



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Programa Educativo de Biólogo



1. Datos de identificación

- Nombre de la institución y de la dependencia: Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Biólogo
- Nombre de la unidad de aprendizaje: Optativa de Criptógamas-Algas
- Horas aula-teoría y/o práctica, totales: 96
- Horas extra aula, totales: 24
- Modalidad: Escolarizada
- Tipo de periodo académico: 4° Semestre
- Tipo de Unidad de aprendizaje: Optativa
- Área Curricular: ACFP
- Créditos UANL: 4
- Fecha de elaboración: 01/11/2011
- Fecha de última actualización: 03/12/2014
- Responsable(s) del diseño: Dr. Sergio Manuel Salcedo Martínez
Dr. Sergio Moreno Limón
M.C. Ma. del Consuelo González de la Rosa

2. Presentación

Optativa de Criptógamas es una UA que se imparte en el 4° semestre de la Carrera de Biólogo. En ella se estudia dentro de la diversidad de los vegetales que no producen flores, el grupo de interés seleccionado por el alumno después de cursar Diversidad de Criptógamas, en este caso las algas.

La UA pretende llevar al alumno a realizar un análisis que le permita identificar la diversidad e importancia

biológica y económica de los grupos taxonómicos de las algas, para lo cual se ha dividido en 3 etapas. En la primera el alumno asocia las diversas estructuras anatómicas de las algas con las funciones metabólicas que desempeñan; parte de la revisión de las características diagnósticas y diversidad de las Divisiones y pasa al conocimiento estructural típico de las Clases, donde identifica el nivel de organización, forma de crecimiento, tipo de movimiento, formas de defensa y de regulación hídrica, que les permiten sobrevivir en los hábitats que ocupan. En la Etapa II diferencia los grupos taxonómicos de las algas, identifica y describe las formas de nutrición y ciclos vitales típicos y distingue particularidades en las formas de reproducción, resistencia y dispersión de las Clases con miras a que el alumno logre profesionalmente implementar tecnologías de cultivo para lograr un manejo sustentable de las poblaciones. En la Etapa III el estudiante precisa la función ecológica y las consecuencias de las actividades biológicas del grupo y enumera las formas de aprovechamiento, para finalmente ordenar los taxa de acuerdo a su importancia biológica y económica, lo cual le permitirá proponer esquemas de aprovechamiento sustentable.

En Biología de Criptógamas el profesor será el facilitador del alumno en la búsqueda, comprensión, análisis y síntesis de información.

3. Propósito(s)

En esta unidad de aprendizaje se estudian los aspectos biológicos de las algas con un enfoque comparativo de los niveles de organización, estructura, biología y fisiología de los diferentes grupos, resaltando la relación que guardan sus rasgos convergentes y divergentes con su adaptación y supervivencia dentro de los ecosistemas que habitan; así como con la función que desempeñan dentro de los mismos y su importancia para el hombre, con la finalidad de entenderlos y garantizar su sustentabilidad. Al concluir la UA el alumno podrá identificar las características biológicas de las Divisiones y Clases que comprenden este grupo, lo cual le permitirá conocer la función de estos vegetales en los ecosistemas e implementar programas de conservación y aprovechamiento dentro del marco del desarrollo sustentable.

Las competencias adquiridas en esta UA, le permitirán desempeñarse en el ámbito profesional como investigador, generando conocimientos y tecnologías para la conservación y aprovechamiento de estos recursos renovables o

como perito consultor, elaborando esquemas de desarrollo innovadores que permitan un desarrollo sustentable de los ecosistemas al equilibrar los procesos biológicos, ambientales y sociales.

En Optativa de Criptógamas-Algas, deberá aplicar competencias adquiridas previamente en Diversidad de Criptógamas, como el distinguir y enumerar la diversidad y las líneas evolutivas que dieron origen a estos grupos y las competencias adquiridas en esta UA le permitirán comprender, analizar e integrar información similar de las plantas superiores en Diversidad de Gimnospermas y Angiospermas.

4. Competencias del perfil de egreso

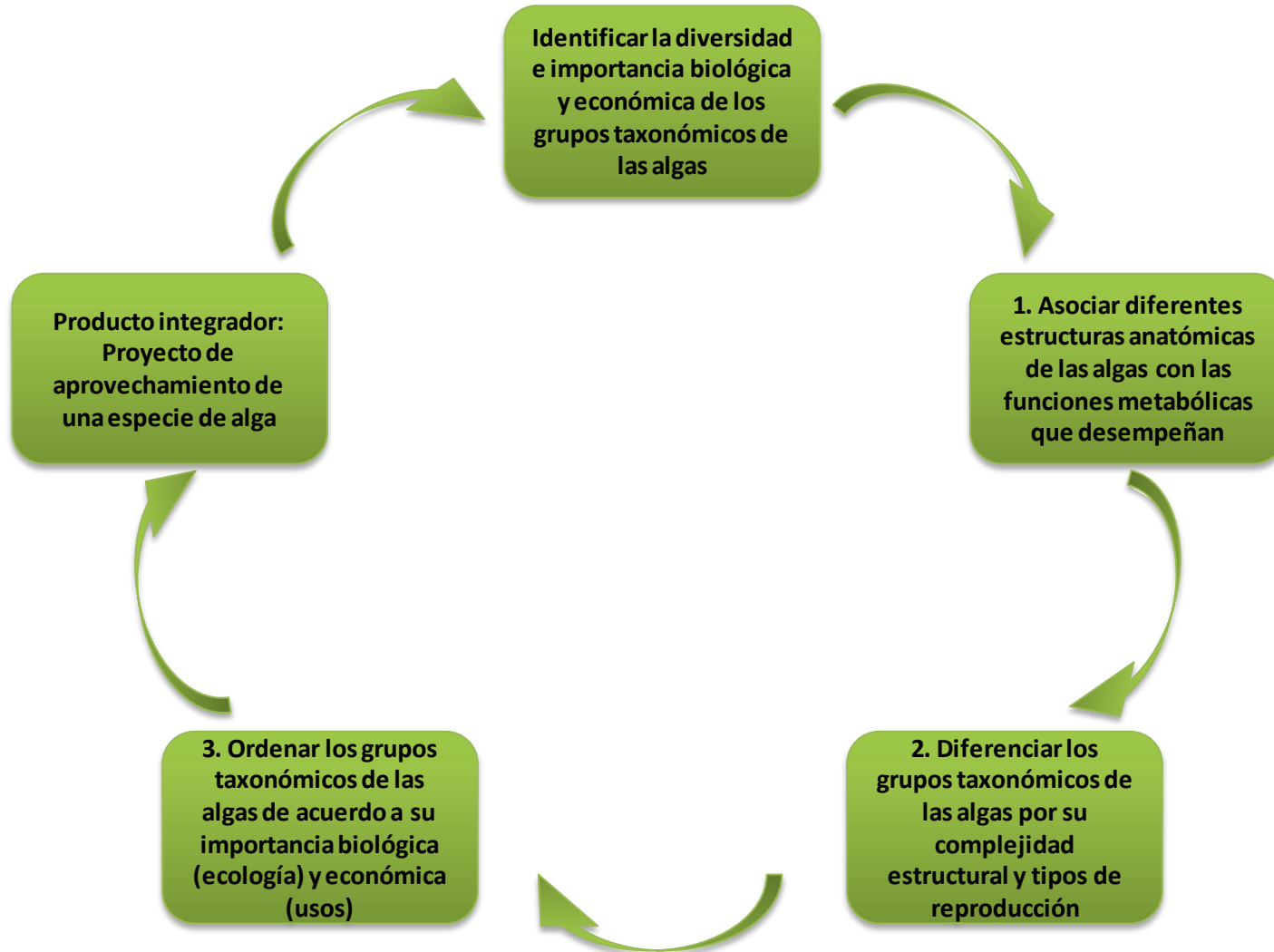
a. Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

1. Aplicar estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.
10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.
12. Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

1. Gestionar los procesos biológicos en Diversidad a través de la administración y operación de programas y proyectos para generar conocimiento básico y aplicado.

5. Representación gráfica



6. ETAPAS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Etapas 1.

Elemento de competencia

Distinguir diferentes estructuras anatómicas presentes en los grupos taxonómicos de las algas asociadas con las funciones metabólicas que desempeñan para reconocer los rasgos adaptativos que permiten su supervivencia en los ecosistemas que habitan.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Portafolio de Reportes de Prácticas de Laboratorio sobre Niveles de organización en algas; Morfología y anatomía de algas (tipos de movimiento, formas de crecimiento y reservas energéticas, cubiertas y estructuras de defensa); Métodos de colecta, observación y preservación de algas (tinciones y mediciones).	El reporte de las prácticas de laboratorio de acuerdo al Manual de Optativa de Criptógamas: Algas, debe incluir: -La ejecución de las prácticas con la conducta apropiada al reglamento del laboratorio -Puntualidad en la entrega de los reportes -Nombre de cada uno de los ejemplares revisados. -Dibujo y nombre de cada una de las estructuras	-Exposición del facilitador sobre cómo reconocer a las algas, sus Divisiones y Clases y las formas de preservación en cada una; acerca de su diversidad específica, de los hábitats que ocupan y los rangos de tamaño y de distribución geográfica que tienen, apoyado con esquemas representativos de cada Clase y material de laboratorio. -Organización, análisis y	Introducción a las algas: -Definición de alga. -Características diagnósticas de las Divisiones y Clases. -Riqueza específica y hábitats principales de los taxa de las algas -Rangos de tallas dentro de las Clases de algas -Distribución geográfica de algas. Estructura y características principales.	Laboratorio de Docencia -Rúbrica del Prácticas de Laboratorio -Equipo de cómputo -Proyector -Presentación de contenidos -Microscopio óptico y estereoscópico. -Preparaciones permanentes de ejemplares unicelulares, coloniales, filamentosos y con organización de tejido.

	observadas. -Resultados y discusión. -Conclusiones -Cuestionario -Literatura consultada.	resumen de la información sobre las generalidades de las algas por medio de toma de notas para elaborar los reportes. -Transportar y operar el microscopio y el micrómetro ocular utilizándolos para el reconocimiento de las estructuras y el registro de sus dimensiones, así como las tallas de las especies.	- Niveles de organización y formas representativas en las algas -Estructura típica, crecimiento y desarrollo en las Clases de Algas -Movimiento. Nado y otros tipos de movimiento. -Cubiertas y mecanismos de defensa -Regulación hídrica y transporte de nutrientes. -Técnicas de colecta, preservación y montaje de algas	-Muestras limnéticas en fresco y marinas de ejemplares herborizados y/o preservados. -Colorantes vitales. -Medios de cultivo generales y específicos para algas. -Manual de prácticas de Op. de Criptógamas: algas
2. Seminario: “Tópicos selectos sobre estructuras algales”	La exposición del Seminario realizada por equipo debe incluir: -Presentación en Power Point ante sus compañeros. -Entrega de la misma en	-Exposición general del facilitador sobre los temas que abordan los seminarios, apoyado con material de laboratorio. -Organización de la información sobre alguno	-Primer bloque de temas para seminarios (exposiciones orales): • Teorías de origen del cloroplasto en algas • Nomenclatura de las	Aula Rúbrica de Presentación de Seminario sobre Tópicos Selectos de Algas Equipo de cómputo Proyector Programas de Microsoft

	un CD donde se incluya el nombre de los integrantes del equipo. -Respetar el tiempo de exposición. -Seguridad y confianza durante la presentación. -Coordinación entre los miembros del equipo. -Claridad en la exposición de conocimientos -Responder a las preguntas de forma oral referentes al tema. Además se entregará un Reporte por escrito que debe incluir: un resumen de 2 cuartillas sobre el tema tratado, en letra arial 12, márgenes normales, interlineado 1.15, con al menos dos conclusiones y 5 citas bibliográficas consultadas	de los temas para exposiciones orales del primer bloque, por medio de toma de notas, para analizar y resumir la información. -Elaborar la presentación en forma digital. -Revisión previa a la exposición del material por el profesor. -Exponer su seminario ante el grupo. -Responder las dudas de los compañeros sobre el tema y las preguntas integradoras realizadas por el profesor.	placas en dinoflagelados • Tipos de flagelos en algas y formas de inserción de flagelos en clorofíceas. Tricocistos. • Estructura de las mitocondrias y cloroplastos en algas • Células especializadas en cianofíceas: Hormogonios, discos de separación, acinetos, heterocistos, endosporas. • Tipos de talos filamentosos: trical, heterotrico, ramificado, uni y pluri axial, laminar. • Estructuras especiales de feofíceas: Canales productores de mucílago, tubos	para elaborar la presentación. Recursos bibliográficos como: Literatura de apoyo y consulta disponible en Biblioteca. Bases de datos disponibles por medio de la Red virtual de Bibliotecas UANL Internet Hojas de papel bond. CD.
--	--	---	--	--

3. PPA. Avance en la integración del marco teórico de la “Propuesta de aprovechamiento de una especie de alga con importancia industrial, alimenticia y/o energética”: Cuadro resumen de las formas de aprovechamiento de las algas.	El cuadro resumen se presentará por escrito y en CD en Word o Power Point; tendrá una portada con el nombre de la institución, dependencia, departamento y del equipo y sus integrantes, sitio y fecha. La organización del cuadro será en 5 columnas; de izquierda a derecha tendrá: 1. la utilidad (alimento, fertilizante, forraje, pigmentos, toxinas, medicinal, esqueletos, otro), 2. la forma de consumo (fresco/procesado: sopa, ceniza, geles, encapsulados, extractos, tabletas, aceites, etc.), 3. Nombre(s) de la(s) especie(s) usada(s) en	Explicación por el facilitador del PIA y cómo se distribuyen los avances en las etapas de aprendizaje. Revisiones con el facilitador de los avances de los alumnos en la cantidad, pertinencia y arreglo de la información de acuerdo a las instrucciones de presentación. -Búsqueda de información por el alumno en la red virtual, libros y revistas especializadas sobre la importancia de las algas, forma de procesarlas y de obtener metabolitos y/o productos comerciales. -Organización y síntesis de la información ligada a	cribosos, meristemos.	Aula Equipo de cómputo con impresora y quemador de CD. Programas de Microsoft office o similares Proyecto Rúbrica de avance del PIA: Cuadro resumen de las formas de aprovechamiento de las algas. Papelería y artículos de escritura Acceso a literatura básica y artículos, obras y páginas electrónicas especializadas sobre algas y sus usos
--	--	--	------------------------------	---

	esta forma y la(s) División(es) a que pertenece(n) Ej: <i>Fucus vesiculosus</i> (Phaeophyta) 4. Ejemplos de nombres comerciales del producto 5. Fuentes de información (bibliografía) La retroalimentación se realizará en clase mediante una discusión guiada donde se señalarán las diferentes formas de aprovechamiento y seleccionando estudios de caso para ahondar en los procesos particulares de obtención de algunos productos. El mínimo de ejemplos de especies por utilidad será: 10 alimento, 2 abono, 2 pigmentos, 2 aromas y sabores, 3 toxinas, 5	las fuentes de información. -Elaboración del cuadro resumen según instrucciones, -Participación en la discusión guiada. -Identifica similitudes entre productos y procesos para obtenerlos en diferentes algas.		
--	--	---	--	--

4. 1er. Examen Teórico.	medicinales, 5 geles, 2 esqueletos. El mínimo de citas consultadas será de 5 y deberán aparecer después del cuadro en hoja aparte. La forma de citar en el cuadro y de escribir las citas deberá ajustarse a las reglas del sistema A.P.A. El examen teórico se aplicará de acuerdo al calendario asignado por el Departamento Escolar y la Subdirección Académica de la Facultad. -Es requisito haber entregado el modelo tridimensional para optar al examen teórico. -Cumplir en tiempo con la resolución de su examen.	El facilitador hace la lectura del examen, indica el valor de la evaluación y aclara dudas. -Los alumnos leen el examen e identifican los diferentes reactivos. -Los alumnos realizan una autoevaluación de sus conocimientos.		Aula. Exámenes impresos avalados por la Academia de Botánica General .
<i>Etapas 2.</i> Elemento de competencia Diferenciar los grupos taxonómicos de las algas por su complejidad estructural, nutrición y tipos de reproducción, para identificar				

tecnologías de cultivo que permitan la conservación y/o aprovechamiento sustentable en el caso de aquéllos amenazados o que tengan un potencial económico.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
5. Portafolio de Prácticas de Laboratorio sobre Técnicas de aislamiento y cultivo de algas; Manejo de claves taxonómicas para algas limnéticas; Análisis de la composición y abundancia del fitoplancton en un lago.	El reporte de las prácticas de laboratorio de acuerdo al Manual de Optativa de Criptógamas: Algas, debe incluir: -La ejecución de las prácticas con la conducta apropiada al reglamento del laboratorio -Puntualidad en la entrega de los reportes -En su caso: Nombre de cada uno de los ejemplares revisados. -Dibujo y nombre de cada una de las estructuras observadas. -Resultados y discusión. -Conclusiones -Cuestionario -Literatura consultada.	Exposición del facilitador sobre tipos de nutrición y reservas alimenticias de algas, técnicas de cultivo, formas de reproducción y estructuras asociadas, formas de dispersión y resistencia y clasificación de las algas, enfatizando las características generales de las Divisiones, Clases y Órdenes apoyado con esquemas representativos de cada grupo y material de laboratorio. -Organización, análisis y resumen de la información sobre la nutrición, reproducción y clasificación de las algas	Nutrición y reservas alimenticias -Autótrofos, Heterótrofos, Mixótrofos. Reproducción y estructuras de resistencia y de dispersión. -Tipos asexuales de reproducción. -La reproducción sexual. - Ciclos vitales típicos y modificaciones. Clasificación de las algas: -Clases y órdenes de Cyanophyta, Glaucophyta, Chlorophyta, Rhodophyta, Phaeophyta, Pyrrophyta, Chrysophyta,	Laboratorio de Docencia Microscopios óptico y estereoscópico. Rúbrica del Prácticas de Laboratorio Ejemplares <i>in vivo</i> y herborizados de algas. Laminillas permanentes con fases de ciclos vitales típicos de ejemplares representativos Redes para fitoplancton Campana de flujo laminar Materiales de laboratorio (pipetas, mecheros, matraces, vasos de precipitado, etc.) Cámaras de conteo (Newbawer, Sedgewick-Rafter) Sales y medios de cultivo Placas de Elisa

6. Mapa conceptual de los grupos taxonómicos de las algas.	El mapa conceptual debe contener: -Jerarquía de conceptos (Diferencia entre Procariota y Eucarya, entre Alveolata, Stramenopila, Euglenozoa y Hacrobia). -Cada División con las clases, órdenes, familias y al menos un género representativo. -Un carácter morfológico y/o anatómico distintivo en cada uno de los conceptos anteriores. -Incluir al menos un carácter evolutivo -Elaborado en orden descendente (De División	por medio de la toma de notas para elaborar los reportes. Exposición del facilitador sobre los grupos de algas y las líneas evolutivas que los originaron, apoyado con esquemas representativos de cada grupo y material de laboratorio. -Organización, análisis y resumen de la información sobre cada uno de los grupos por medio de toma de notas para seleccionar el género representativo y los caracteres morfológicos y evolutivos distintivos y el producto de utilidad.	Bacillariophyta, Haptophyta, Cryptophyta, Euglenophyta, Dynophyta. Aislamiento, cultivo y conteo de microalgas.	Bomba de vacío y equipo de ultrafiltración -Manual de prácticas de Op. de Criptógamas: algas Aula Equipo de computo Proyector Rúbrica del Mapa conceptual de los grupos taxonómicos de algas Programas de Microsoft Office o similar Papelería y artículos de escritura Acceso a literatura básica y artículos, obras y páginas electrónicas especializadas sobre clasificación taxonómica y evolución de las algas y su utilidad.
--	---	---	--	---

	hasta género). -Cada género de ser posible, con un ejemplo de producto útil para el hombre -En presentación Power Point. -Cada concepto se encierra en un recuadro para verlo mejor. -Unir cada recuadro con líneas y una característica morfológica que sirva de enlace.	-Sesión de preguntas sobre la utilidad de las algas y actividad grupal de análisis y discusión sobre las líneas evolutivas que originaron a las algas y la pertinencia de los géneros representativos y caracteres morfológicos seleccionados para hacer los diferentes mapas conceptuales.		
7. Seminario: “Tópicos selectos sobre fisiología y reproducción de algas”	La exposición del Seminario debe incluir: -Presentación en Power Point ante sus compañeros. -Entrega de la misma en un CD donde se incluya el nombre de los integrantes del equipo. -Respetar el tiempo de	Exposición general del facilitador sobre los temas que abordan los seminarios, apoyado con material de laboratorio y/o presentación en Power Point. -Organización de la información sobre alguno de los temas para	Segundo bloque de temas para seminarios (exposiciones orales): • Mecanismos de fijación al sustrato en algas • Formas de reproducción asexual en cianofíceas • Toxinas en algas: Cianofíceas y	Aula Equipo de cómputo Proyector Programas de Microsoft para elaborar la presentación. Rúbrica de Presentación de Seminario sobre Tópicos Selectos de Algas Recursos bibliográficos

	exposición. -Seguridad y confianza durante la presentación. -Coordinación entre los miembros del equipo. -Claridad en la exposición de conocimientos -Responder a las preguntas de forma oral referentes al tema. Además se entregará un Reporte por escrito que debe incluir: un resumen de 2 cuartillas sobre el tema tratado, en letra arial 12, márgenes normales, interlineado 1.15, con al menos dos conclusiones y 5 citas bibliográficas consultadas	exposiciones orales del segundo bloque, por medio de toma de notas, para analizar y resumir la información. -Elaborar la presentación en forma digital. -Revisión previa a la exposición del material por el profesor. -Exponer su seminario ante el grupo. -Responder las dudas de los compañeros sobre el tema y las preguntas integradoras realizadas por el profesor.	dinofíceas • Equilibrio hídrico en algas de agua dulce y destino del carbonato en cocolitos, rojas calcáreas y algunas verdes como <i>Halimeda</i> • Comparación de los tipos de reproducción sexual y estructuras en algas verdes • Comparación de los tipos de reproducción sexual y estructuras en algas pardas • Comparación de los tipos de reproducción sexual y estructuras en algas rojas • Reproducción sexual en diatomeas	como: Literatura de apoyo y consulta disponible en Biblioteca. Bases de datos disponibles por medio de la Red virtual de Bibliotecas UANL Internet Hojas de papel bond. CD.
8. PPA. Avance en la integración del marco teórico de la “Propuesta	La ficha técnica se entregará por equipo, impresa y enviada a través	-El facilitador expondrá cómo se realizará la ficha técnica, explicará su		Aula Equipo de cómputo con impresora

de aprovechamiento de una especie de alga con importancia industrial, alimenticia y/o energética”: Entrega de la ficha técnica de la especie y su uso propuesto.	de la plataforma institucional en Word, en la fecha acordada. Tendrá una portada en formato libre con los nombres de la institución, dependencia, departamento, del equipo e integrantes. Sitio y fecha de entrega. En el centro de la hoja el título de la propuesta. La primera hoja presentará el nombre de la especie objeto, con el autor y año de descripción válida, su clasificación taxonómica, una imagen de la especie y una breve descripción diagnóstica de la misma; seguida por un breve planteamiento (máximo 1/2 cuartilla) de la forma de uso o aprovechamiento, la justificación de la propuesta (mínimo media	contenido y resolverá las dudas conceptuales. -La revisión de avances será mediante entrevistas acordadas con el profesor. - Para elaborar la ficha técnica deberán elegir previamente por consenso la especie objeto y su forma de aprovechamiento de acuerdo a los intereses particulares del equipo. -La búsqueda, organización, análisis y resumen de la información individuales permitirá reunir la información taxonómica de la especie y seleccionar mediante discusión y acuerdo en equipo, la forma de uso y metodología de explotación más apropiadas para desarrollar el producto o		Programas de Microsoft Office o similares Rúbrica de Avance del PIA: Ficha técnica de la especie y su uso propuesto. Bases de datos disponibles por medio de la Red virtual de Bibliotecas UANL Internet Hojas de papel bond. Plataforma Nexus
--	--	---	--	---

	cuartilla) y la propuesta metodológica inicial de explotación en forma de un diagrama de flujo (sitio de extracción o cultivo, forma de procesamiento (secado, molido, extracción, etc.) y consideraciones ecológicas sobre la misma para dar un total máximo de 8 cuartillas. El planteamiento de uso, la justificación y la propuesta metodológica deberán contar con apoyo bibliográfico. El mínimo de citas bibliográficas será de cinco, pertinentes. Deberán citarse en el texto y escribirse al final en hoja aparte bajo el título de literatura consultada y siguiendo las reglas del sistema A.P.A. La propuesta será	servicio. La retroalimentación se realizará en entrevista donde se discutirá el resultado del debate y el profesor aportará las observaciones para mejorar la propuesta y su fundamento.		
--	--	--	--	--

9. 2º. Examen Teórico.	expuesta en 5 minutos frente a grupo y defendida por los miembros del equipo en un debate donde se calificará la fundamentación de los argumentos de defensa como buenos, regulares o malos. El examen teórico se aplicará de acuerdo al calendario asignado por el Departamento Escolar y la Subdirección Académica de la Facultad. Es requisito haber entregado el mapa conceptual para optar al examen teórico.	El facilitador hace la lectura del examen, indica el valor de la evaluación y aclara dudas. -Los alumnos leen el examen e identifican los diferentes reactivos. -Los alumnos realizan una autoevaluación de sus conocimientos.		Aula. Exámenes impresos avalados por la Academia de Botánica General .
Etapas Etapas 1 y 2 Etapas 3 y 4 Etapas 5 y 6 Etapas 7 y 8 Etapas 9 y 10 Etapas 11 y 12 Etapas 13 y 14 Etapas 15 y 16 Etapas 17 y 18 Etapas 19 y 20 Etapas 21 y 22 Etapas 23 y 24 Etapas 25 y 26 Etapas 27 y 28 Etapas 29 y 30 Etapas 31 y 32 Etapas 33 y 34 Etapas 35 y 36 Etapas 37 y 38 Etapas 39 y 40 Etapas 41 y 42 Etapas 43 y 44 Etapas 45 y 46 Etapas 47 y 48 Etapas 49 y 50 Etapas 51 y 52 Etapas 53 y 54 Etapas 55 y 56 Etapas 57 y 58 Etapas 59 y 60 Etapas 61 y 62 Etapas 63 y 64 Etapas 65 y 66 Etapas 67 y 68 Etapas 69 y 70 Etapas 71 y 72 Etapas 73 y 74 Etapas 75 y 76 Etapas 77 y 78 Etapas 79 y 80 Etapas 81 y 82 Etapas 83 y 84 Etapas 85 y 86 Etapas 87 y 88 Etapas 89 y 90 Etapas 91 y 92 Etapas 93 y 94 Etapas 95 y 96 Etapas 97 y 98 Etapas 99 y 100 Etapas 101 y 102 Etapas 103 y 104 Etapas 105 y 106 Etapas 107 y 108 Etapas 109 y 110 Etapas 111 y 112 Etapas 113 y 114 Etapas 115 y 116 Etapas 117 y 118 Etapas 119 y 120 Etapas 121 y 122 Etapas 123 y 124 Etapas 125 y 126 Etapas 127 y 128 Etapas 129 y 130 Etapas 131 y 132 Etapas 133 y 134 Etapas 135 y 136 Etapas 137 y 138 Etapas 139 y 140 Etapas 141 y 142 Etapas 143 y 144 Etapas 145 y 146 Etapas 147 y 148 Etapas 149 y 150 Etapas 151 y 152 Etapas 153 y 154 Etapas 155 y 156 Etapas 157 y 158 Etapas 159 y 160 Etapas 161 y 162 Etapas 163 y 164 Etapas 165 y 166 Etapas 167 y 168 Etapas 169 y 170 Etapas 171 y 172 Etapas 173 y 174 Etapas 175 y 176 Etapas 177 y 178 Etapas 179 y 180 Etapas 181 y 182 Etapas 183 y 184 Etapas 185 y 186 Etapas 187 y 188 Etapas 189 y 190 Etapas 191 y 192 Etapas 193 y 194 Etapas 195 y 196 Etapas 197 y 198 Etapas 199 y 200 Etapas 201 y 202 Etapas 203 y 204 Etapas 205 y 206 Etapas 207 y 208 Etapas 209 y 210 Etapas 211 y 212 Etapas 213 y 214 Etapas 215 y 216 Etapas 217 y 218 Etapas 219 y 220 Etapas 221 y 222 Etapas 223 y 224 Etapas 225 y 226 Etapas 227 y 228 Etapas 229 y 230 Etapas 231 y 232 Etapas 233 y 234 Etapas 235 y 236 Etapas 237 y 238 Etapas 239 y 240 Etapas 241 y 242 Etapas 243 y 244 Etapas 245 y 246 Etapas 247 y 248 Etapas 249 y 250 Etapas 251 y 252 Etapas 253 y 254 Etapas 255 y 256 Etapas 257 y 258 Etapas 259 y 260 Etapas 261 y 262 Etapas 263 y 264 Etapas 265 y 266 Etapas 267 y 268 Etapas 269 y 270 Etapas 271 y 272 Etapas 273 y 274 Etapas 275 y 276 Etapas 277 y 278 Etapas 279 y 280 Etapas 281 y 282 Etapas 283 y 284 Etapas 285 y 286 Etapas 287 y 288 Etapas 289 y 290 Etapas 291 y 292 Etapas 293 y 294 Etapas 295 y 296 Etapas 297 y 298 Etapas 299 y 300 Etapas 301 y 302 Etapas 303 y 304 Etapas 305 y 306 Etapas 307 y 308 Etapas 309 y 310 Etapas 311 y 312 Etapas 313 y 314 Etapas 315 y 316 Etapas 317 y 318 Etapas 319 y 320 Etapas 321 y 322 Etapas 323 y 324 Etapas 325 y 326 Etapas 327 y 328 Etapas 329 y 330 Etapas 331 y 332 Etapas 333 y 334 Etapas 335 y 336 Etapas 337 y 338 Etapas 339 y 340 Etapas 341 y 342 Etapas 343 y 344 Etapas 345 y 346 Etapas 347 y 348 Etapas 349 y 350 Etapas 351 y 352 Etapas 353 y 354 Etapas 355 y 356 Etapas 357 y 358 Etapas 359 y 360 Etapas 361 y 362 Etapas 363 y 364 Etapas 365 y 366 Etapas 367 y 368 Etapas 369 y 370 Etapas 371 y 372 Etapas 373 y 374 Etapas 375 y 376 Etapas 377 y 378 Etapas 379 y 380 Etapas 381 y 382 Etapas 383 y 384 Etapas 385 y 386 Etapas 387 y 388 Etapas 389 y 390 Etapas 391 y 392 Etapas 393 y 394 Etapas 395 y 396 Etapas 397 y 398 Etapas 399 y 400 Etapas 401 y 402 Etapas 403 y 404 Etapas 405 y 406 Etapas 407 y 408 Etapas 409 y 410 Etapas 411 y 412 Etapas 413 y 414 Etapas 415 y 416 Etapas 417 y 418 Etapas 419 y 420 Etapas 421 y 422 Etapas 423 y 424 Etapas 425 y 426 Etapas 427 y 428 Etapas 429 y 430 Etapas 431 y 432 Etapas 433 y 434 Etapas 435 y 436 Etapas 437 y 438 Etapas 439 y 440 Etapas 441 y 442 Etapas 443 y 444 Etapas 445 y 446 Etapas 447 y 448 Etapas 449 y 450 Etapas 451 y 452 Etapas 453 y 454 Etapas 455 y 456 Etapas 457 y 458 Etapas 459 y 460 Etapas 461 y 462 Etapas 463 y 464 Etapas 465 y 466 Etapas 467 y 468 Etapas 469 y 470 Etapas 471 y 472 Etapas 473 y 474 Etapas 475 y 476 Etapas 477 y 478 Etapas 479 y 480 Etapas 481 y 482 Etapas 483 y 484 Etapas 485 y 486 Etapas 487 y 488 Etapas 489 y 490 Etapas 491 y 492 Etapas 493 y 494 Etapas 495 y 496 Etapas 497 y 498 Etapas 499 y 500 Etapas 501 y 502 Etapas 503 y 504 Etapas 505 y 506 Etapas 507 y 508 Etapas 509 y 510 Etapas 511 y 512 Etapas 513 y 514 Etapas 515 y 516 Etapas 517 y 518 Etapas 519 y 520 Etapas 521 y 522 Etapas 523 y 524 Etapas 525 y 526 Etapas 527 y 528 Etapas 529 y 530 Etapas 531 y 532 Etapas 533 y 534 Etapas 535 y 536 Etapas 537 y 538 Etapas 539 y 540 Etapas 541 y 542 Etapas 543 y 544 Etapas 545 y 546 Etapas 547 y 548 Etapas 549 y 550 Etapas 551 y 552 Etapas 553 y 554 Etapas 555 y 556 Etapas 557 y 558 Etapas 559 y 560 Etapas 561 y 562 Etapas 563 y 564 Etapas 565 y 566 Etapas 567 y 568 Etapas 569 y 570 Etapas 571 y 572 Etapas 573 y 574 Etapas 575 y 576 Etapas 577 y 578 Etapas 579 y 580 Etapas 581 y 582 Etapas 583 y 584 Etapas 585 y 586 Etapas 587 y 588 Etapas 589 y 590 Etapas 591 y 592 Etapas 593 y 594 Etapas 595 y 596 Etapas 597 y 598 Etapas 599 y 600 Etapas 601 y 602 Etapas 603 y 604 Etapas 605 y 606 Etapas 607 y 608 Etapas 609 y 610 Etapas 611 y 612 Etapas 613 y 614 Etapas 615 y 616 Etapas 617 y 618 Etapas 619 y 620 Etapas 621 y 622 Etapas 623 y 624 Etapas 625 y 626 Etapas 627 y 628 Etapas 629 y 630 Etapas 631 y 632 Etapas 633 y 634 Etapas 635 y 636 Etapas 637 y 638 Etapas 639 y 640 Etapas 641 y 642 Etapas 643 y 644 Etapas 645 y 646 Etapas 647 y 648 Etapas 649 y 650 Etapas 651 y 652 Etapas 653 y 654 Etapas 655 y 656 Etapas 657 y 658 Etapas 659 y 660 Etapas 661 y 662 Etapas 663 y 664 Etapas 665 y 666 Etapas 667 y 668 Etapas 669 y 670 Etapas 671 y 672 Etapas 673 y 674 Etapas 675 y 676 Etapas 677 y 678 Etapas 679 y 680 Etapas 681 y 682 Etapas 683 y 684 Etapas 685 y 686 Etapas 687 y 688 Etapas 689 y 690 Etapas 691 y 692 Etapas 693 y 694 Etapas 695 y 696 Etapas 697 y 698 Etapas 699 y 700 Etapas 701 y 702 Etapas 703 y 704 Etapas 705 y 706 Etapas 707 y 708 Etapas 709 y 710 Etapas 711 y 712 Etapas 713 y 714 Etapas 715 y 716 Etapas 717 y 718 Etapas 719 y 720 Etapas 721 y 722 Etapas 723 y 724 Etapas 725 y 726 Etapas 727 y 728 Etapas 729 y 730 Etapas 731 y 732 Etapas 733 y 734 Etapas 735 y 736 Etapas 737 y 738 Etapas 739 y 740 Etapas 741 y 742 Etapas 743 y 744 Etapas 745 y 746 Etapas 747 y 748 Etapas 749 y 750 Etapas 751 y 752 Etapas 753 y 754 Etapas 755 y 756 Etapas 757 y 758 Etapas 759 y 760 Etapas 761 y 762 Etapas 763 y 764 Etapas 765 y 766 Etapas 767 y 768 Etapas 769 y 770 Etapas 771 y 772 Etapas 773 y 774 Etapas 775 y 776 Etapas 777 y 778 Etapas 779 y 780 Etapas 781 y 782 Etapas 783 y 784 Etapas 785 y 786 Etapas 787 y 788 Etapas 789 y 790 Etapas 791 y 792 Etapas 793 y 794 Etapas 795 y 796 Etapas 797 y 798 Etapas 799 y 800 Etapas 801 y 802 Etapas 803 y 804 Etapas 805 y 806 Etapas 807 y 808 Etapas 809 y 810 Etapas 811 y 812 Etapas 813 y 814 Etapas 815 y 816 Etapas 817 y 818 Etapas 819 y 820 Etapas 821 y 822 Etapas 823 y 824 Etapas 825 y 826 Etapas 827 y 828 Etapas 829 y 830 Etapas 831 y 832 Etapas 833 y 834 Etapas 835 y 836 Etapas 837 y 838 Etapas 839 y 840 Etapas 841 y 842 Etapas 843 y 844 Etapas 845 y 846 Etapas 847 y 848 Etapas 849 y 850 Etapas 851 y 852 Etapas 853 y 854 Etapas 855 y 856 Etapas 857 y 858 Etapas 859 y 860 Etapas 861 y 862 Etapas 863 y 864 Etapas 865 y 866 Etapas 867 y 868 Etapas 869 y 870 Etapas 871 y 872 Etapas 873 y 874 Etapas 875 y 876 Etapas 877 y 878 Etapas 879 y 880 Etapas 881 y 882 Etapas 883 y 884 Etapas 885 y 886 Etapas 887 y 888 Etapas 889 y 890 Etapas 891 y 892 Etapas 893 y 894 Etapas 895 y 896 Etapas 897 y 898 Etapas 899 y 900 Etapas 901 y 902 Etapas 903 y 904 Etapas 905 y 906 Etapas 907 y 908 Etapas 909 y 910 Etapas 911 y 912 Etapas 913 y 914 Etapas 915 y 916 Etapas 917 y 918 Etapas 919 y 920 Etapas 921 y 922 Etapas 923 y 924 Etapas 925 y 926 Etapas 927 y 928 Etapas 929 y 930 Etapas 931 y 932 Etapas 933 y 934 Etapas 935 y 936 Etapas 937 y 938 Etapas 939 y 940 Etapas 941 y 942 Etapas 943 y 944 Etapas 945 y 946 Etapas 947 y 948 Etapas 949 y 950 Etapas 951 y 952 Etapas 953 y 954 Etapas 955 y 956 Etapas 957 y 958 Etapas 959 y 960 Etapas 961 y 962 Etapas 963 y 964 Etapas 965 y 966 Etapas 967 y 968 Etapas 969 y 970 Etapas 971 y 972 Etapas 973 y 974 Etapas 975 y 976 Etapas 977 y 978 Etapas 979 y 980 Etapas 981 y 982 Etapas 983 y 984 Etapas 985 y 986 Etapas 987 y 988 Etapas 989 y 990 Etapas 991 y 992 Etapas 993 y 994 Etapas 995 y 996 Etapas 997 y 998 Etapas 999 y 1000				
Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos

10. Portafolio de Prácticas de Laboratorio sobre Manejo de claves taxonómicas para identificación de algas marinas; Identificación de metabolitos con potencial económico en extractos algales.	El reporte de las prácticas de laboratorio de acuerdo al Manual de Optativa de Criptógamas: Algas, debe incluir: -La ejecución de las prácticas con la conducta apropiada al reglamento del laboratorio -Puntualidad en la entrega de los reportes -Nombre de los ejemplares revisados. -Dibujo y nombre de cada una de las estructuras observadas. -Resultados y discusión. -Conclusiones -Cuestionario -Literatura consultada.	Exposición del facilitador sobre la importancia ecológica y económica de las algas por grupo taxonómico apoyado con esquemas representativos de cada grupo y material de laboratorio. -Organización, análisis y resumen de la información para la interpretación de las claves para la identificación de los taxa algales. Síntesis de información para interpretar y/o elaborar diagnóstico de cada taxón. Elaboración de reactivos e identificación de los mismos para revelar diferentes compuestos químicos de interés presentes en los grupos algales con actual o	Importancia ecológica de las algas. -Formas de vida libre, epibiontes, parásitas y simbioses. -Adaptaciones y función ecológica. -Estabilizadores y formadores de suelo. -Organismos que contribuyen a los ciclos biogeoquímicos -Organismos indicadores de disturbio. Importancia económica: -Necesidades individuales y sociales del hombre. -Algas de importancia alimenticia. -Algas de importancia médica, comercial e industrial	Laboratorio de Docencia -Equipo de cómputo -Proyector -Microscopio óptico y estereoscópico. -Rúbrica del Prácticas de Laboratorio -Preparaciones permanentes de ejemplares marinos en secciones. -Muestras en fresco y/o herborizados o preservados de ejemplares marinos. -Colorantes vitales. -Cubeta para cromatografía en papel -Reactivos para pruebas presuntivas de presencia de metabolitos algales -Material de cristalería de laboratorio (morteros, embudo de separación, vasos de precipitado,
---	--	---	--	--

11. PIA. Proyecto de Propuesta de aprovechamiento de una especie de alga con importancia industrial, medicinal, alimenticia o energética	El proyecto: -se entregará por escrito y en documento de Word con márgenes de 2.5 por lado y 3.0 cm en el encabezado y pie de página en letra Calibri 12 puntos con interlineado 1.15, sin sangría y remitirlo a través de la plataforma Nexus la fecha y hora acordados. Además se expondrá como una presentación en Power Point ante sus compañeros. Que se entregará en un CD.	potencial valor económico. Toma de notas para elaborar los reportes sobre la importancia biológica de los ejemplares. -Exposición del facilitador sobre la función ecológica (importancia biológica) y productos obtenidos de las algas (importancia económica) apoyado con esquemas representativos de cada función o uso y material de laboratorio. -Organización de la información sobre alguno de los temas para exposiciones orales del segundo bloque, por medio de toma de notas, para analizar y resumir la	-Algas ornamentales. -Algas de importancia agropecuaria. -Otros usos.	pipetas, etc.) -Reactivos para elaborar los reveladores de las pruebas químicas -Manual de prácticas de Op. de Criptógamas: algas Aula Equipo de cómputo Proyector Programas de Microsoft para elaborar la presentación. Rúbrica del PIA. Recursos bibliográficos como: Literatura de apoyo y consulta disponible en Biblioteca. Bases de datos disponibles por medio de la Red virtual de Bibliotecas UANL Internet Hojas de papel bond.
--	--	--	--	---

	-Los documentos deberán contener la portada con el nombre de la Institución, dependencia, departamento, propuesta, equipo y sus integrantes, además del sitio y fecha de entrega. Deberá integrar una introducción, objetivos, justificación, la ficha técnica de la especie con su descripción, imagen, taxonomía, descripción de la forma de uso, procesamiento y posibles implicaciones ecológicas de ello, en extenso y la literatura de apoyo, citada siguiendo el sistema A.P.A. El documento tendrá una extensión entre 10 y 15 cuartillas y la propuesta se presentará y será sujeta a debate ante el grupo.	información. -Elaborar la presentación en forma digital. -Revisión previa a la exposición del material por el profesor. -Exponer su seminario ante el grupo. -Responder las dudas de los compañeros sobre el tema y las preguntas integradoras realizadas por el profesor. -El facilitador orienta a lo largo del proyecto sobre las posibles fuentes de información sobre la utilidad y formas de aprovechamiento de las algas, usos potenciales y métodos de extracción apoyándose en presentaciones, revisando		CD.
--	---	---	--	-----

	-Respetar el tiempo de exposición. -Demostrar conocimiento el tema, seguridad y confianza durante la presentación. -Coordinación entre los miembros del equipo. -Claridad en la exposición de conocimientos -Responder a las preguntas de forma oral referentes al tema y defender la viabilidad de la propuesta.	y retroalimentando sobre los productos de las etapas previas. -Organización de la información sobre la forma de aprovechamiento de las algas en general y una especie de ellas en particular por medio de toma de notas, para integrar, analizar y resumir la información para luego seleccionar la pertinente para integrar las diferentes secciones que comprenden el documento de la propuesta.		
12. 3er. Examen Teórico.	El examen teórico se aplicará de acuerdo al calendario asignado por el Departamento Escolar y la Subdirección Académica de la Facultad. Es requisito haber	El facilitador hace la lectura del examen, indica el valor de la evaluación y aclara dudas. -Los alumnos leen el examen e identifican los diferentes reactivos.		Aula. Exámenes impresos avalados por la Academia de Botánica General.

	presentado la propuesta de utilización para optar al examen teórico.	-Los alumnos realizan una autoevaluación de sus conocimientos.		
7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).				
PRODUCTOS A CONSIDERAR	ETAPAS			TOTAL (%)
	I	II	III	
EVIDENCIAS	Portafolio de Prácticas de Laboratorio sobre Niveles de organización en algas; Morfología y anatomía de algas; métodos de colecta, observación y preservación de algas. 7% Seminario: “ Tópicos selectos sobre estructuras algales” (Equipo) El equipo seleccionará de la lista de temas el de su interés para desarrollarlo. 3 %	Portafolio de Prácticas de Laboratorio sobre Técnicas de aislamiento y cultivo de algas; Manejo de claves taxonómicas para algas limnéticas; Análisis de la composición y abundancia del fitoplancton en un lago. 5% Mapa conceptual de los grupos taxonómicos de las algas (Equipo) 3% Seminario: “Tópicos selectos sobre fisiología y reproducción de algas” (Equipo) El equipo seleccionará de la	Portafolio de Prácticas de Laboratorio sobre Manejo de claves taxonómicas para identificación de algas marinas; Identificación de metabolitos con potencial económico en extractos algales. 10%	30%

		lista de temas el de su interés para desarrollarlo. 2 %		
EXAMEN	Examen Teórico (13%)	Examen Teórico (13%)	Examen Teórico (14%)	40%
PPA (PIA)	Avances en la estructura del proyecto. “Propuesta de aprovechamiento de una especie de alga con importancia industrial, medicinal, alimenticia y/o energética”: Cuadro resumen sobre las formas de aprovechamiento de las algas. 10%	Avances del proyecto: “Propuesta de aprovechamiento de una especie de alga con importancia industrial, medicinal, alimenticia y/o energética”: Ficha de identificación de la especie (taxonomía y diagnóstico), Planteamiento de la forma de uso (importancia), Justificación de la propuesta (apoyo bibliográfico), Propuesta metodológica de explotación. 10%	Integración de resultados de la investigación para desarrollar la “Propuesta de aprovechamiento de una especie de alga con importancia industrial, medicinal, alimenticia o energética” Portada; Introducción; Objetivos; Justificación; Forma de uso y factibilidad del proyecto; Propuesta metodológica; Literatura de apoyo a la propuesta. 10%	30%
TOTAL	33%	33%	34%	100%

8. Producto integrador de aprendizaje

Producto Integrador: Proyecto de Investigación para elaborar una propuesta de aprovechamiento de una especie de alga

Instrucciones:	Proyecto escrito: Desarrollarlo como un documento de Word que se entregará via Nexus e impreso. Los márgenes de 2.5 por lado y 3.0 cm en el encabezado y pie de página. Usar letra Calibri 12 puntos con interlineado 1.15 sin sangría. Se podrá apoyar con los libros de texto y páginas electrónicas indicadas en la bibliografía, pero deberá indagar en otras fuentes especializadas para elaborar la propuesta y apoyarla. El documento tendrá una extensión entre 10 y 15 cuartillas. Deberá integrar una introducción, objetivos, justificación, la ficha técnica de la especie con su descripción, imagen, taxonomía, propuesta de la forma de uso, procesamiento y posibles implicaciones ecológicas de ello, en extenso, y la literatura de apoyo citada siguiendo el sistema A.P.A. Presentación: En Power Point con duración de 15 min máximo que se entregará en un CD.
Valor:	30% de la calificación final
Criterios de evaluación:	Escrito: Se tomará en cuenta la puntualidad en la entrega de los productos en cada etapa del desarrollo del proyecto y el cumplimiento de las instrucciones para su elaboración y el ordenamiento de la información. La información presentada deberá ser completa y pertinente. La redacción deberá ser clara, coherente y partir de la información general hasta llegar a los puntos particulares que requieren el apoyo de las citas bibliográficas. Presentación: Asistencia y participación de todos los participantes en el proyecto. Respeto a la calendarización, tiempo para presentar la información e instrucciones para hacerlo. Cada participante deberá expresar con claridad las ideas y conceptos que exponga, demostrando conocimiento del tema, confianza y dominio del auditorio. La forma de exponer la propuesta deberá convencer a la audiencia de su valor. Las dudas y preguntas integradoras que se planteen deberán responderse acertadamente basándose en las fuentes bibliográficas.
Modalidad:	Colaborativa. La elaboración de la propuesta y su presentación será realizada por equipos de 2 a 5 personas
Medio de entrega:	La propuesta final deberá entregarse en forma impresa y en documento de Word a través de Nexus, además en forma de una presentación en Power Point en CD

9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas)

BIBLIOGRAFÍA

- Barsanti L. and P. Gualtieri. 2006. Algae: Anatomy, Biochemistry and Biotechnology. CRC Press, Taylor & Francis Bidlack, J.E. 2010. Introductory Plant Biology. 12ed.
- Brodie, J. 2007. Unravelling the Algae - the Past, Present, and Future of Algal Systematics
- Buchanan B.B., W. Gruissem y R.L. Jones. 2000. American Society of Plant Physiologists. Rockville, Maryland. EEUU, Group.FL. 301 pp.
- Graham L.E., J.H. Graham and L.W. Wilcox. 2009. Algae. 2nd Edition. Benjamin Cummings.
- Gualtieri, P. 2006. Algae - Anatomy, Biochemistry and Biotechnology.
- Izco, J. 2004. Botánica. 2ed. Mc. Graw-Hill.Interamericana. Madrid. pp1-416.
- Lambers H, FS Chaplin III and TJ Pons. 2008. Plant Physiological ecology. Second Edition. Springer. 604 p.
- Ochoa Izaguirre, M.J. 2007. Catálogo de Macroalgas de las Lagunas Costeras de Sinaloa
- Smith R.L. and T.H. Smith. 2001. Ecology and field biology. 6a ed. Benjamin Cummings-Addison Wesley Longman Inc. 771 pp + appendices.
- Sutherland W.J. 2009. Ecological census techniques. 2nd. Ed. Cambridge Univ. Press. NY. Pp. Cap. 4. 186-212.
- Wher J.D. and R.G. Sheath. 2003. Freshwater algae of North America. Ecology and classification. Academic Press-Elsevier. New York. 918 p

FUENTES ELECTRÓNICAS

- <http://paleos.com/index.html> Paleos. Información evolutiva y de clasificación actual de diversos grupos

BASES DE DATOS DE LA BIBLIOTECA DIGITAL UANL

- EBSCO HOST Academic Search Complete
- BioOne