoral
- 1.2. La inducción, medición y manipulación de la respuesta inmune.
- 1.3. Cuantificación de antígenos y anticuerpos.
- 1.4. Vacunación
- 1.5. Trasplantes de órganos

UNIDAD II. Reconocimiento al antígeno.

Competencia:

Identificar los mecanismos que utiliza el sistema inmune a través del reconocimiento de antígenos proteicos de origen infeccioso para comprender los mecanismos inmunológicos y dar una posible solución a enfermedades de relevancia social con actitud crítica y propositiva.

Contenido:

Duración: 7 horas

- 2.1 Estructura de los anticuerpos y genes de las inmunoglobulinas
 - 2.1.1 Clases de Inmunoglobulinas
 - 2.1.1 Función y concentración de las Inmunoglobulinas
 - 2.1.3 Células presentadoras de antígeno y su función
- 2.2 Reconocimiento al antígeno por los linfocitos
 - 2.2.1 Complejo Mayor de Histocompatibilidad
 - 2.2.2 Función de los coestimuladores
 - 2.2.3 Función de las moléculas que establecen la sinapsis inmunológica

UNIDAD III. Desarrollo del repertorio de linfocitos.

Competencia:

Deducir los mecanismos de generación de diversidad de la respuesta inmune humoral y celular durante la salud y la enfermedad a través del conocimiento y la manipulación de los linfocitos B y Linfocito T para coadyuvar a resolver problemas de enfermedades de la sociedad con actitud crítica y espíritu colectivo

Contenido:**Duración: 6 horas****3.1 Desarrollo de los linfocitos B****3.1.1 Papel de la médula ósea****3.1.2 Mutación somática****3.2 El timo y el desarrollo de los linfocitos T****3.2.1 Maduración de los linfocitos T vírgenes.****3.2.2 Receptor de Células T (TCR).**

UNIDAD IV. Respuesta Inmune Adaptativa.

Competencia:

Discriminar las diferencias entre inmunidad humoral y celular, a través del conocimiento del sistema inmune a nivel molecular y celular para neutralizar las enfermedades autoinmunes, infecto-contagiosas en beneficio de la sociedad. Con actitud responsable y honesta.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1 Inmunidad mediada por linfocitos T
 - 4.1.1 Clases de linfocitos T
 - 4.1.2 Función de los linfocitos T en la salud y enfermedad
- 4.2 Respuesta Inmune Humoral
 - 4.2.1 Cambio de isotopo de inmunoglobulina
 - 4.2.2 Maduración de la afinidad
 - 4.2.3 Células Plasmáticas

UNIDAD V. Sistema inmune en salud y enfermedad.

Competencia:

Identificar las características del sistema inmune a través de los mecanismos de defensa, falla y respuesta ante un huésped en lo normal y en lo patológico, con la finalidad conocer su importancia en el desarrollo de vacunas e investigación de las enfermedades que impactan en la sociedad. Con responsabilidad, honestidad y actitud crítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1 Defensa del huésped contra infecciones
- 5.2 Falla en los mecanismo de defensa del huésped
- 5.3 Hipersensibilidad y alergias
- 5.4 Respuesta inmune en la ausencia de infección
- 5.5 Manipulación de la respuesta inmune

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Experimentar y diseñar el proceso de inmunización, variando dosis, intervalos de tiempo, vía de administración, para tener éxito en la producción de anticuerpos con respeto y actitud crítica.	Preparación de antígeno, e inmunizaciones para la realización de ensayos dosis-respuesta	Especimen biológico material de laboratorio, muestras, reactivos	5 hrs
2	Operar la toma de suero y experimentar la purificación de anticuerpos, utilizando columnas, variando buffers de lavado, elución, para obtener anticuerpos de alta pureza con higiene y responsabilidad	Recobrar suero y purificación de anticuerpos con proteína de A o G.	Suero de llamas y proteína A o G acoplado a esferas de sefaroza.	5 hrs
3	Emplear la prueba de ELISA, variando concentración de anticuerpos primarios y secundarios, antígeno, para saber qué cantidad de anticuerpo produjo el espécimen biológico y conocer la concentración estandarizada en el diagnóstico. Con higiene y actitud de trabajo.	Realización del ensayo de ELISA y titulación de anticuerpos.	Anticuerpo de chivo antillama marcado con peroxidasa, placas de plástico de 96 pozos.	5 hrs
4	Experimentar las reacciones de precipitación con anticuerpos de llama variando concentración del antígeno y del anticuerpo para utilizar estas pruebas en el diagnósticos de enfermedades con responsabilidad y actitud colaborativa	Realización de pruebas con los diferentes métodos de precipitación en medio sólido y líquido.	Antígenos, anticuerpos y agar.	5 hrs
5	Emplear la técnica de inmunotransferencia utilizando	Realización de los ensayos de la técnica de inmuno transferencia	Papel de PVDF, cámaras de electroforesis e	5 hrs

	anticuerpos de llama para obtener la prueba estandarizada y reconocer el antígeno al cual se une el anticuerpo con un análisis crítico y actitud de trabajo.	utilizando anticuerpos de llamas	inmunotransferencia	
6	Practica el marcaje con fluorescencia oro coloidal con anticuerpos de llama utilizando microscopio para identificar en el diagnóstico los antígenos tumorales y virales con higiene y respeto.	Conjugar anticuerpos con fluoresceína oro coloidal, purificar los anticuerpos marcados y cuantificar.	Equipo; espectrofotómetro y columna de filtración.	5 hrs
7	Experimentar en un cultivo primario a través de la extracción de células linfoides para cuantificar los linfocitos en estado de salud y enfermedad con responsabilidad y análisis.	Extracción de células linfoides de diferentes tejidos de ratón y cultivo.	Ratones, medios de cultivo e incubadora de 37 °.	5 hrs
8	Elaborar cultivo de líneas celulares para obtener soluciones de las enfermedades aplicando la técnica estéril, congelamiento y descongelamiento con higiene, responsabilidad y respeto.	Técnica estéril, preparación de medios de cultivo y congelamiento y descongelamiento.	Medio de cultivo, incubadora de CO2 y refrigerador de -80°	5 hrs
9	Examinar las técnicas de inmuno citoquímica para detectar la presencia de antígenos tumorales o virales, utilizando el microscopio y material de laboratorio con actitud analítica y crítica.	Probar con los diferentes fijadores concentración de anticuerpo primario y secundario.	Microscopio de fluorescencia incubadora de CO2	8 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

1. El maestro facilitará la información por el método verbalístico o simbólico; mediante el uso de presentaciones en PowerPoint; al finalizar cada tema se proporcionará un cuestionario al alumno, exponiendo en la clase siguiente un resumen de lo más importante del tema visto. Durante el transcurso de la clase se harán pequeños grupos con preguntas que se analizarán aplicando ya sea el método activo o el método ocasional. El maestro deberá involucrar a los estudiantes en la exposición oral y al debate con el resto del grupo.
2. Trabajo en equipo con dos alumnos o trabajo individual. Realizar los experimentos, anotar los resultados de experimentos en pizarrón o en computadora proyectándolos. Se discuten, critican, miden, se descubre, se discrimina, se explica, se comparan resultados entre grupos y se concluye. Se presentan alternativas de solución y se relaciona con los problemas inmunológicos nacionales e internacionales.
3. Cada alumno expone un tema, se critica, se discute y se piensa en problemas y su posible solución, se utilizan artículos científicos actuales y el libro de Inmunología Molecular de Abbas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

1.- En base a los resultados de sus experimentos se evalúa, errores de precisión, cuidado y limpieza al trabajo, interpretación de resultados y conclusiones. Cuantificación de resultados, después de cada práctica o tema se evalúa inmediatamente. El alumno deberá explicar cada uno de los pasos en los experimentos.

2.- Presentación de seminarios individuales. Se evalúa el contenido, profundidad, dominio del tema y discusión apropiada, además las respuestas concretas a las preguntas.

Exámenes	30%
Trabajo de laboratorio	70%

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Goldsby RA, Kindt TK, Osborne BA and Kuby J (2013) Immunology, 7th Edition, W.H. Freeman and Company, New York, New York
2. Abbas, A. K., A.H. Lichtman, J.S. Pober. Cellular and Molecular Immunology . W.B. Saunders Co., Philadelphia; 8th Edition 2014.
3. Murphy KM, P Travers, M Walport (Eds.) (2010) Janeway's Immunobiology. 8th Edition. New York: Taylor & Francis; 8th Edition 2011.

Complementaria

4. Celular Y Molecular Immunology , 2014 ABBAS. A.K. and A. Lichtman. Edition. Saunders. Ed.
5. Artículos científicos actuales relacionados con cada tema.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
<https://www.google.es/search?q=inmunologia&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=inm>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en la docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Botánica Económica
5. Clave:
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:

Equipo de diseño de PUA

José Delgadillo Rodríguez

Firma

Vo.Bo. Subdirector

Alberto L. 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 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 hr
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 hr
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 hr
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 hr
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 hr
campo	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	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 hr

	informantes y al ambiente.			
--	----------------------------	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

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

- Trabajo en herbario y campo
- Recolecta 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 evaluación

8) Exámenes parciales de la teoría (4)	50
9) 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.

E. 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.

F. La calificación mínimo aprobatoria de los exámenes que se apliquen, parciales y laboratorio, será de 60.

G. Es requisito indispensable aprobar tres (3) de los cuatros (4) exámenes parciales para considerar el 50% y,

H. 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.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. BEBEL, M., J. TREASURE & D. MCKEE. 2008. Herb, nutrient and drug interactions: clinical implications and therapeutic strategies. Mosby Elsevier. St. Louis MO. 902 pp. [clásico]
2. 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: http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/emcv/pdf/EMCV_Completa_Baja.pdf).
3. COPER, R. & F. KRONENBERG (Eds.). 2009. Botanical medicine. Mary Ann Liebert, Inc. Pub. NY. [clásico] 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.
4. Secretaría de Salud. 2013. Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Salud-FEUM.

Complementaria

1. AYERZA, R. & W. COATES. 2007. Chia: rediscovering a forgotten crop of the Aztecs. University of Arizona Press, Tucson, AZ. 215 pp. (CLASICO)
2. 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: <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>).
3. KESSELER, R. & W. STUPPY. 2014. Seeds: time capsules of life. 4th edition, Royal Botanic Garden Kew & Papadakis.
4. LAGOS-WITTE, S., O.L. SANABRIA, P. CHACON & 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. (<http://www.ibiologia.unam.mx/gela/manualetnobot.pdf>).
5. REBMAN, P.J. & N.C. ROBERTS. 2012. Baja California: plant field guide. 3rd ed. San Diego Natural History Museum & Sunbelt Publications, California. 451pp.

LIBROS EN RED

1. ROYAL BOTANIC GARDENS KEW. 2016. State of the world's plants. 84 PP.

https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf

2. CHACÓN, P., S. LAGOS-WITTE, A. MORA & M. MORAES. 2011. Manual para la implementación de la “Estrategia Global para la Conservación de las Especies Vegetales” (EGCEV) en América Latina. Red Latinoamericana de Botánica. <http://www.ibiologia.unam.mx/gela/manualimplementacion.pdf>.

LIGAS DE INTERNET

1. ECONOMIC BOTANY

<http://www.econbot.org/publications/index.php?sm=01>

2. SISTEMA REGIONAL DE INFORMACIÓN EN LÍNEA PARA REVISTAS CIENTÍFICAS DE AMÉRICA LATINA, EL CARIBE, ESPAÑA Y PORTUGAL LATINDEX 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

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Técnicas en Biología Molecular
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: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Amelia Portillo López

Firma

Vo.Bo. Subdirector

Leopoldo Moran y Solares

Firma

Fecha: 26 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Técnicas en Biología Molecular se encuentra en la etapa disciplinaria optativa de la licenciatura de Biología y tiene como propósito integrar los conocimientos adquiridos durante la licenciatura para enfrentar los retos que la sociedad demanda, entre ellos se contempla capacitar al estudiante de los procedimientos que se llevan a cabo en la Biología Molecular y en la ingeniería genética de una forma responsable hacia los organismos, el ambiente y el ser humano.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Practicar los procedimientos de diferentes técnicas moleculares básicas en Biología Molecular a través del manejo de equipos y preparación de reactivos para aplicarlos en el diagnóstico molecular, ecología molecular y biotecnología de una forma responsable y crítica.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta reportes de prácticas de un estudio de caso de forma oral y escrita donde se aplicaron las técnicas moleculares.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. *Introducción a la biología molecular.*

Competencia:

Identificar las características de un laboratorio de Biología Molecular a través del uso y manejo del equipo, instrumental y reactivos para llevar a cabo una investigación de una forma responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 1.1. Introducción e Historia de las Técnicas Moleculares
- 1.2. Reglas de Laboratorio
- 1.3. Manejo de instrumental
- 1.4. Preparación de soluciones stock y soluciones de trabajo
- 1.5. Conversión de unidades
- 1.6. Manejo de reactivos y desechos peligrosos

UNIDAD II. *Fundamentos de las técnicas de extracción de ácidos nucleicos*

Competencia:

Revisar los protocolos para la purificación de ácidos nucleicos y adquirir habilidad en el manejo de sustancias y equipos a través de los diferentes métodos de extracción de DNA con responsabilidad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Plásmidos
- 2.2. Bacterias
- 2.3. Levaduras
- 2.4. Virus
- 2.5. Plantas
- 2.6. Tejido animal
- 2.7. Tejido fijado en parafina
- 2.8. Fundamentos de las técnicas de extracción de RNA

UNIDAD III. *Fundamentos de la electroforesis*

Competencia:

Examinar los fundamentos de la electroforesis a través métodos adecuados de la electroforesis para practicar protocolos de electroforesis de diferentes tipos de moléculas de una forma responsable.

Contenido:**Duración: 6 horas**

- 3.1. Electroforesis de DNA
- 3.2. Electroforesis de DNA digerido enzimáticamente
- 3.3. Electroforesis de RNA
- 3.4. Electroforesis de proteínas
- 3.5. Electro elución
- 3.6. Electroforesis en 2D

UNIDAD IV. *Clonación molecular en células procariontas*

Competencia:

Identificar los vectores y huéspedes utilizados en el DNA recombinante a través del análisis de sus características moleculares para posteriormente realizar una ingeniería genética de una forma responsable

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Tipos de vectores de clonación
- 4.2. Vectores de expresión
- 4.3. Vectores shuttle
- 4.4. Organismos huéspedes
- 4.5. Clonación utilizando enzimas de restricción
- 4.6. Minimizando la re circularización de vectores

UNIDAD V. Hibridización de ácidos nucleicos

Competencia:

Identificar las técnicas empleadas en la hibridización de moléculas de DNA y RNA a través del análisis teórico que fundamenta cada técnica para adquirir los conocimientos y habilidades en su manejo de una forma responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1. Etiquetando el DNA
- 5.2. Método General de hibridización
- 5.3. Southern Blot y Northern Blot
- 5.4. Colonia o hibridización en placa
- 5.5. FISH
- 5.6. Microarreglos (microchips)

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Utilizar equipos de laboratorio a través del uso de manuales de instrucciones del maestro para obtener la práctica necesaria en su manejo y cuidados, con responsabilidad.	Manejo de equipo de laboratorio de Biología Molecular	Pipetas, balanzas, centrifugas	3 hrs
2	Preparar soluciones stock a través del uso de fórmulas y reactivos para adquirir la práctica necesaria en el laboratorio de una forma responsable.	Cálculos y preparación de soluciones	Calculadora	3 hrs
3	Extraer DNA plasmidico a través del uso de bacterias y reactivos para utilizarlo en prácticas posteriores además de visualizarlo con una electroforesis de DNA, con responsabilidad.	Manejo de material biológico, equipo y reactivos	Bacterias y reactivos	6 hrs
4	Extraer DNA genómico a través del uso de células animales y reactivos para demostrar cuales son reactivos necesarios para su extracción, además de visualizarlo con una electroforesis de DNA, con responsabilidad	Manejo de material biológico, equipo y reactivos	Tejido animal y reactivos	6 hrs
5	Extraer DNA genómico a través del uso de células vegetales y reactivos para demostrar cuales son reactivos necesarios para su extracción, además de visualizarlo con una electroforesis de DNA, con responsabilidad	Manejo de material biológico, equipo y reactivos	plantas y reactivos	3 hrs

6	Extraer DNA de cloroplastos a través del uso de células vegetales y reactivos para demostrar cuales son reactivos necesarios para su extracción, además de visualizarlo con una electroforesis de DNA, con responsabilidad	Manejo de material biológico, equipo y reactivos	Plantas y reactivos	3 hrs
7	Extraer RNA a través del uso de tejidos animales y reactivos para demostrar cuales son reactivos necesarios para su extracción, además de visualizarlo con una electroforesis, con responsabilidad	Manejo de material biológico, equipo y reactivos	Bacterias y reactivos	5 hrs
8	Realizar una Electroforesis de RNA mediante el uso de geles desnaturalizantes para demostrar la dificultad en su manejo que repercute en su calidad para usos posteriores, con responsabilidad.	Manejo de material biológico, equipo y reactivos	Tejido celular y reactivos	3 hrs
9	Expresar una proteína recombinante mediante el uso de una bacteria transgénica y reactivos para demostrar el poder de inducción en su producción, con responsabilidad.	Manejo de material biológico, equipo y reactivos	Bacterias y reactivos	3 hrs
10	Purificar una proteína recombinante mediante el uso de reactivos y equipos para utilizarla posteriormente de una forma responsable	Manejo de material biológico, equipo y reactivos	Bacterias y reactivos	5 hrs
11	Realizar una Electroforesis de proteínas en geles de poliacrilamida SDS-Page a través del uso de reactivos y equipo para demostrar la presencia y peso	Manejo de material biológico, equipo y reactivos	Equipo y muestra de proteínas	5 hrs

	molecular de una proteína purificada, con responsabilidad.			
12	Purificar DNA de geles de agarosa a través del uso de reactivos y equipos para usarlo más puro en otras técnicas, con responsabilidad.	Manejo de material biológico, equipo y reactivos	Gel de agarosa y DNA	3 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Establecer los objetivos y metas del curso, compromisos entre alumnos-profesor sobre sus respectivas responsabilidades para llevar a cabo el programa de esta asignatura.

Presentación de los temas por parte del profesor, con apoyo de computadora y proyector.

Selección de temas de seminario que serán presentados por los alumnos, de tópicos relevantes según el desarrollo del programa para discusión en clase.

Desarrollo de un trabajo bibliográfico sobre los tópicos del temario (tema libre), proyecto final de investigación, trabajo individual.

Participación activa en clase, laboratorio y salidas de campo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

- | | |
|--|------|
| 1.- 3 exámenes teóricos de los temas abordados en el aula - - - - - | 50 % |
| 2.- Reportes de 14 prácticas de laboratorio con entrega de reportes de los mismos debidamente documentados, y en los que se evaluará lo siguiente:
i.- Asistencia y puntualidad a las sesiones de laboratorio. (Bata obligatoria)
ii.- Participación activa en las sesiones.
iii.- Puntualidad y entrega de los reportes escritos (8 días después de realizada la práctica)
iv.- Limpieza y contenido. | 30 % |
| 3.- Desarrollo de un ensayo y presentación de un artículo científico - - - - - | 14 % |
| 4.- Participación en el aula que comprende:
i.- Discusión de tópicos de lectura
ii.- Cumplimiento de tareas
iii.- Participación activa en clase | 1 % |

Nota:

- 1.- Se darán 10 minutos de tolerancia de retardo para entrar a clase y laboratorio. Después de ese lapso, se anotará como falta.
- 2.- Alumnos que no acrediten el laboratorio, presentarán examen práctico en ordinario o extraordinario, según corresponda.
- 3.- Aplicación del reglamento estatuto escolar de la UABC
- 4.- Asistencia del 80%

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Kennedy S. 2011. PCR troubleshooting and optimization: the essential guide Caister Academic Press. [clásico]
2. Rio D.C. 2011. RNA: a laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press,
3. Gjerde DT 2009. RNA purification and analysis: sample preparation, extraction, chromatography. Wiley-VCH. [clásico]
4. Ausbel, et al., 2002. Short protocols in Molecular Biology. Wiley & Sons [clásico]
5. Sambrook y Russel, 2001. Molecular Cloning. 3 rd. Ed. Cold Spring Harbor Lab express. [clásico]
6. Clark, David PBiotechnology: applying the genetic revolution, Ed. ELSEVIER, 2009. [clásico]

Base electrónica de revistas científicas de la Univ. Stanford
<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>
National Center for Biotechnology Information
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en la docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ecología del Plancton
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: Optativa
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Clara María Hereu

Firma

Vo.Bo. Subdirector

Alberto L Moran y Solares

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Firma

Fecha: 26 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Este curso busca introducir al alumno en los fundamentos teóricos del funcionamiento de las comunidades que habitan en la columna de agua y en las herramientas metodológicas actuales para el estudio del plancton y de los procesos en los que éste juega un papel preponderante, a fin de detectar e interpretar la respuesta de las comunidades acuáticas a diferentes factores, tanto de origen natural como antropogénico. Este curso se encuentra ubicado en la etapa disciplinaria optativa de la licenciatura de Biología.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar los factores que controlan las comunidades biológicas en la columna de agua, a través del estudio del plancton para proponer acciones integrales hacia los ecosistemas acuáticos con actitud crítica, analítica y respetuosa del ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un proyecto de ecología de algún grupo taxonómico del plancton de forma individual o grupal de forma oral y escrita

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. *Introducción al estudio del plancton.*

Competencia:

Diferenciar las principales características de los organismos planctónicos a través las teorías de organización de los seres vivos y del reconocimiento de las partes y estructuras típicas de organismos que habitan en la columna de agua, para identificar los componentes de las comunidades planctónicas con actitud ordenada y reflexiva.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 1.1 Términos y definiciones básicas.
- 1.2 Escalas temporales y espaciales.
- 1.3 Taxonomía de organismos planctónicos (fitoplancton y zooplancton).
- 1.4 Reconocimiento de organismos planctónicos y empleo de claves para su identificación.

UNIDAD II. Estrategias metodológicas en las investigaciones sobre ecología del plancton

Competencia:

Diseñar un estudio de una comunidad planctónica mediante la aplicación de las bases teóricas DELI diseño de un muestreo donde contemple el uso de equipo y las escalas espaciales y temporales adecuadas para responder a una pregunta de investigación sobre una comunidad planctónica, con actitud reflexiva y ordenada

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Métodos de campo.
- 2.2 Diseños experimentales a distintas escalas temporales y espaciales.
- 2.3 Equipos de muestreo, ventajas y desventajas.

UNIDAD III. Patrones en el ambiente pelágico.

Competencia:

Identificar las principales características del medio acuático en que habitan las comunidades planctónicas, a través del análisis y caracterización de los ambientes marinos para relacionar la respuesta de las comunidades planctónicas a las condiciones ambientales, de manera analítica y crítica.

Contenido:**Duración: 8 horas**

- 3.1 El ambiente pelágico en sistemas continentales y marinos: características físicas y químicas
- 3.2 Diversidad en el ambiente pelágico: Características biológicas y adaptaciones a la vida planctónica.
- 3.3 El plancton en aguas eutróficas y oligotróficas.
- 3.4 Grupos funcionales del plancton.

UNIDAD IV. *Procesos en el ambiente pelágico.*

Competencia:

Identificar los principales procesos que ocurren en la columna de agua donde intervienen los organismos planctónicos, por la caracterización del ambiente marino por niveles de profundidad (FALTA EL COMO) para relacionar el papel que juegan los componentes biológicos en las comunidades de manera analítica y crítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1 Producción primaria y secundaria.
- 4.2 Interacciones biológicas en el ambiente pelágico.
- 4.3 Flujos de biomasa y energía.

UNIDAD V. El plancton como indicador.

Competencia:

Discriminar los principales grupos planctónicos que sirven como indicadores de cambios o alteraciones en el ambiente acuático, a través de la revisión e identificación de los diferentes taxa existentes en los diversos medios marinos, para poder implementar estrategias que permitan detectar posibles cambios y sus causas, con actitud crítica, analítica y de respeto hacia el medio ambiente

Contenido:

Duración: 4 horas

5.1 Efecto de las actividades antropogénicas y alteraciones en el ambiente acuático: especies invasoras, cambio climático, acidificación, eutrofización, etc.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar las especies del plancton a través de una muestra de agua, para discriminar los organismos platónicos de manera ordenada y reflexiva	Se analizarán muestras de agua de diferente procedencia, donde se identificarán y discriminarán los organismos planctónicos y sus adaptaciones a la vida planctónica.	Estuche de disección con pinzas, aguas y pipeta Pasteur. Cajas de petri. Portaobjetos, cubreobjetos, a aceite de inmersión. Microscopio óptico y estereoscópico. Hojas blancas, lápiz negro y Borrador. Material biológico: Muestras de plancton provistas por el maestro, manuales y claves de identificación.	7 horas
2	Diseñar un proyecto de evaluación de una comunidad planctónica mediante la aplicación de las bases teóricas para el diseño de un muestreo con actitud creativa, reflexiva y ordenada.	Se discutirán los diseños de muestreo utilizados en diferentes estudios a partir del análisis de diferentes artículos científicos que buscan responder preguntas relacionadas con la ecología del plancton y que contemplen diferentes escalas temporales y espaciales.	Lista de artículos y/o reportes técnicos seleccionados por los alumnos o provista por el maestro	9 horas
3	Identificar los diferentes equipos y herramientas del muestreo de organismos planctónicos, mediante la revisión de manuales, para seleccionar el método adecuado a que permita abordar	Investigación y exposición de artículos relacionados con los equipos utilizados para muestreo y análisis de plancton. Práctica en campo y laboratorio sobre el uso de equipos.	Lista de artículos y/o reportes técnicos seleccionados por los alumnos o provista por el maestro. Equipo de campo y laboratorio (redes, bomba de filtración, flúorímetro, columnas, sensores	6 horas

	un problema de investigación, con actitud crítica.		de temperatura, salinidad y luz, separador Folsom, etc)	
4	Identificar las principales características del medio acuático en el que habitan las comunidades planctónicas a través del análisis de diferentes estudios del medio marino para relacionar la respuesta de las comunidades planctónicas a las condiciones ambientales, de manera analítica y crítica.	Investigación y exposición de artículos. Revisión de problemas ecológicos a partir de datos de estudios de casos propios o provistos por el maestro para analizar la respuesta de las comunidades planctónicas a las condiciones ambientales.	Lista de artículos y/o reportes técnicos seleccionados por los alumnos o provista por el maestro. Datos reales para resolver preguntas de investigación previstos por el maestro, obtenidos por los estudiantes o tomados de la red.	8 horas
5	Aplicar formas de muestreo a través del uso de diferentes equipos de colecta del plancton en la columna de agua para obtener los diferentes grupos del plancton con una actitud de respeto hacia el medio marino	Se realizarán prácticas de campo y de laboratorio para obtener datos de la columna de agua en diferentes sistemas acuáticos.	Guía de prácticas de campo y laboratorio, Equipo de campo y laboratorio (redes, botellas, disco Secchi, reactivos, etc.), microscopios, estuche disección.	9 horas
6	Evaluar las muestras de agua y de plancton, a través de uso de claves de identificación e instrumentación electrónica, con una actitud crítica	Análisis de la composición y diversidad del plancton colectado en diferentes sectores de la ciudad (áreas con diferente grado de perturbación) así como análisis y discusión de artículos referentes al tema.	Guía de prácticas de campo y laboratorio, Equipo de campo y laboratorio (redes, botellas, disco Secchi, reactivos, etc), Ejemplares obtenidos en colectas o provistos por el maestro. Libros de texto Claves de identificación taxonómicas. Hojas, borrador y lápiz para elaboración de dibujos o cámara fotográfica. Microscopio. Charola y caja de disección. Portaobjetos y cubreobjetos. Formaldehido al 4% o alcohol	9 horas

			ético al 70% para la preservación de organismos colectados	
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

PROFESOR

- Presentación de los temas por parte del profesor, con apoyo de material didáctico, como diapositivas y videos.

ESTUDIANTES

- Exposición de seminarios por parte de los alumnos relacionados al temario.
- Desarrollo de trabajos de investigación documental y/o proyectos.
- Realización de prácticas de laboratorio y de campo con reportes estructurados.
- Elaborar un trabajo final de investigación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Criterios de Acreditación: Para acreditar el curso, el alumno deberá obtener calificación aprobatoria (mínimo de sesenta) y cumplir con el requisito de asistencia establecido por el reglamento escolar (80% de asistencia como mínimo).

Criterios de Calificación:

- 1.- Presentación de al menos 2 exámenes con los temas abordados en el aula (40 %).
- 2.- Desarrollo de talleres y de prácticas de laboratorio con sus respectivos reportes, en el que se evaluará lo siguiente (30 %):
 - Asistencia y puntualidad a las sesiones.
 - Participación activa en sesiones de laboratorio y talleres.
 - Calidad, puntualidad y entrega de los reportes y documentos
- 3.- Desarrollo de un proyecto de ecología con su respectivo reporte escrito y exposición oral ante grupo (25%)
- 4.- Participación en grupo que comprende (5 %):
 - Cumplimiento con los trabajos y tareas asignados
 - Participación activa en clase y cooperación con el grupo.

Criterios de Evaluación:

La evaluación partirá tanto de las participaciones grupales e individuales, del trabajo en clase y extraclase así como de los exámenes. Se tendrá especial cuidado en considerar aspectos en cuanto a la actitud y los valores de los alumnos, su interés en la materia, así como responsabilidad y compromiso para el trabajo personal y en equipo.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Alder, V. A. & Morales, C. E. 2010. Manual de métodos para el estudio de los sistemas planctónicos marinos. Editorial Eudeba.
2. Harris, R. et al. 2000. ICES Zooplankton Methodology Manual. Edited by: Roger [clásico]
3. Kjørboe, T. 2008. A mechanistic approach to plankton ecology. Princeton University Press. [clásico]

<http://www.marinespecies.org/>
<http://www.itis.gov/>
<http://data.gbif.org/welcome.htm>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, y experiencia probada en el área y en la docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Geobotánica
5. Clave:
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 L. Moran y Solares

Firma

Fecha: 20 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Geobotánica, se encuentra en la etapa disciplinaria con carácter optativo, tiene como propósito introducir al estudiante al estudio Geobotánica como una ciencia con respecto a las comunidades vegetales y la aplicación de técnicas de muestreo en ecología del paisaje, así como reconocer 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 ecología de comunidades, flora y vegetación, siendo útil al estudiante para valorar la diversidad biológica de México.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Distinguir las características de las comunidades de plantas de Baja California mediante la observación en campo y el análisis de métodos estadísticos, para aplicar conceptos de fitosociología, biogeografía y bioclimatología, con una actitud crítica y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un proyecto de un análisis de caso o derivado de su práctica de campo donde se distinga la geobotánica y reportes técnicos del laboratorio donde discuta sus hallazgos de geobotánica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Historia de la geobotánica

Competencia:

Analizar los conceptos de la geobotánica, a través del estudio de la historia de las diferentes escuelas en Ciencias Vegetales, para explicar su diversidad de aplicación en el mundo, con actitud objetiva.

Contenido:

- 1.1. La ciencia Geobotánica
- 1.2. Conceptos y objetivos
- 1.3. Historia de las escuelas en Ciencias Vegetales

Duración: 3 hr

UNIDAD II. Las especies y medio físico

Competencia:

Analizar las relaciones de las especies con el ambiente, a través del estudio de los factores físicos y biológicos, para explicar la interacción entre las especies, con actitud objetiva.

Contenido:

Duración: 3 hr

- 2.1. Especie
- 2.2. Fisiológicas
- 2.3. Ecológicas
- 2.4. Fitocenosis y continuum
- 2.5. Tipos funcionales y adaptaciones de las plantas
- 2.6. Topografía, geología y suelo
- 2.7. Viento, luz y temperatura

UNIDAD III. Bioclimatología

Competencia:

Analizar las relaciones de las especies con el clima, a través del estudio de los datos obtenidos en las estaciones meteorológicas, para explicar las diferentes clasificaciones climáticas del mundo, con actitud propositiva.

Contenido:

Duración: 4 hr

- 3.1. Climatología
- 3.2. Clasificaciones climáticas
- 3.3. Clasificaciones agroclimáticas
- 3.4. Clasificaciones fitoclimáticas
- 3.5. Macroclimas
- 3.6. Temperatura
- 3.7. Precipitación
- 3.8. Humedad relativa

UNIDAD IV. Índices bioclimáticos

Competencia:

Analizar los valores climáticos, a través de sus índices para construir modelos bioclimáticos y ponderar su importancia en la distribución de las plantas con una actitud propositiva.

Contenido:

Duración: 5 hr

- 4.1. Índice ombrotérmico
- 4.2. Índice de termicidad
- 4.3. Índice de continentalidad
- 4.4. Índice de aridez
- 4.5. Balance hídrico

UNIDAD V. Pisos bioclimáticos

Competencia:

Analizar los valores climáticos, a través de los modelos bioclimáticos para diseñar la ubicación en altitud y latitud y ponderar su importancia en la distribución de las plantas con una actitud propositiva.

Contenido:

Duración: 3 hr

- 5.1. Concepto y causas
- 5.2. Piso bioclimático
- 5.3. Piso de vegetación
- 5.4. Variantes bioclimáticas
- 5.5. Geoserias climatófilas
- 5.6. Consideraciones sobre el Cambio Climático

UNIDAD VI. *Estructura de la vegetación*

Competencia:

Analizar la estructura vertical y horizontal por medio de las formas biológicas para proponer modelos en el paisaje vegetal y ponderar su importancia en la distribución de las plantas con una actitud propositiva.

Contenido:

Duración: 3 hr

6. Estructura de la vegetación
 - 6.1. Formas de vida o biotipos
 - 6.2. Formaciones
 - 6.3. Dinamismo de la vegetación
 - 6.4. Paisaje vegetal
 - 6.5. Clasificación de la vegetación

UNIDAD VII. Fitogeografía

Competencia:

Debatir sobre la distribución de la vegetación a través de la corología para sustentar su origen y ponderar su importancia de las plantas con una actitud propositiva.

Contenido:

Duración: 3 hr

- 7.1. Islas del cielo
- 7.2. Barreras
- 7.3. Migraciones
- 7.4. Insularidad
- 7.5. Extinción y reliquias
- 7.6 Naturalización

UNIDAD VII. Fitogeografía

Competencia:

Analizar y aplicar los métodos convencionales para la identificación y tipificación de las comunidades, a través del uso de métodos cualitativos, con una actitud crítica.

Contenido:

Duración: 8 hr

- 8.1. Análisis cuantitativo
- 8.2. Análisis cualitativos
- 8.3. Fitosociología
- 8.4. Sindinámica y syntaxonomía
- 8.5. Asociación
- 8.6. Nomenclatura fitosociológica

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar los métodos de geobotánica por medio de criterios universales para clasificar la vegetación, con actitud crítica.	Uso de los métodos de geobotánica, para la interpretación de mapas, imágenes de satélite e índices.	Mapas, computadora, Acceso a web.	8 hr
2	Analizar datos climáticos a través de las estaciones meteorológicas para elaborar modelos bioclimáticos, con actitud crítica	Uso de programas de computación con datos climáticos de las estaciones meteorológicas.	Bases de datos y programas climáticos, así como computadora.	8 hr
3	Analizar los métodos de geobotánica por medio del criterio fitosociológico para clasificar las comunidades vegetales, con actitud crítica.	Uso de datos de campo donde se aplicó el método fitosociológico.	Datos de campo	16 hr
Campo	Emplear métodos de geobotánica por medio de la aplicación de la fitosociología para describir las comunidades vegetales, con actitud de trabajo en equipo.	Uso en campo del método fitosociológico con cuadrantes de acuerdo al área mínima.	Libreta de campo, escala de Braun-Blanquet, GPS, equipo de campo	16 hr

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Especificar las funciones-actividades del docente y del alumno

Apoyo didáctico

- Clases teórico-prácticas
- Uso de mapas topográficos, geológicos, edáficos.
- Uso de fotografía aérea, y uso del estereoscopio,
- Reconocimiento del paisaje vegetal.
- Análisis de catálogos florísticos
- Análisis de datos climáticos

Laboratorio de Botánica (C4):

Se aplicarán de diversas técnicas de aprendizaje, especialmente dinámica de grupo, en las sesiones de teoría y laboratorio. Se dejará a los estudiantes que generen preguntas problema, con el propósito de que desarrollen criterios propios a partir de sus respuestas.

Campo:

El estudiante realizará prácticas relacionadas con los temas, para ello se requiere hacer de al menos dos excursiones a campo; una corta y otra de 2-3 días.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

10) Exámenes parciales de la teoría (4)	50
11) Examen de laboratorio final	30
12) Proyecto 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.

- I. 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.
- J. La calificación mínimo aprobatoria de los exámenes que se apliquen, parciales y laboratorio, será de 60.
- K. 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.
- L. 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.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. ARCHIBOLD, W.O. 1995. Ecology of the world vegetation. Chapman & Hall. 510 pp [clásico]
2. DELGADILLO, R. J. 1998. Florística y ecología del norte de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. 405 pp. [clásico]
3. DELGADILLO, J. 2004. El bosque de coníferas de la sierra San Pedro Mártir, Baja California. Instituto Nacional de Ecología (INE), Semarnat. México, D.F. 156 pp. (disponible en PDF en www.ine.gob.mx, buscar en "publicaciones"). [clásico]
4. HUBER, O. AND R. RIINA (eds). 2003. Glosario Fitoecológico de las Américas. Vol. México, América Central e Islas del caribe: países hispanoparlantes. UNESCO & CoroLab Humboldt. Paris, Francia. 474 pp. [clásico]
5. Rivas-Martínez, S. D. Sánchez-Mata and M. Costa. 1999. North American boreal and western temperate forest vegetation. Itinera Geobotánica, 12: 5-316. [clásico]

www.biology.washington.edu/bsa/bot456-Aut96/outline1.html
WilsonWeb Journal Directory
<http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/Journals/>
The National center for Biotechnology Information, NCBI Taxonomy Home
www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/taxonomyhome.html/
Red de Revistas Científicas Españolas www.revicien.net/
LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) www.latindex.org
Scientific Electronic Library Online www.scielo.org
Revista Arqueología Mexicana www.arqueomex.com
Society of Economic Botany & Journal of Economic Botany
http://www.econbot.org/publications/index.php?sm=01|issue_index
Journal of the American Botanical Council www.herbalgram.org

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Bioestadística
5. Clave:
6. HC: 01 HL: 00 HT: 05 HPC: 00 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
Rafael Solana Sansores

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Morán y Solares

Firma

Fecha: 26 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje proporcionará al estudiante las herramientas de estadística inferencial para su aplicación en las distintas áreas de la de Biología. De esta forma el egresado estará capacitado para implementar soluciones a problemas para el manejo de sistemas biológicos, desde una perspectiva inferencial y modelando la incertidumbre. Esta unidad de aprendizaje se ofrece en la etapa terminal optativa.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Emplear las herramientas y los métodos estadísticos mediante el análisis de datos, de los sistemas biológicos para evaluar las poblaciones y/o fenómenos relacionados a la naturaleza, con una actitud crítica y de respeto

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un reporte de respuestas y figuras sobre los análisis de datos, así como la resolución satisfactoria de los problemas planteados utilizando herramientas computacionales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Pruebas de Hipótesis (PH) para dos medias

Competencia:

Utilizar herramientas estadísticas para contraste de dos poblaciones, a través de muestras de información básica con actitud crítica y analítica

Contenido:

Duración: 2 horas

- 1.1. Pruebas de Hipótesis para dos medias para muestras pareadas
- 1.2. PH para dos medias de poblaciones independientes
- 1.3. PH para dos proporciones
- 1.4. PH para más de dos medias
- 1.5. Independencia y Aleatoriedad
- 1.6. El problema de la Heteroscedasticidad
- 1.7. Otros supuestos involucrados
- 1.8. Alternativas robustas

UNIDAD II. Introducción al Diseño Experimental y los Modelos Lineales

Competencia:

Comprender la estructura básica del modelo lineal como una herramienta para el contraste de parámetros poblacionales, a través de los métodos de contraste de hipótesis, con una actitud crítica

Contenido:

Duración: 2 horas

- 2.1. El modelo lineal simple
- 2.2 Supuestos y violación de supuestos
- 2.3. Heteroscedasticidad y Homoscedasticidad
- 2.4. Análisis del supuesto de linealidad en los parámetros

UNIDAD III. Análisis de la Varianza Simple

Competencia:

Utilizar el modelo lineal más simple, a través del análisis de la varianza simple para el contraste de más de dos poblaciones con organización y responsabilidad.

Contenido:**Duración: 2 horas**

- 3.1. Análisis de Varianza Simple
- 3.2. Modelos lineal de un diseño completamente aleatorizados
- 3.3. Diseño Experimental completamente aleatorizado
- 3.4. Supuestos y violación de supuestos
- 3.5. Alternativas de manipulación de datos para el cumplimiento de los supuestos: Transformaciones de escala

UNIDAD IV. Diseño Experimental de Bloques Aleatorizados.

Competencia:

Desarrollar contrastes de hipótesis en más de dos poblaciones, utilizando estructuras Diseño Experimental de Bloques Aleatorizados para eliminar efectos de una variable no deseada con actitud de análisis.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 4.1. El modelo de bloques aleatorizados
- 4.2. Cuando se utilizan los bloques
- 4.3. Supuestos del modelo
- 4.4. Estructura en el Análisis de la Varianza

UNIDAD V. Análisis de la Varianza de dos factores y efectos anidados

Competencia:

Desarrollar contrastes de hipótesis en más de dos poblaciones utilizando factores de variación para el Análisis de la Varianza de dos factores y efectos anidados de manera creativa y organizada.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1. Modelo lineal simple de dos factores
- 5.2. El problema de la interacción
- 5.3. Análisis de Varianza de dos vías con interacción
- 5.4. Análisis de la Varianza de dos vías sin interacción
- 5.5. Análisis de efectos anidados

UNIDAD VI. Introducción al Modelo de Regresión Simple

Competencia:

Evaluar el modelo lineal simple para analizar la variación de una variable, bajo una hipótesis de causalidad de manera crítica y honesta.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 6.1. Modelo lineal cuando la variable explicativa es cuantitativa
- 6.2. Estructura del modelo
- 6.3. Estimación de parámetros 1: estimación por mínimos cuadrados
- 6.4. Supuestos de la estimación por mínimos cuadrados
- 6.5. Estimación de parámetros 2: Estimadores de Máxima Verosimilitud
- 6.6. Supuestos de la estimación de Máxima Verosimilitud
- 6.7. Criterios para escoger el mejor estimador de los parámetros
- 6.8. Coeficiente de Determinación vs. Coeficiente de Correlación
- 6.9. Análisis de la Varianza para la regresión
- 6.10. Análisis de residuales estandarizados vs. Estudentizados

UNIDAD VII. Introducción al modelo de regresión simple.

Competencia:

Presentar alternativas de métodos estadísticos a través de diseños experimentales avanzados para obtener regresiones robustas ante datos atípicos con responsabilidad y compromiso.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 7.1. Diseños experimentales avanzados: cuadro latino y modelos de más de dos factores
- 7.2. Introducción a los modelos lineales generalizados y su uso en biología
- 7.3. Regresiones robustas ante datos atípicos
- 7.4. Regresión bootstrap y otras

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Desarrollar las habilidades en el uso de programas computacionales, por medio de ejercicios en computadoras personales de manera analítica para familiarizarse con los programas con responsabilidad.	Ejercicios diversos que permitan familiarizarse con el o los programas seleccionados para utilizarse en el curso.	Computadoras del DIA	20 horas
2	Evaluar hipótesis de dos poblaciones mediante técnicas de contraste de hipótesis para la toma de decisiones con una actitud crítica	Contraste de dos poblaciones	Computadoras del DIA	20 horas
3	Evaluar hipótesis de más de dos poblaciones mediante técnicas de contraste de hipótesis para la toma de decisiones con una actitud crítica	Contraste de más de dos poblaciones	Computadoras del DIA	20 horas
4	Evaluar hipótesis de más de dos poblaciones, con factores interactuantes, mediante técnicas de contraste de hipótesis para analizar la variación de una variable con una actitud crítica	Análisis de la variación de una variable de interés con dos factores que interactúan	Computadoras del DIA	20 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Profesor:

Durante el desarrollo de la presente Unidad de Aprendizaje se promoverá la participación del alumno en forma individual como grupal, dentro y fuera de las clases de teoría y de taller.

Estudiantes

Reflexión y el análisis estadístico de los problemas a los que se enfrente.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

De acuerdo a los lineamientos institucionales, los alumnos deberán cumplir con al menos el 80% de asistencia a las sesiones teóricas y de taller, además de haber obtenido por lo menos una calificación promedio de 60.

Para la integración de la calificación final se presentarán por lo menos tres exámenes parciales de teoría (40%) cuyas fechas y lugares de aplicación se fijarán oportunamente, se entregarán los reportes de taller en forma impresa (40%), las tareas asignadas entregadas en tiempo y forma en forma manuscrita (10%) y la participación y apreciación del alumno por parte del maestro (10%).

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Everett, BS & T Othón. 2010, A hándbol of Statistical Analysis using R. CRC Press, USA.
2. Lunneborg, CE. 2000. Data Analysis by Resampling. Duxbury Press, USA. [clásico]
3. Venables, WN & BD Ripley. 2003. Modern Applied Statistics with S-plus. Springer-Verlag, USA [clásico]
4. Samuels, M.L. Witmer, J.A.2003. Statistics for the Life Sciences. Pearson Education, Upper Saddle, N.J. 724 p [clásico]
5. Triola, F. M. 2009. Estadística. Pearson Educación, México, 838 pp [clásico]

Complementaria

1. Bhujel, R.C. 2008. Statistics for Aquaculture. Wiley-Blackwell Hoboken, NJ, 204 pp. [clásico]
2. Spiegel, M.R. 2002. Estadística (Serie Schaum). McGraw-Hill México. 541pp. [clásico]
3. Johnson, R., Kuby, P. 2004. Estadística elemental: lo esencial. International Thomson, México, [clásico]
4. Milton, J.S. 2001. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. McGraw-Hill. Madrid, 592pp [clásico]
5. Pagano, M., Gauvreau, K. 2001. Fundamentos de Bioestadística. Thomson Learning, México, 525pp. [clásico]

Lecciones en línea del Centre for Innovation in Mathematics Teaching, revisar la parte correspondiente a Statistics
<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/alevel/alevel.htm>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en la docencia.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ecología Evolutiva
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: Terminal
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Rafael Bello Bedoy

Firma

Vo.Bo. Subdirector

Alberto L. Morán y Solares

Firma

Fecha: 18 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Describir la variación fenotípica a todos los niveles y descubrir sus bases funcionales, por medio del análisis de procesos y patrones evolutivos históricos y contemporáneos, considerando ambientes bióticos y abióticos, para predecir y generar hipótesis que permitan entender la diversidad de organismos y formas, y poner a prueba dichas hipótesis implementando diversas técnicas de laboratorio como ensayos microbiológicos, de comportamiento, de crecimiento y herramientas de análisis, métodos estadísticos, genética de poblaciones y cuantitativa, métodos de computación intensivos, para fomentar la innovación, la creatividad e integración de los conocimientos básicos de biología. Esta asignatura es optativa de la etapa terminal.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Investigar la variación genética de los organismos en campo y laboratorio a través de experimentos específicos para demostrar la existencia de evolución con responsabilidad y compromiso con el ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora reportes técnicos de experimentos que combinen técnicas ecológicas y genéticas para demostrar un proceso evolutivo. Presenta trabajo final de la exposición de un seminario que aborde la ecología evolutiva en una población.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la Ecología Evolutiva

Competencia:

Analizar la relación que tienen la ciencias: ecología y evolución, través del contraste de conceptos y métodos, para entender que los cambios estructurales y de funcionalidad de los sistemas naturales pueden interpretarse del mismo modo en diferentes épocas del sistema terrestre, salvo en el caso del impacto humano, con una actitud crítica

Contenido:**Duración: 8 horas**

- 1.1 ¿Qué es la ecología evolutiva?
- 1.2 Naturaleza y causas de la variación
- 1.3 Significancia evolutiva de la variación
- 1.4 Adaptación
- 1.5 Plasticidad Fenotípica
- 1.6 Estructura poblacional
- 1.7 Endogamia y entrecruzamiento

UNIDAD II. Rasgos de historia de vida

Competencia:

Analizar los diferentes rasgos de historia de vida de los organismos a través del estudio de la evolución por selección natural, para entender la diversidad de la vida en la tierra, con actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1 Edad y tamaño a la edad reproductiva
- 2.2 Número y tamaño de la progenie
- 2.3 Senescencia
- 2.4 Especialización Ecológica
- 2.5 Sistemas de apareamiento
- 2.6 Selección sexual
- 2.7 Razones sexuales y asignación sexual

UNIDAD III. Evolución de interacciones inter-específicas

Competencia:

Analizar las interacciones ecológicas entre organismos y las fuerzas evolutivas a través de la determinación y su dinámica de transformación y adaptación, para entender la diversidad de la VIDA en la tierra, con actitud proactiva.

Contenido:

- 3.1 Desplazamiento de Caracteres
- 3.2 Interacciones planta-herbívoro
- 3.3 Mutualismo
- 3.4 La dinámica geográfica de la coevolución

Duración: 8 horas

UNIDAD IV. Adaptación al cambio antropogénico

Competencia:

Analizar el papel de los humanos en la evolución biológica, a través de la selección natural, artificial para identificar su contribución a la adaptación de los organismos en ambientes antropogénicos con responsabilidad y análisis.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Resistencia a pesticidas
- 4.2. Predicciones del resultado del control biológico
- 4.3. Especies invasoras
- 4.4. Biología Evolutiva de la Conservación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Evaluar la hipótesis de genética evolutiva, a través del uso de los conceptos modernos de ecología evolutiva, para determinar el análisis estadístico con una actitud crítica y colaborativa.	Elaborar un experimento que considerando aspectos de diseño experimental, para determinar el análisis estadístico correcto, de acuerdo con un diseño balanceado en sus tratamientos experimentales y control. El experimento debe poner a prueba una hipótesis utilizando en ecología evolutiva. El sistema de organismos utilizado será flexible para evaluar la hipótesis es flexible.	Artículos científicos, computadora, y materiales sujetos a cambio debido al experimento que se realizase	12 horas
2	Diseñar experimentos que permitan la obtención de información para probar hipótesis de genética evolutiva utilizando instrumentos de medición con una actitud crítica y colaborativa.	Realizar un experimento, siguiendo el delas instrucciones un diseño experimental, previamente discutido y recolectar datos utilizando instrumentos de medición adecuados para cada experimento particular.	Artículos científicos, computadora, y materiales adecuados al experimento específico.	12 horas
3	Desarrollar habilidades en la escritura de reportes de los resultados experimentales, para promover los avances científicos obtenidos, con una actitud creativa e innovadores	-Analizar los datos obtenidos utilizando un programa estadístico, presentar los resultados de forma escrito y con apoyo de gráficas, discutir los resultados con apoyo de la literatura, y citar adecuadamente la literatura. Integrar estas partes con la introducción y una sección de material y métodos	Computadora con software estadístico, libro de estadística, artículos científicos	12 horas
4	Elaborar exposiciones científicas para divulgar los resultados	-Elaborar una presentación PowerPoint y presentar frente al	Computadora con software estadístico, libro de estadística,	12 horas

	obtenidos, con la finalidad de dar a conocer los avances de la ciencia, con una actitud responsable y respeto.	público en un seminario abierto, a partir de la discusión en equipo.	Artículos científicos	
--	--	--	-----------------------	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Profesor

Presentar introducción a los temas en casa sesión
 Complementar las exposición desarrolladas por los alumnos en clase
 Proponer preguntas pertinentes al tema para que los alumnos profundicen a través de la investigación en la literatura especializadas
 Dirigir las discusión de artículos científicos
 Asesorar en el diseño del experimento, el análisis estadístico y escritura

Alumnos

Lecturas de capítulos de libro y artículos científicos
 Presentaciones de artículos en seminarios
 Escritura de reportes de lectura
 Elaborar escritos que contengan texto y esquemas cuyos contenidos fueron entregados previamente por el profesor
 Presentarse a cada clase con libro y material en presentaciones PowerPoint, maquetas o para exposición del tema en cuestión
 Poseer conocimiento previo de estadística y tener un grado de autodidacta importante

Material de Apoyo didáctico

- Material fresco de plantas
- Diapositivas
- Video
- Multimedia
- Internet

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Reportes de Lecturas	40%
Entrega de manuscrito	40 %
Presentación en público de un seminario que aborde la ecología evolutiva en una población	20 %

Ejecutar un experimento en equipo que evalúe una hipótesis de ecología evolutiva y elaborar un manuscrito estilo artículo científico donde reporte los hallazgos de su experimento. El manuscrito debe contener los siguientes apartados:

Titulo
Introducción
Método
Resultados

- Gráficas
- Imágenes

Discusión
Bibliografía

Presentar los hallazgos de su investigación en un seminario en público utilizando una presentación PowerPoint que contenga los mismos apartados del manuscrito.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Futuyama, J. D. 2013. Evolution. 3rd ed. Sinauer Associates, DUnderland MA
2. Losos.2011. In The Light Of Evolution. Roberts and Company Publishers
3. Arnold, M. L. 2016. Divergence with Genetic Exchange. Oxford University Press, Oxford, UK
4. Nosil, P. 2012. Ecological Speciation. Oxford University Press UK
5. Del Val, E. y Boege, K. 2012. Ecología y Evolución De Las Interacciones Bióticas. FCE, México, D. F.

Complementaria

6. Thompson, J.N. 2013. Relentless Evolution. The University of Chicago Press
7. Balkenhol, N. and S. Cushman. 2015. Landscape Genetics: Concepts. Methods. Applications. Wiley-Blackwell. Oxford
8. Allendorf, F. Luikart, G. and S.N. Aitken. 2013. Conservation and the genetics of populations. Wiley-Blackwell. Oxford
9. Krebs, C. 2013. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Pearson. USA
10. Rosenthal, G. A., & Berenbaum, M. R. 2012. Herbivores: Their interactions with secondary plant metabolites: Ecological and Evolutionary Processes (Vol. 2). Academic Press.

LIGAS DE INTERNET CONSULTA O LIBROS EN RED

<http://www.nap.edu/catalog/13223/in-the-light-of-evolution-volume-v-cooperation-and-conflict>

<http://www.nap.edu/catalog/12692/in-the-light-of-evolution-volume-iii-two-centuries-of>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en la docencia.

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:** Biología
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Elaboración y Gestión de Proyectos
5. **Clave:**
6. **HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 03
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

Rafael Solana Sansores

Firma

Vo.Bo. Subdirector

Alberto L. Morán y Solares

Firma

Fecha: 25 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Elaboración y Gestión de Proyectos se encuentra ubicada en la etapa terminal del programa educativo de Biología, con carácter optativo. Tiene como propósito el de desarrollar habilidades en el estudiante para que diseñe propuestas de proyectos de investigación básica y aplicada, relacionados con el ámbito de la Biología.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar propuestas de proyectos relacionados con la conservación, transformación y uso de la biodiversidad, a través de la elaboración de protocolos, para satisfacer las necesidades del desarrollo humano, con una actitud crítica y de respeto al ambiente

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elaboración y gestión de un proyecto relacionado a las ciencias naturales con la información básica (teoría, calendario, diagrama de Gantt y un diagrama de red).

Contenido:

1. Conceptos básicos.
2. Ciclo de un proyecto
3. Elaboración de un proyecto.
4. Definición, secuencia y estimación de la duración de las actividades
5. Elaboración y control del calendario
6. Planificación de recursos y estimación de costos
7. Presupuestación y control de costos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Entender la estructura de un proyecto como una herramienta, a través del análisis de la tipología, para dar respuesta a una problemática específica del desarrollo, con una actitud de sensibilidad ambiental y social	Análisis de diferentes tipos de proyectos, de acuerdo con la problemática ambiental y necesidades de desarrollo	Presentaciones y análisis de casos	4 hr
2	Utilizar herramientas de sistematización lógica, por medio del acopio de ideas, para el planteamiento de una solución, con un enfoque crítico,	Uso de herramientas como el Check list y la "Lluvia de ideas", para analizar y discutir una problemática en particular Desarrollo de una lluvia de ideas, de acuerdo al planteamiento de una problemática en particular	Técnica de "Lluvia de ideas" Técnica "Check list"	4 hr
3	Utilizar herramientas para desarrollar un Marco de Referencia del proyecto, con base en la situación actual o estado del sistema, con un sentido de responsabilidad social y ambiental	Uso del Análisis Situacional para comprender el estado del sistema, las causas y los efectos Análisis situacional de una idea para desarrollar	Trabajo de campo	7 hr
4	Evaluar los materiales teóricos y de la literatura científica, relacionada con el planteamiento del problema, para el desarrollo del Marco teórico, con un sentido crítico.	Uso de diferentes fuentes de información científica para conocer el "estado del arte". Búsqueda intensiva de literatura relacionada con el planteamiento del problema	Búsqueda en biblioteca Búsqueda en Internet	4 hr
5	Definir, de acuerdo con el análisis situacional, el Marco Teórico, los términos de referencia y el presupuesto, los objetivos y alcance del proyecto, para contar	Planteamiento de los objetivos del proyecto y sus alcances (descriptivos, comparativos, evaluación, diseño, etc)	Diagramas de árbol Análisis FODA	7 hr

	con un planteamiento del proyecto realizable con responsabilidad.			
6	Formular posibles respuestas a las preguntas relacionadas en el proyecto, de una manera lógica y relacionada con los objetivos, para las posibles soluciones, con un enfoque en la conservación del ambiente y satisfacción de la demanda de solución con responsabilidad y respeto.	Planteamiento de soluciones plausibles a la problemática	Herramienta de confrontación de ideas	3 hr
7	Desarrollar habilidades mediante el uso de datos y análisis estadístico, para el planteamiento lógico de un proyecto con actitud crítica y responsable.	Planteamiento lógico de la secuencia del proyecto: obtención de información, análisis de datos, contrastación	Herramienta estadística y computacional	3 hr
8	Comprender la necesidad de planificar los trabajos de investigación por medio de la optimización del proyecto, por minimizar los costos, para llegar a una solución que maximiza el beneficio del proyecto con un costo fijo con actitud crítica y responsable	Análisis presupuestal del proyecto y de costo-beneficio	Análisis de costo-beneficio Tasa Interna de Retorno, etc.	6 hr
9	Distinguir la necesidad de contar con herramientas, a través del diseño de Indicadores de desempeño para la obtención de información y análisis de datos, con actitud crítica y responsable	Análisis de un proyecto, a través de indicadores de desempeño y con un enfoque de Mejora Continua	Análisis de Indicadores	5 hr
10	Distinguir la relación de las fuentes de financiamiento, el proyecto y el protocolo a desarrollar, por medio del uso de herramientas como el marco	El participante adaptará su proyecto a un protocolo específico de acuerdo a la fuente de financiamiento	Páginas "Web" de diferentes fuentes de financiamiento	5 hr

	lógico o administración estratégica de proyectos, para maximizar el beneficio del proyecto, con una visión de satisfacción de una demanda específica con actitud crítica y responsable			
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

El curso se ofrece en la modalidad mixta: presencial y en línea. Se buscará en todo momento el aprendizaje autónomo por parte del alumno, de forma tal que las experiencias de aprendizaje que se diseñen en torno a la aplicación práctica de los contenidos conceptuales.

El docente tendrá un papel como asesor y guía en el desarrollo del proyecto, a lo largo de todo el ciclo escolar
Foros de debate de las reflexiones sobre temas de administración de Proyectos. Mencionar como se lleva a cabo el curso en línea.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

En los criterios mencionar como se va a evaluar la asignatura en línea.

- Criterios de acreditación

La acreditación del curso estará sujeta a los parámetros institucionales y a la participación comprometida de los estudiantes con sus propios aprendizajes y la participación en el 80% de por lo menos de las actividades programadas en el curso

- Criterios de calificación los porcentajes suelen variar después del encuadre del curso

Elaboración de resúmenes (10%)

Presentaciones orales (10%)

Participación en foros de discusión (5%)

Trabajo final (45%)

Evaluaciones parciales (30%)

- Criterios de evaluación

La evaluación partirá tanto de las participaciones grupales e individuales, del trabajo extra-clase, de las discusiones grupales y de los exámenes, de los cuales se aplicarán 2 en total. La modalidad de la evaluación interna y externa, por el tutor-profesor entre grupos y adentro de cada grupo además de una autoevaluación.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Denscombe M. 2012. Research proposals: A practical guide.
2. Punch KF. 2016. Developing effective research proposals. 3d ed.
3. Ziegler A & Davis T. 2014. A short guide to writing a research proposal.
4. Gido, J & JP Clemensts. 2003. Administración exitosa de proyectos. Thomson editores, México. 458 p. [clásico]
5. Thompson, AA & AJ Strickland. 2004. Administración estratégica. McGraw-Hill, México. 447 p. [clásico]
6. Miranda, JJ. 2006. Gestión de Proyectos: Identificación, Formulación, Evaluación (Financiera, Económica, Social, Ambiental). México. 22 p. [clásico]
7. Meier K.J., Brudney J.L. & Bohte J. 2014. Applied statistics for public and nonprofit administration. 9th edition. Wadsworth Publishing.

Complementaria

1. Arriaga Martínez, V y A Córdova y Vázquez. 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. SEMARNAT, México [clásico]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en la docencia.

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:** Biología
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Inmunología Avanzada
5. **Clave:**
6. **HC:** 00 **HL:** 07 **HT:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **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
José Luis Stephano Honedo

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto L. Morán y Solares

Firma

Fecha: 23 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La Unidad de aprendizaje de Inmunología Avanzada se encuentra en la etapa terminal con carácter optativo y pertenece al área del conocimiento de Ciencias Naturales y Exactas, es un curso totalmente práctico.

El propósito de este curso es que el alumno construya y produzca una biblioteca de fragmentos de anticuerpos VHH de llama contra antígenos proteicos de origen viral, tumoral, infeccioso y /o marcadores que sirvan como etiqueta, por ejemplo 6His, con la finalidad de coadyuvar en el diagnóstico de enfermedades autoinmunes, tumorales, infecciosas, etc.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Producir una biblioteca de fragmentos de anticuerpos VHH de llama o de conejo a través del manejo de técnicas de inmunología y molecular para utilizarlas en diagnóstico o como vacunas, así como discutir las implicaciones que estos métodos ofrecen una solución de problemas inmunológicos con responsabilidad y compromiso.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega física de una biblioteca VHH seleccionada o no seleccionada contra un antígeno específico (viral, bacteriano o tumoral).
Reporte final en libreta con cálculos de resultados, discusión de resultados y detalles del método empleado en cada uno de los procedimientos inmunológicos.

Contenido:

1. Mantenimiento de Llamas o conejos (todo el ciclo se alimentarán y cuidará su aseo)
2. Obtención de Suero Preinmune
3. Preparación de Antígeno
4. Sangrado inmune de Llama
5. Purificación de Linfocitos
6. Extracción de RNA total de Linfocitos de Llama
7. Síntesis de cDNA de una sola hebra a partir de RNA total de Llama
8. Amplificación de la librería VHH por PCR
9. Purificación del Vector pCOMB 3x
10. Digestión del vector pCOMB 3x y de la Librería
11. Ligación de los productos de digestión pCOMB 3x y Librería VHH
12. Unidad V Transformación de la Librería
13. Amplificación de las células transformadas
14. Rondas de Selección de los fagos que despliegan VHH

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Hacer y experimentar como sangrar de la vena yugular y obtener suero preinmune.	Sujetar, rasurar, sangrar y uso de anticoagulantes	Rasuradora Oster, Veterinario y Anticoagulante	7 hrs
2	Probar y discutir las concentraciones a la cual se deben utilizar los antígenos, a través de la cuantificación por espectrofotometría	Mezclado de antígeno y adyuvante en campana de esterilidad. Inyección subcutánea de la extremidad anterior de la llama.	Antígenos, espectrofotómetro.	7 hrs
3	Operar la purificación de linfocitos a través de un gradiente de densidad y la extracción del RNA total con Tiocianato de Guanidina para separar los linfocitos por centrifugación con responsabilidad.	Separar los linfocitos por centrifugación, recuperar la fase de células blancas y extraer el RNA total por lisis y centrifugación.	Centrifuga eppendorf refrigerada, Reactivo RNAestat, Espectrofotómetro.	7 hrs
4	Experimentar la síntesis del DNA complementario utilizando el kit Superscript II de invitrogen para identificar la transcriptasa reversa y RNA total con responsabilidad.	Utilizar el kit Superscript II de invitrogen.	Kit de Invitrogen de Superscript II.	7 hrs
5	Experimentar la amplificación de la librería VHH a través del uso de termociclador y DNA complementario para ajustar las temperaturas de desnaturalización, alineamiento y amplificación con responsabilidad.	Utilizando el termociclador se ajustaran las temperaturas óptimas para ajustar las temperaturas de desnaturalización, alineamiento y amplificación.	Termociclador, Primers, Reactivos.	7 hrs
6	Practicar la purificación y cuantificación del vector pCOM3X y de la librería VHH amplificada por electroforesis en gel de agarosa	Purificación con columnas para pCOM3X y por congelamiento y descongelamiento de los productos VHH.	Columnas de silica, agarosa y cámaras de electroforesis.	7 hrs

7	Practicar y seleccionar la temperatura optima de digestión del vector pCOM3X y librería VHH a través del uso de enzimas con responsabilidad.	Utilizar la librería Sfil para digerir el vector y la librería VHH.	Termoplato Enzima Sfil	14 hrs
8	Seleccionar las mejores proporciones de la librería VHH y pCOM3X digerido por medio de la enzima de ligasa para la ligación con responsabilidad.	Utilizar la enzima ligasa y comprobar la ligación por transformación a pequeña escala	Electroporador, enzima ligasa y medios de cultivo	14 hrs
9	Hacer la transformación de la librería ligada a gran escala a través del uso de electroporador para probar los diferentes voltajes, ciclos, etc. con respeto y responsabilidad.	Preparación de células electrocompetentes, medios de cultivo y el producto ligado VHH+pCOM3X.	Células electrocompetentes y electroporador, medios de cultivo y reactivos	14 hrs
10	Probar la amplificación de las células transformadas a través del uso de cultivo y de la infección con fago ayudador VCM13 la preparación de medios de cultivo con actitud crítica.	Preparación de medios de cultivo, preparación de cajas petri con antibiótico, preparación de fago ayudador y preparación de reactivos de precipitación.	Medio de cultivo y reactivos y centrifuga, incubadora.	14 hrs
11	Identificar la librería seleccionada y no seleccionada a través de fagos que expresan VHH para el cultivo celular, placas de plástico con antígeno con actitud crítica y responsable.	Cultivo celular, placas de plástico con antígeno, adicionarlos fagos que expresan VHH y seleccionar la biblioteca contra el antígeno específico.	Medios de cultivo, fago ayudador VCM13, reactivos, centrifuga, incubadora, antígenos puros.	14 hrs

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Trabajo en equipo de dos alumnos o trabajo individual. Experimentar, practicar y hacer cada uno de los once ejercicios y comprobar que cada alumno o equipo lo realice de manera correcta presentando una carpeta con los resultados, cálculos y fotografías pertinentes.

El alumno debe trabajar en equipo de dos o trabajar individualmente y deberá explicar el por qué y cómo de cada uno de los procedimientos así como su importancia.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Asistencia de 100 % al laboratorio.

Verificar físicamente la ejecución de la práctica y la presentación de resultados de cada una de las prácticas en una libreta.

Verificar que las practicas esté bien hechas, sino, no se considerara como aprobado.

Examen que demuestra que domina los métodos y que explica la razón para cada uno de los procedimientos.

Laboratorio (entrega biblioteca de VHH) 95 %

Examen 5 %

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

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Phage Display a Laboratorio Manual. Carlos F.Barbas III Cold Spring Harbor Laboratory Press Edition 2001 [clásico]
2. Goldsby RA, Kindt TK, Osborne BA and Kuby J (2013) Immunology, 7th Edition, W.H. Freeman and Company, New York, New York
3. Abbas, A. K., A.H. Lichtman, J.S. Pober. Cellular and Molecular Immunology W.B. Saunders Co., Philadelphia; 8th Edition 2014.
4. Murphy KM, P Travers, M Walport (Eds.) (2010) Janeway's Immunobiology. 8th Edition. New York:Taylor & Francis ; 8th Edition 2011.

Celular y Molecular Immunology 2014. ABBAS. A.K. and A. Lichtman. Edition. Saunders. Ed.
Artículos científicos actuales relacionados con cada tema.

Artículos científicos actuales relacionados con cada tema.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
<https://www.google.es/search?q=inmunologia&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=inm>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área.

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: Biología
3. Plan de Estudios:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Negocios Biotecnológicos
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: Terminal
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa
9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Julio Enrique Valencia Suárez

Firma

Vo.Bo. Subdirector
Alberto Leopoldo Morán y Solares

Firma

Fecha: 20 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Negocios Biotecnológicos se encuentra ubicada en la etapa terminal del programa de Licenciatura en Biología con carácter optativo. Su finalidad es apoyar al estudiante a establecer negocios de nueva creación (start ups) basados en productos y servicios biotecnológicos proveyendo estrategias de evaluación legal, técnica, comercial y financiera que le permitan valorar la pertinencia y viabilidad futura del mismo. Se recomienda que el alumno haya cursado el curso de Biotecnología.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Elaborar un estudio de factibilidad mediante la evaluación de la viabilidad técnica, comercial y financiera del proyecto y el diseño de las estrategias de negocios requeridas para una empresa tecnológica de nueva creación en la que se justifique el uso de los recursos financieros y humanos con disciplina y respeto al medio ambiente y a la normatividad vigente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un estudio de factibilidad donde se presente el análisis de mercado, técnico, financiero y de propiedad intelectual sobre el negocio planteado.

Presentación oral de 15 minutos donde se detalle la oportunidad de negocios, el tamaño del mercado, las barreras de entrada, las ventajas competitivas y la estrategia de mercado de la empresa propuesta.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. *Transferencia del conocimiento*

Competencia:

Analizar la importancia del desarrollo de productos y servicios tecnológicos basados en un análisis de la industria biotecnológica para comprender su impacto como fuente de transferencia del conocimiento hacia la sociedad, con disciplina y honestidad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 1.1 Importancia de la transferencia del conocimiento
- 1.2 Métodos de transferencia del conocimiento
- 1.3 Ciencia y sociedad
- 1.4 La biotecnología en México y el mundo

UNIDAD II. Oportunidad de negocios

Competencia:

Valorar la pertinencia de un producto o servicio biotecnológico con base a la identificación de espacios en el mercado con la finalidad de evaluar la oportunidad de negocios, con disciplina y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 El mercado
- 2.2 Aperturas en el mercado
- 2.3 Tamaño del mercado
- 2.4 Ventaja competitiva
- 2.5 Barreras de entrada
- 2.6 Evaluación de la oportunidad

UNIDAD III. Normatividad y Propiedad intelectual

Competencia:

Valorar la pertinencia de un producto o servicio biotecnológico con base a la fortaleza de la propiedad intelectual y los requerimientos normativos con la finalidad de determinar su originalidad técnica, con disciplina y responsabilidad.

Contenido:**Duración: 6 horas**

- 3.1 Tipos de propiedad intelectual y formas protección
- 3.1.1 Patentes
- 3.1.2 Marcas registradas
- 3.1.3 "Know-how"
- 3.1.4 Secreto industrial

UNIDAD IV. Comercialización

Competencia:

Planear la estrategia de comercialización de un producto o servicio biotecnológico con base a un análisis de costos con la finalidad de evaluar la viabilidad financiera del proyecto, con disciplina y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1 Cadenas productivas
 - 4.1.1 Proveedores
 - 4.1.2 Distribuidores
- 4.2 Costos
- 4.3 Estudios de mercado y mercadeo
- 4.4 Márgenes de utilidad y determinación del precio

UNIDAD V. Financiamiento

Competencia:

Discriminar entre las distintas fuentes de financiamiento disponibles mediante un análisis costo-beneficio para decidir la estructura de la nueva empresa, con disciplina y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1 Tipos de empresas
- 5.2 Estructura corporativa
- 5.3 Fuentes de financiamiento
- 5.4 Rentabilidad
- 5.5 Estrategias de salida

UNIDAD VI. Evaluación de la factibilidad

Competencia:

Justificar la viabilidad de un proyecto empresarial integrando los análisis de mercado, propiedad intelectual, costos y financiamiento para procurar los recursos necesarios de manera efectiva, con disciplina y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 6.1 El discurso del ascensor (elevator pitch)
- 6.2 El estudio de factibilidad
- 6.3 Prototipos y pruebas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Valorar los espacios de mercado de un producto o servicio biotecnológico mediante el análisis de casos de estudio y de un proyecto propuesto con la finalidad de evaluar la oportunidad de negocios, con disciplina y responsabilidad	Análisis de casos de estudio para la identificación de aperturas en el mercado, tamaño del mercado, ventajas competitivas, barreras de entrada y evaluación de la oportunidad de negocios. Se analizará de la misma forma el proyecto de negocios propuesto por los alumnos.	Proyector y equipo de cómputo. con que material va a analizar	6 hr
2	Valorar la propiedad intelectual y el entorno normativo de un producto o servicio biotecnológico mediante el análisis de casos de estudio y de un proyecto propuesto con la finalidad de determinar su originalidad técnica, con disciplina y responsabilidad	Análisis de casos de estudio para la identificación de los distintos tipos de propiedad intelectual. Se analizará de la misma forma el proyecto de negocios propuesto por los alumnos.	Proyector y equipo de cómputo. con que material va a analizar	6 hr
3	Desarrollar la estrategia de comercialización de un producto o servicio biotecnológico mediante el análisis de casos de estudio y de un proyecto propuesto con la finalidad de evaluar la viabilidad financiera del proyecto, con disciplina y responsabilidad.	Análisis de casos de estudio para la identificación de los componentes de la cadena de comercialización de un producto o servicio. Se analizará de la misma forma el proyecto de negocios propuesto por los alumnos.	Proyector y equipo de cómputo. con que material va a analizar	6 hr
4	Decidir las fuentes de financiamiento ideales para un proyecto biotecnológico mediante el análisis de casos de estudio y de un proyecto propuesto para	Análisis de casos de estudio para la identificación de fuentes de financiamiento relevantes y análisis de su costo-beneficio. Se analizará de la misma forma el	Proyector y equipo de cómputo. con que material va a analizar	6 hr

	decidir la estructura de la nueva empresa, con disciplina y responsabilidad	proyecto de negocios propuesto por los alumnos.		
5	Analizar el mercado, la propiedad intelectual, los costos y las fuentes de financiamiento del proyecto propuesto factibilidad mediante la evaluación de la viabilidad técnica para elaborar un estudio de factibilidad, con disciplina y responsabilidad	Elaboración de un estudio de factibilidad del proyecto propuesto	Proyector y equipo de cómputo. Con que material va a elaborar el estudio.	24 hr

VII. MÉTODO DE TRABAJO

- Presentación oral de temas por parte del profesor
- Análisis de casos de estudio
- Presentaciones orales por parte de estudiantes
- Actividades grupales
- Presentación de discursos de elevador
- Presentación en póster del estudio de factibilidad ante jurado de negocios
- Presentación escrita del estudio de factibilidad

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

Evaluación	Porcentaje de calificación final
Presentación de discurso de elevador	15%
Presentación de póster	35%
Estudio de factibilidad	35%
Participación en actividades grupales	15%

Criterios de acreditación:

Para exentar el examen ordinario deberá obtenerse un promedio final de 80/100 y haber aprobado todos los elementos evaluables. Los exámenes final y extraordinario consisten en la presentación de todos los elementos evaluables corregidos. El alumno deberá cumplir con la normatividad universitaria.

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.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. The Fountain of Knowledge: The Role of Universities in Economic Development (Innovation and Technology in the World E). Shiri Breznitz. Stanford Business Books (2014)
2. Building Biotechnology: Biotechnology Business, Regulations, Patents, Law, Policy and Science. Yail Friedman. Logos Press, 4a ed (2014)
3. Biotechnology Entrepreneurship: Starting, Managing, and Leading Biotech Companies. Craig Shimasaki. Academic Press (2014)
4. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Business (2011).
5. The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company. Blank, Steve; Dorf, Bon. K & S Ranch (2012)
6. Concepts in Biotechnology: History, Science and Business. Buchholz, Klaus; Collins, John. Wiley-VCH (2014)
7. Oxbridge Biotech Roundtable ; www.oxbridgebiotech.com
8. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyos>
9. Instituto Nacional de Emprendedor <https://www.inadem.gob.mx/>
10. Secretaría de Desarrollo Económico Baja California <http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco/>

1. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Business (2011).
2. The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company. Blank, Steve; Dorf, Bon. K & S Ranch (2012)
3. Concepts in Biotechnology: History, Science and Business. Buchholz, Klaus; Collins, John. Wiley-VCH (2014)

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área.