



**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**  
**División Académica de Ciencias Biológicas**



# **Reestructuración del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología**

## **DIRECTORIO INSTITUCIONAL**

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez  
Rector

Dra. Dora María Frías Márquez  
Secretaria de Servicios Académicos

CD. Arturo Díaz Saldaña  
Secretario de Investigación Posgrado y Vinculación

M.A. Rubicel Cruz Romero  
Secretario de Servicios Administrativos

L.C.P. Marina Moreno Tejero  
Secretaria de Finanzas

## **DIRECTORIO DIVISIONAL**

M.C.A. Rosa Martha Padrón López  
Directora

Dr. Raúl German Bautista Margulis  
Coordinador de Investigación y Posgrado

M. en C. Andrés Arturo Granados Berber  
Coordinador de Docencia

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni  
Coordinador Administrativo

Biól. Blanca Cecilia Priego Martínez  
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión

Dra. Ena Edith Mata Zayas  
Coordinadora de Posgrado

M.I.P.A. Rocío López Vidal  
Coordinadora de investigación

M.I.P.A. Augusto Escobar Martínez  
Coordinador de Estudios Básicos

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña  
Coordinadora de Estudios Terminales

M.D. José María García Sánchez  
Jefe de la Biblioteca «Dr. Juan José Beauregard Cruz»

Lic. Comp. José Juan Almeida García  
Jefe del Centro de Cómputo Divisional

Ing. Julián Martínez Méndez  
Jefe de la Oficina de Servicios Escolares

## **COMISIÓN CURRICULAR**

Dra. Dora María Frías Márquez  
Secretaria de Servicios Académicos  
Presidenta

M.D. Leticia del Carmen López Díaz  
Directora de Fortalecimiento Académico  
Secretaria

M.C. Perla Karina López Ruiz  
Directora General de Planeación y Evaluación Institucional  
Vocal

M.A.E.E. Carolina González Constantino  
Directora de Servicios Escolares  
Vocal

M.A.E.E. Thelma Leticia Ruiz Becerra  
Directora de Educación a Distancia  
Vocal

M.C.S. Ma. Guadalupe Azuara Forcelledo  
Directora del Sistema Bibliotecario  
Vocal

M.T.E. Juan de Dios González Torres  
Director de Programas Estudiantiles  
Vocal

## **COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS**

M. en C. Reyna Lourdes Fócil Monterrubio

M. C. E. Elda Falconi De La Fuente

M. en C. Leticia García Magaña

M. en C. Andrés Arturo Granados Berber

### **Subcomisión**

Dra. Violeta Ruiz Carrera

Dra. Enna Mata Zayas

Dra. Julia Lesher Gordillo

Dr. Mircea Gabriel Hidalgo Mihart

Dr. Stefan Louis Arriaga Weiss

Dr. José Edmundo Rosique Gil

M. C. Rosa Amanda Florido Araujo

M.C. Arlette A. Hernandez Franyutti

Dr. Manuel Pérez de la Cruz

## ÍNDICE

	Pág
<b>1. PRESENTACIÓN</b>	<b>1</b>
Nombre de la División Académica donde se imparte.	
Nombre de la licenciatura.	
Título académico que se otorga.	
Modalidad en la que se imparte.	
Total de créditos SATCA.	
<b>2. CONTEXTO INSTITUCIONAL</b>	<b>2</b>
<b>3. EVALUACIÓN DEL PLAN ANTERIOR</b>	<b>7</b>
<b>4. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR</b>	<b>12</b>
<b>5. FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>17</b>
5.1 Análisis de las necesidades sociales.	17
5.2 Análisis de la disciplina.	25
5.3 Análisis del mercado ocupacional.	29
5.4 Análisis de las ofertas afines.	31
<b>6. OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>32</b>
<b>7. PERFIL DE INGRESO</b>	<b>33</b>

---

<b>8. PERFIL DE EGRESO</b>	<b>33</b>
<b>9. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>34</b>
<b>10. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>56</b>
10.1 Plan de transición.	56
10.2 Tabla de equivalencia.	56
10.3 Límites de tiempo para la realización de los estudios y créditos mínimo y máximo por ciclo escolar.	58
10.4 Ciclos largos y cortos.	59
10.5 Examen de Competencia, a Título de Suficiencia y Extraordinarios.	60
10.6 Movilidad Estudiantil.	60
10.7 Servicio Social y Práctica Profesional.	61
10.8 Otros requisitos de egreso.	61
<b>11.EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>62</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO 1. TRAYECTORIAS ACADÉMICAS</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO 2. FIGURAS Y TABLAS</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO 3. PROGRAMAS DE ESTUDIO</b>	<b>89</b>

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### Tablas

Tabla 1. Matrícula de la Licenciatura en Biología.	9
Tabla 1a. Egreso y titulación en la Licenciatura en Biología.	9
Tabla 1b. Eficiencia terminal, deserción y retención escolar.	10
Tabla 1c. Participación en los Programas de Movilidad Estudiantil y Verano Científico.	11
Tabla 2. Distribución de créditos por Áreas de Formación.	35
Tabla 3. Área de Formación General.	36
Tabla 3a. Asignaturas institucionales.	36
Tabla 4. Área de Formación Sustantiva Profesional.	37
Tabla 5. Área de Formación Integral Profesional.	38
Tabla 6. Área de Formación Transversal.	39
Tabla 6a. Opciones de Actividades de aprendizaje independiente y su valor en créditos.	40
Tabla 7. Campo Profesional: Biología Molecular.	42
Tabla 8. Campo Profesional: Diversidad y Manejo de Algas, Hongos y Plantas.	43
Tabla 9. Campo Profesional: Biología y Manejo de Organismos Acuáticos.	44
Tabla 10. Campo Profesional: Ecología Acuática y Pesquerías.	45
Tabla 11. Campo Profesional Ecología y Conservación de Fauna Silvestre.	46
Tabla 12. Campo Profesional: Entomología y Aracnología.	47
Tabla 13. Asignaturas susceptibles a ofertar en modalidad a distancia.	48
Tabla 14. Asignaturas con seriación explícita.	52
Tabla 15. Asignaturas a ofertar en ciclo corto.	53
Tabla 16. Asignaturas comunes.	55
Tabla 17. Equivalencias con el Plan de Estudios 2010.	56

Tabla 18. Asignaturas a ofertar en Ciclos Cortos.	59
---	----

## **Figuras**

Figura 1. Malla Curricular de la Licenciatura en Biología.	50
Figura 1a. Seriación explícita e implícita.	52

## **ANEXOS 1. TRAYECTORIAS ACADÉMICAS**

Figura 2. Trayectoria Curricular de la Licenciatura en Biología para cuatro años (ocho ciclos).	76
Figura 2a. Trayectoria Curricular de la Licenciatura en Biología para cinco años (10 ciclos).	77
Figura 2b. Trayectoria Curricular de la Licenciatura en Biología para siete años (14 ciclos).	78

## **ANEXO 2. FIGURAS Y TABLAS**

Figura 1. Opinión de egresados acerca de si el Plan de Estudios proporciona los conocimientos y habilidades requeridas en sus actividades profesionales.	80
Figura 2. Opinión de egresados acerca de lo que se debe mejorar en la formación académica.	80
Figura 3. Opinión de los egresados acerca de la importancia de las asignaturas institucionales para la formación profesional.	81
Figura 4. Opinión de los egresados acerca de la actividad profesional que realizan y su campo de formación profesional.	81
Tabla 1. Instituciones de Educación Superior con Planes de Estudios	82

organizados en semestres, trimestres, ciclos o niveles.

Tabla 2. Planes académicos de universidades extranjeras y sistemas de créditos. 82

Tabla 3. Instituciones de Educación Superior en México con Planes de Estudio en Biología. 82

Tabla 4. Comparación de objetivos y perfil de egreso en Planes de Estudio de Biología en Instituciones de Educación Superior, IES, en México. 84

## **1. PRESENTACIÓN**

- División Académica donde se imparte: División Académica de Ciencias Biológicas
- Nombre: Licenciatura en Biología
- Título que se otorga: Licenciado en Biología
- Modalidad en que se imparte: Escolarizada
- Total de créditos SATCA: 292

## 2. CONTEXTO INSTITUCIONAL

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), es la primera institución pública de educación superior creada en Tabasco, nace el 20 de noviembre de 1958 con la aprobación por el H. Congreso del Estado del proyecto de Ley para transformar al Instituto Juárez en Universidad.

El estado de Tabasco representa el 1.26% de la superficie del territorio nacional, posee un clima cálido húmedo en la mayor parte del territorio, y cálido subhúmedo en 4,5% del estado; una temperatura media anual de 27° C y máxima de 36° C en mayo y una mínima promedio de 18.5° C en enero. La precipitación media es 2550 mm. Este clima favorece el cultivo de plátano cacao, papaya, naranja, limón, coco, arroz maíz y frijol, entre los más importantes para el Estado. El territorio de Tabasco es una extensa llanura que se inunda fácilmente por sus áreas pantanosas y cuerpos de agua. Se encuentran áreas serranas con una altitud de 900 msnm como la Sierra del Madrigal y de menor altitud la Sierra Poana con 560 msnm. Posee abundantes cuerpos de agua que forman parte del sistema hídrico del estado, destacando los ríos Mezcalapa-Grijalva, Usumacinta y Samaria y lagunas como el Carmen, Machona, Mecoacán. Junto con sus recursos hídricos, la riqueza natural del estado está representada por su diversidad de flora y fauna, propias de una región tropical (INEGI, 2016).

Cuenta con una población de 2,404,905; 48.6% son hombres y 51.4 % mujeres lo que representa el 2% de la población nacional. El 57% vive en localidades urbanas y 43% en zonas rurales. El 30% de la población tiene de 0 a 14 años e igualmente alrededor del 30% de 15 a 29 años. El grado promedio de escolaridad en la población de 15 años y más es de 9.3 años. De cada 100 personas de 15 años y más, 4.8 % no tienen escolaridad, 52.7% alcanzaron a concluir la educación básica, un 23,5% finalizaron la educación media superior, y el 18,8% la educación superior, un 0.2% no está especificado.

En el rubro laboral, Tabasco posee una población en edad de trabajar (PET), de 1,706 603, de la cual la población económicamente activa (PEA), es de 1,020402, siendo el 64.3% hombres y 35.7 % mujeres. Las ramas económicas que tienen mayor número de ocupados son en primer lugar el comercio, seguido de las

actividades agropecuarias, la construcción, industria extractiva, electricidad y otros servicios. Las actividades primarias aportan al PIB 1.37%, las secundarias el 66.55% y las terciarias el 32.08% (STPS, 2016).

Respecto al nivel de educación de la fuerza laboral, más de la mitad de los que trabajan tienen estudios de secundaria y medio superior y un 17.4 % poseen estudios superiores.

En la última década la UJAT ha redoblado sus esfuerzos para incrementar su cobertura de atención, pertinencia y calidad de sus programas educativos, para atender cada año a una mayor proporción de la población estudiantil egresada de educación media superior. De esta manera contribuye a dar respuesta a una de las necesidades sociales de Tabasco, cuya población preponderantemente joven demanda cada vez más el ingreso a la educación superior.

Como institución pública de educación superior, tiene la misión de contribuir de manera significativa a la transformación de la sociedad y al desarrollo del país, con particular interés en el estado de Tabasco, a través de la formación sólida e integral de profesionales capaces de adquirir, generar, difundir y aplicar el conocimiento científico, tecnológico y humanístico, con ética y responsabilidad para ser mejores individuos y ciudadanos.

Hoy es la institución pública de educación superior del estado de Tabasco con mayor cobertura de atención a la demanda de egresados del nivel medio superior (70%), a través de 45 programas de Licenciatura; oferta educativa pertinente y de calidad, con programas certificados y acreditados por organismos externos, los que están orientados a formar recursos humanos competentes para el desarrollo estratégico de la sociedad contemporánea, con conocimientos, habilidades, capacidades y actitudes en las diversas áreas del conocimiento, a través de la innovación educativa; el uso de herramientas tecnológicas; el dominio de un segundo idioma; el fomento al espíritu emprendedor; la formación deportiva, artística y cultural; la movilidad académica y estudiantil tanto nacional como internacional; y las redes de colaboración (Piña, 2015).

El Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2016-2020, establece cuatro retos que se focalizan en la formación de profesionales con ética, autogestivos, competitivos en

el ámbito global y comprometidos con la solución de los problemas sociales; el compromiso con el desarrollo sostenible, principalmente de Tabasco, y estrechamente vinculada con los sectores social y productivo, mediante la generación, aplicación y transferencia del conocimiento científico y tecnológico; la promoción de la salud, que involucra una serie de acciones constantes que propicien las condiciones adecuadas para que la comunidad goce de salud y sea consciente sobre problemas globales respecto al medio ambiente, los derechos humanos, la equidad de género, la diversidad cultural, los riesgos y amenazas de desastres. Así como los ejes estratégicos: Calidad educativa, Investigación de impacto, Extensión y difusión de la cultura, Vinculación para el desarrollo y Gestión moderna, que guiarán las acciones de la UJAT para continuar creciendo y conducirla con mayor firmeza hacia la internacionalización.

Se reconoce que avanzar en estos retos significa vencer el desafío de lograr que los alumnos desarrollen las competencias genéricas, disciplinares y profesionales que les permitan incorporarse exitosamente al campo laboral, como empleados o de manera independiente, consiguiendo mejoras para su entorno. Entonces es necesario promover la conformación de ambientes de aprendizaje y el empleo de enfoques didácticos congruentes con el Modelo Educativo, que propicien el desarrollo de competencias para la vida y el trabajo.

El compromiso con el desarrollo sostenible hace referencia al avance con el menor impacto a los recursos naturales, eliminando el riesgo de daño irreversible al medio ambiente, en este sentido, una universidad comprometida con el desarrollo sostenible realiza todas sus funciones con prácticas y procedimientos que afectan en el menor grado posible al entorno natural, sin disminuir la eficiencia de los procesos. Los ejes estratégicos “Investigación de impacto” y “Vinculación para el desarrollo” serán el detonador de acciones estratégicas para abonar esfuerzos hacia la sustentabilidad (Piña, 2016).

La reestructuración del Plan de Estudio de la Licenciatura en Biología contribuirá de manera significativa al logro de los retos propuestos en el PDI 2016-2020, desde la formación de profesionales con competencias para atender las necesidades sociales en materia de recursos biológicos y sustentabilidad.

La División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL), de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), desde sus inicios (1979) primero como Instituto de Investigación y después (1982) con la creación de la Licenciatura en Biología, ha dirigido gran parte de sus actividades académicas hacia el conocimiento de la biodiversidad y los ecosistemas, así como a la atención de los problemas ambientales de Tabasco y de la región sureste del país, con una base ética sólida sobre el valor de nuestro planeta. En este contexto, la DACBIOL asume el compromiso de ofrecer una educación de calidad para la formación de recursos humanos con competencias profesionales que los distingan por ser responsables, comprometidos, con una visión innovadora, para la atención a los problemas ambientales y la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos. Actualmente existen nueve cuerpos académicos: Biología y Manejo de Organismos Acuáticos; Diagnóstico y Manejo de Humedales Tropicales; Ecología y Conservación de Fauna Silvestre Neotropical; Evaluación y Tecnología Ambiental; Ordenamiento Ecológico y Desarrollo Sostenible; Ecología, Sistemática y Manejo de Comunidades Tropicales; Biología Genómica; Educación Ambiental y Cultura para la Sustentabilidad; y Ciencias Ambientales. En ellos, 45 profesores apoyan el programa de Biología y sustentan los servicios certificados hacia el sector productivo.

En el Plan de Desarrollo 2015-2019 de la DACBIOL, se establecen cinco ejes estratégicos que integran las funciones sustantivas de la universidad: docencia, investigación, extensión, vinculación y gestión; que delimitan el quehacer académico de la División: 1) Desarrollo y fortalecimiento a la docencia para la educación de calidad, 2) Impulso a la investigación para la generación y transferencia de conocimientos que atiendan problemas biológicos ambientales de la región, 3) Fomento a la cultura, desarrollo sustentable, cuidado del ambiente y la sociedad, 4) Vinculación con los sectores público, social y productivo y 5) Transparencia y gestión socialmente responsable de los servicios administrativos. Desde su creación al momento actual la Licenciatura en Biología ha transitado por tres procesos de revisión y reestructuración curricular, el último en 2010, dando como resultado el Plan de Estudios vigente.

La presente propuesta de revisión y reestructuración curricular de la Licenciatura en Biología, elaborada con la participación y trabajo colectivo de la comunidad de la DACBiol, obedece a la necesidad de actualizar el perfil del egresado en las competencias requeridas de acuerdo a las tendencias del campo disciplinar, las demandas de los empleadores y mercado laboral; así como incorporar en la estructura curricular el Sistema de Transferencia de Créditos Académicos (SATCA), que permiten la movilidad, la equivalencia, revalidación y acreditación de saberes adquiridos, al mismo tiempo que favorecen los procesos de aprendizaje del alumno, y la incorporación y generalización en el uso de nuevas tecnologías ligadas a la información y a la comunicación.

Esta nueva propuesta curricular incorpora el enfoque de competencias en el proceso enseñanza-aprendizaje, enmarcado en las dimensiones intelectual, social, humana y profesional; encaminada a formar profesionales con un fuerte compromiso social, valores éticos y morales, con capacidad de integración social, pensamiento crítico, reflexivo y divergente, así como una actitud emprendedora y de liderazgo en el campo profesional de la biología.

### **a) Misión de la Licenciatura**

Formar Licenciados en Biología, competentes para la solución de problemas de su campo profesional, mediante la aplicación de los conocimientos biológicos y biotecnológicos, con un enfoque holístico y responsabilidad social, para el mejoramiento de las actividades productivas, manejo, conservación y uso sustentable de los recursos naturales, con énfasis en los del trópico húmedo mexicano e incidir en la calidad de vida de los seres vivos.

### **b) Visión de la Licenciatura**

El programa educativo es líder en la formación de Licenciados en Biología, éticos y con responsabilidad social, competentes para estructurar el conocimiento de la biodiversidad y la comprensión de los procesos biológicos fundamentales para el aprovechamiento y conservación de los recursos biológicos, así como su aplicación biotecnológica para un desarrollo sustentable; formados en un pensamiento flexible, adaptativo e innovador, en un marco de excelencia académica y calidad certificada a nivel nacional e internacional.

### **3. EVALUACIÓN DEL PLAN ANTERIOR**

La Misión de la DACBiol guía el quehacer de esta dependencia educativa y consiste en: “Formar recursos humanos de alto nivel profesional que generen y apliquen los conocimientos científicos y tecnológicos apropiados, con el propósito de contribuir interdisciplinariamente a la protección y aprovechamiento racional de los ecosistemas, así como a la prevención y control de la contaminación para mejorar la calidad de vida de la sociedad”.

La Licenciatura en Biología cumple un importante papel dentro de lo planteado en la Misión de la DACBiol, igualmente en cumplimiento de la Visión. Este programa educativo tiene presencia nacional, y actualmente está consolidado como programa al ser reacreditado en el año 2013 por el CACEB. Orienta la formación profesional a la solución de problemas regionales y nacionales relacionados a la protección y aprovechamiento racional de los ecosistemas, así como a la prevención y control de la contaminación ambiental. Los productos académicos se sustentan en las redes de cuerpos académicos, y se ofertan servicios certificados hacia el sector productivo.

Como acciones de seguimiento para la evaluación interna del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología 2010, se realizó un procedimiento de autoevaluación mediante análisis FODA, y la recopilación de la información de un foro realizado para la organización del plan de desarrollo de la Licenciatura en Biología.

Los aspectos relevantes del análisis FODA que es necesario atender para fortalecer la operatividad y desarrollo del programa educativo, se sintetizan en los siguientes puntos:

- Desarrollar y ofrecer programas de cursos en modalidades alternativas: a distancia o bimodal.
- Mejorar e incrementar las estrategias para el aprendizaje de una segunda lengua.
- Articular con mayor eficacia los proyectos de investigación con la enseñanza para que los alumnos logren una mejor integración de aprendizajes con la problemática biológico-ambiental.

- Mejorar las estrategias para reducir los índices de deserción, reprobación y rezago, y elevar los índices de egreso y titulación.
- Asegurar la participación en el EGEL.
- Mejorar la infraestructura de laboratorios de enseñanza.
- Aprovechar los apoyos federales y estatales destinados a proyectos y la formación de empresas compatibles con los campos profesionales de este programa educativo, con la participación de alumnos.
- Motivar a los estudiantes a participar de manera más amplia en las convocatorias del programa de movilidad estudiantil y verano científico para fortalecer su trayectoria académica en este programa educativo.

En general el análisis FODA y las aportaciones de la comunidad académica como producto del foro realizado, permiten identificar un conjunto de aspectos que es necesario atender para mejorar principalmente la operatividad del programa educativo, no el contenido mismo del plan de estudio.

Para este proceso de reestructuración curricular de la Licenciatura en Biología de la DACBiol, fueron muy importantes las recomendaciones de los órganos de evaluación externa como el Comité para la Acreditación de la Licenciatura en Biología (CACEB), que recomienda incorporar el diseño curricular por competencias.

Para la actualización del Plan de Estudios también se tomó en cuenta las aportaciones del CENEVAL a través del Examen General de Licenciatura, EGEL, que establece los campos de formación del Licenciado en Biología en el ámbito de la solución a problemas biológico-ambientales, a través de la gestión de los recursos naturales, la biotecnología y ciencias genómicas, tendencias actuales de la ciencia biología, así como las competencias profesionales que el mundo global exige a las nuevas generaciones de Licenciados en Biología.

Por otra parte, en la intención de conocer la pertinencia del Plan de Estudios 2010, a través del desempeño laboral de los egresados, se realizó el análisis de información proporcionada por la Comisión de Seguimiento de Egresados de la DACBiol. La opinión de los egresados pone de manifiesto que existe congruencia entre los conocimientos adquiridos durante su formación académica y la actividad

laboral que realizan (Anexo 2. Figura 1). Sin embargo algunos egresados señalan algunas acciones importantes para mejorar la formación profesional, tales como mayor formación práctica, aplicación de métodos de muestreo y análisis de datos (Anexo 2. Figura 2). Es destacable señalar que en general los estudiantes egresados tiene una opinión positiva de la formación que el Plan de Estudios les ha proporcionado y coinciden en que son relevantes lo conocimientos adquiridos en las asignaturas del Área de Formación General, tales como Metodología, Pensamiento Matemático y Lengua Extranjera, ésta última la consideran muy importante (Anexo 2. Figura 3). En cuanto a los campos disciplinares opinan que la formación que aportó el campo profesional seleccionado es acorde con la actividad que realizan, sobresaliendo la aplicabilidad del campo de Ecología y Manejo de Recursos Faunísticos (Anexo 2. Figura 4).

Pasando a los indicadores institucionales, se observa estabilidad y consistencia en el proceso educativo en la DACBiología. La matrícula de la Licenciatura en Biología se ha mantenido estable en el Plan de Estudios 2010, con un ligero descenso en el último año (Tabla 1).

Tabla 1. Matrícula de la Licenciatura en Biología

Ciclo	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016
<b>Matrícula</b>	754	830	785	720	704	689

En cuanto a la composición de la población estudiantil se observa equidad de género; en 2015 la población estuvo representada en 51.5 % por mujeres y 48.5 % por hombres.

Indicadores institucionales de calidad como el egreso y titulación han mostrado variaciones en los últimos cinco años, observándose el mayor egreso en 2012 y 2013, y el mayor número de titulados en 2011 (Tabla 1a).

Tabla 1a. Egreso y titulación en la Licenciatura en Biología

Indicador (Núm. de alumnos)	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Egreso</b>	93	134	124	79	79
<b>Titulación</b>	117	78	89	99	80

Las modalidades más utilizadas para la titulación son el Examen General de Conocimientos, 53.8 %, Tesis, 31.3 %, Diplomado de Titulación 8. 0% Créditos de Maestría, 2.5 % y Memoria de trabajo 2.5 % (Padrón L., 2016).

La eficiencia terminal en la cohorte 2010-2014, que corresponde al Plan de Estudios 2010 de la Licenciatura en Biología, es del 40%. La cohorte 2011-2015, es la generación que tiene los primeros egresados del Plan de Estudios vigente, la eficiencia terminal fue del 11.92%, lo que indica rezago.

La deserción e índice de retención escolar se ha estimado para la cohorte 2011-2015 en 43 y 47.6% respectivamente (Tabla 1b).

Tabla 1b. Eficiencia terminal, deserción y retención escolar

Cohorte	Eficiencia terminal (%)	Deserción (%)	Retención escolar (%)
2010-2014	40	-	.
2011-2015	11.92	43	47.6 *

\*Promedio de la retención escolar del 1º al 3er ciclo

Por otra parte, la movilidad estudiantil representa una de las estrategias para mejorar la calidad educativa; ésta es una de las acciones de la UJAT y DACBiol encaminadas a fortalecer el perfil profesional y elevar la calidad de la formación académica y competitividad nacional e internacional de los estudiantes. Esta estrategia promueve la diversidad y el entendimiento intercultural. Entre las instituciones solicitadas para movilidad destacan la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, la Universidad Autónoma de Baja California Sur, UABCS, el Instituto Politécnico Nacional, IPN, entre otras. Otra de las estrategias institucionales es el Programa de Verano Científico, el cual busca promover la formación de capital intelectual de alto nivel, mediante estadías de los estudiantes con investigadores del país y el extranjero. Esta actividad promueve en los estudiantes competencias disciplinares, pensamiento crítico, metodológico reflexivo que orienten su vocación profesional. La UJAT es la mayor fuente de financiamiento en el Programa de Verano Científico. En los últimos cinco años se aprecia un significativo incremento en la participación de los estudiantes en ambos programas (Tabla 1c).

Tabla 1c. Participación en los Programas de Movilidad Estudiantil y Verano Científico.

Programas	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Movilidad Estudiantil</b>	19	7	10	15	20
<b>Verano Científico</b>	8	51	22	21	40

Otras acciones importantes de la DACBiol, dirigidas al desarrollo de competencias en los estudiantes en formación, son los apoyos para la participación en eventos científicos, de carácter nacional e internacional como el Primer Encuentro de Jóvenes hacia la Investigación, en el 2015 participaron 16 estudiantes de los cuales 7 recibieron reconocimiento en Biología y Química y uno de ellos obtuvo el primer lugar; también es importante el Programa de Nuevos Talentos Científicos y Tecnológicos 2015, en el que 22 estudiantes recibieron apoyo para participar.

Asimismo, en el 2015 un egresado de la Licenciatura en Biología obtuvo reconocimiento a la mejor Tesis, y dos egresados obtuvieron la Medalla Eduardo Caballero y Caballero que se otorga a los egresados en reconocimiento a su excelente desempeño durante su trayectoria académica, eventos que la UJAT realiza anualmente. Por su parte, la DACBiol reconoce a los estudiantes que durante cada ciclo escolar obtienen los más altos promedios, en 2015, se dio dicho reconocimiento a 28 alumnos de biología. Igualmente se destaca la participación de los egresados en el Examen General de Licenciatura del CENEVAL, en el cual en el último año, 21 egresados obtuvieron calificación satisfactoria y dos sobresaliente, uno de ellos con reconocimiento a nivel nacional en el área de biología.

Con el análisis anterior se muestra el desarrollo positivo de la Licenciatura en Biología, así como el esfuerzo institucional por aportar a los estudiantes el apoyo académico que les permite insertarse con mayor efectividad en la sociedad del conocimiento. En la intención de reforzar esta idea se plantea la actualización de este Plan de Estudios con el enfoque en competencias, dotando a nuestros estudiantes de mayores herramientas que le permitan su desempeño profesional,

hacia la transferencia de conocimientos y a la resolución de problemas de la sociedad en el ámbito de la biología.

#### **4. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR**

El proceso de reestructuración curricular de la Licenciatura en Biología se fundamenta en la Metodología para el Proceso de Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Estudio de Licenciatura (UJAT, 2015) y en los Lineamientos para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura de Técnico Superior Universitario (UJAT, 2016).

Con base en estos documentos se inició el proceso de reestructuración curricular con la revisión del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología 2010, para identificar los aspectos necesarios de ser actualizados.

Se revisó la fundamentación y objetivos de los planes de estudios, para identificar las necesidades sociales que atenderán los profesionales egresados, así como los avances disciplinares de los diferentes campos de intervención de la Biología, las necesidades del mercado laboral que aseguran la factibilidad del proceso formativo, así como su pertinencia social. Lo cual condujo a la actualización de la información, adecuándola al momento actual, de acuerdo a las necesidades sociales del contexto internacional, nacional y estatal en materia de recursos biológicos, así como de políticas y estrategias para su uso, manejo y conservación sustentable. Esta revisión permitió identificar aspectos relevantes del perfil profesional del Licenciado en Biología, para la actualización del Plan de Estudios 2010.

Para la revisión del perfil de egreso se tomó en cuenta la información generada en la actualización de la fundamentación, del análisis de planes de estudio afines, de instituciones nacionales y extranjeras, del mercado laboral, del seguimiento de egresados y de las recomendaciones del organismo acreditador de las Licenciaturas en Biología (Comité de Acreditación y Certificación de las Licenciaturas en Biología A.C., CACEB), que han sugerido que se integre el enfoque por competencias en el diseño curricular. De ahí que el perfil de ingreso se definió con base en los requerimientos disciplinares de la Licenciatura en Biología y considerando que los aspirantes se han formado con el enfoque

curricular por competencias del bachillerato de acuerdo a la Reforma Integral de la Educación Media Superior, RIEMS.

Para integrar las competencias al diseño curricular se ha tomado en cuenta el enfoque en competencias, desarrollada por Tobón (2006), que al texto menciona:

*“Hay dos clases generales de competencias: competencias específicas y competencias genéricas. Las competencias genéricas se refieren a las competencias que son comunes a una rama profesional (por ejemplo, salud, ingeniería, educación) o a todas las profesiones. Finalmente, las competencias específicas, a diferencia de las competencias genéricas, son propias de cada profesión y le dan identidad a una ocupación (en este sentido, hablamos de las competencias específicas del profesional en educación física, del profesional en ingeniería de sistemas o del profesional en psicología).”*

Las competencias genéricas son retomadas en el diseño curricular del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología, con base a lo establecido por el Modelo Educativo de la UJAT, centrado en el aprendizaje y la formación integral del estudiante desde las dimensiones intelectual, humana, social y profesional; propiciando el aprendizaje continuado a lo largo de la vida.

La propuesta de competencias genéricas de acuerdo a la metodología para el proceso de reestructuración curricular considera la clasificación de las competencias genéricas en instrumentales, interpersonales y sistémicas. De ellas, la universidad establece diez institucionales, que son incorporadas al Plan de Estudios así como a los programas de cada una de las asignaturas. Y otras competencias genéricas, denominadas complementarias, que son seleccionadas por los docentes al momento de elaborar los programas de estudios de las asignaturas, en función de las características de contenido y metodología del aprendizaje con el fin de lograr una formación integral del estudiante.

Para el logro de las competencias específicas que definen el perfil profesional, las asignaturas optativas, así como las Actividades de Aprendizaje Independientes, cumplen una función importante, ya que permiten una relación más estrecha con el contexto y campo profesional.

El rediseño del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología, implica situar el desarrollo de capacidades de los estudiantes como vía para la solución de los problemas del entorno, en un *continuum* de aprendizaje permanente para su formación integral, con un currículum flexible y centrado en el estudiante; con la dinámica de una economía del conocimiento, la innovación, el emprendedurismo, la movilidad ocupacional, la alfabetización digital y la ciudadanía global.

Para lograr lo anterior, el rol del docente implica una guía activa en cuanto al proceso de aprendizaje-enseñanza, con el binomio alumno-maestro, en donde éste último debe actualizarse permanentemente y adaptarse a los procesos de pensamiento de los alumnos con una mentalidad renovada (Alonso y Gallego, 2010). En el rol docente actual el profesor ha de crear las condiciones favorables para la construcción de las competencias de los estudiantes, para lo que ha de desarrollar las siguientes competencias docentes:

1. Organizar y animar las situaciones de aprendizaje
2. Gestionar la progresión de los aprendizajes
3. Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación
4. Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo
5. Trabajar en equipo
6. Participar en la gestión de la escuela
7. Informar e implicar a los padres
8. Utilizar las nuevas tecnologías
9. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión
10. Organizar la propia formación continua

Con lo anterior el docente actual moviliza recursos conceptuales, cognitivos, procedimentales, actitudinales y valorales para hacer frente a diversos tipos de situaciones. A través de la formación continua, la reflexión constante del rol que desempeña y de la experiencia que le da innovar, es como el docente estará en condiciones de formar en competencias a los alumnos de esta nueva escuela (Perrenoud, 2004).

Los métodos de aprendizaje-enseñanza ejercen una influencia significativa sobre el progreso de los individuos y explican el desarrollo de las competencias

precursoras de la innovación por parte de los egresados. Promoviendo en el estudiante en formación el aprendizaje significativo considerado en la concepción del Modelo Educativo Flexible en la UJAT.

Los métodos que logran efectos positivos más intensos en la acumulación de las competencias para la innovación (CPI) son: la participación en proyectos de investigación, los hechos y conocimientos prácticos, el aprendizaje basado en problemas y las presentaciones orales. El desarrollo de CPI en la universidad se ve favorecido significativamente por la utilización de métodos de enseñanza proactivos, centrados en el estudiante como actor principal, y bajo los cuales el estudiante se encuentra motivado a participar como protagonista de la responsabilidad del aprendizaje (Vila, Dávila y Mora 2010).

En este proceso de reestructuración se aplicó el Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos "SATCA", para la asignación de créditos. Este sistema asigna un valor numérico a todas las actividades de aprendizaje del estudiante contemplado en un Plan de Estudios, lo que permite:

- Acreditar lo que un estudiante aprende independientemente de ciclos escolares, etapas formativas, grados y lugar.
- Acceder a niveles y estándares internacionales.
- Unificar al sistema educativo, en cuanto a las medidas del logro del estudiante.
- Acreditar aprendizajes situados en ambientes reales y transdisciplinarios.
- Posibilitar una formación multicultural, interdisciplinaria y con experiencias internacionales.
- Evaluar los avances del aprendizaje en suma de créditos y no necesariamente de asignaturas.
- Favorecer la movilidad y la cooperación académica.

El número de créditos del programa educativo basado en el Sistema de Transferencia de Créditos Académicos (SATCA) está comprendido entre 240 y 300.

Con base en este Sistema, la asignación de valor numérico en créditos a las Actividades de Aprendizaje Independiente, se ajustará de acuerdo a lo indicado en el cuadro siguiente:

Tipo	Ejemplo de actividad	Criterio
Actividades de aprendizaje mediante instrucción frente a grupo de modo teórico, práctico, a distancia o mixto (docencia).	Clases, laboratorios, seminarios, talleres, cursos en línea etcétera.	16 horas= 1 crédito
Trabajo de campo supervisado.	Estancias, pasantías, ayudantías, prácticas profesionales, servicio social, internado, estancias de aprendizaje, etcétera.	50 horas= 1 crédito
Otras actividades de aprendizaje independiente.	Tesis, proyectos de investigación, trabajos de titulación, exposiciones, recitales, maquetas, modelos tecnológicos, asesorías, vinculación, ponencias, conferencias, congresos, visitas, etcétera.	20 horas= 1 crédito Es necesario contar con un producto que permita verificar la actividad.

Así mismo, es fundamental mencionar que la estructura curricular se organiza en las cuatro áreas de formación ya establecidas en el Modelo Educativo: General, Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal.

Para fortalecer el aprendizaje del idioma inglés se incorporan al Plan de Estudios cuatro niveles de instrucción que favorecerán la formación integral del estudiante, promoviendo sus habilidades de comunicación y que posibilitará el acceso al aprendizaje permanente en la sociedad del conocimiento, contexto en el cual se desarrollarán los Licenciados en Biología. Se pretende motivar más a los alumnos a optar por las ofertas de movilidad internacional que requiere la comunicación en inglés.

Para la construcción de la malla curricular y programas de estudios bajo un enfoque por competencias, se contó con la participación de la comunidad académica de la DACBiol, asignada al Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología. En forma colegiada se revisó el mapa curricular de la Licenciatura en Biología 2010, contrastándolo con las necesidades sociales y desarrollo de la disciplina; dando como resultado la nueva malla curricular acorde al nuevo perfil de egreso concebido bajo el enfoque de competencias y la actualización de los campos profesionales que dan paso a la formación de las competencias profesionales.

La organización de saberes, y los contenidos posibles, fueron pensados, tejidos y estructurados con una trama tanto vertical como horizontal y transversal, en una

mallla curricular, en una secuencia gráfica donde se integran las áreas desde diferentes enfoques, propiciando el diálogo entre saberes; de manera articulada e integrada, proporcionando una visión de conjunto sobre las asignaturas que integran el Plan de Estudios de la Licenciatura que orienta el quehacer docente. Se integra en esta malla cinco asignaturas institucionales, que promueven la formación básica de nuestros estudiantes: Filosofía y Ética, Tecnologías de la Información y Comunicación, Habilidades del Pensamiento, Comunicación Oral y Escrita, Medio Ambiente y Sociedad.

La malla curricular resultante que se presenta para el Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología, se encuentra estructurada de acuerdo a las cuatro Áreas de Formación del Modelo Educativo Flexible: General, Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal; en donde se ha incorporado el enfoque curricular por competencias y el sistema de créditos SATCA.

## **5. FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **5.1 Análisis de las necesidades sociales**

Nuestro escenario nacional y estatal es reconocido por su riqueza natural y biológica, conferida por su ubicación geográfica, donde confluyen dos regiones, la neártica y la neotropical, además de la gran variedad de condiciones ambientales y microambientales, que propician el establecimiento de numerosas especies y la interacción de éstas en complejos sistemas ecológicos. México es uno de los diez países que posee en conjunto poco más del 70% de la riqueza de especies, con un elevado número de especies endémicas, que lo convierten en un lugar con un patrimonio biológico invaluable. La mayor diversidad está contenida principalmente en las selvas tropicales y los arrecifes de coral, grandes biomas ampliamente representados en México, que hoy presentan un alto grado de deterioro y destrucción, y la biodiversidad enfrenta una de las crisis más severas en la historia evolutiva, pues muchas especies se encuentran en riesgo de extinción. La deforestación, la contaminación en aguas y suelos provocada por actividades humanas tiene efectos directos en las condiciones socioeconómicas en la mayor parte de la población de las zonas rurales, incrementando la pobreza, factor que

presiona a las comunidades a hacer un uso poco sustentable de los recursos, con un impacto negativo en su conservación.

Acercándonos al entorno estatal, Tabasco ocupa una extensión cercana a los 25 000 km<sup>2</sup>, y cuenta con una significativa riqueza biológica y de ecosistemas; en un total de 376 mil hectáreas, reúne 13 Áreas Naturales Protegidas; 2 de jurisdicción federal y 11 de jurisdicción estatal, donde se encuentra una gran biodiversidad con ecosistemas representativos de la entidad dado que la extensión de selva o vegetación natural se traduce a menos del 3% del territorio, y hasta el momento se cuantifican 4,250 especies de plantas y animales (incluyendo moluscos y crustáceos). Paradójicamente, más de 100 diferentes especies de flora tabasqueña se encuentren en riesgo de desaparecer por la destrucción y fragmentación de sus ecosistemas, la sobreexplotación a la que han estado sujetas, las alteraciones ambientales; la desaparición de las áreas selváticas, debido a malas políticas de desarrollo que orientaron el cambio de uso de suelo para destinarlas al desarrollo de la agricultura y la ganadería. De tal forma que de 1.5 millones de hectáreas de selvas y bosques que existían en 1900 actualmente, sólo quedan 100 mil hectáreas fragmentados en pequeños manchones de las cuales 40 mil corresponden a selvas; 50 mil hectáreas de manglares; 20 mil hectáreas de tasistales y 10 mil hectáreas de tintales y encinares Es una prioridad planear estrategias de aprovechamiento y conservación con base en nuevos paradigmas que reflejen mayor inclusión de la equidad, manejo integral, enfoque ecosistémico y regional, adaptabilidad y gobernanza ambiental (SERNAPAM, 2014).

El estado cuenta con un litoral de 191 km, 29 800 has de esteros, lagunas y albuferas e innumerables ríos y arroyos; todos estos suponen grandes posibilidades para la explotación pesquera, tanto de agua salada como de agua dulce. Una situación privilegiada con respecto a otras regiones del país es la riqueza hídrica de la cuenca de los ríos Grijalva-Usumacinta, la que representa una alta disponibilidad del agua superficial que escurre por el territorio tabasqueño, aproximadamente el 30 % de los escurrimientos superficiales del país. Todo ello representa una de las mayores riquezas que posee la entidad; sin

embargo, se enfrentan hoy grandes retos para la conservación de los recursos naturales debido a los procesos de deterioro ocasionados por diversas fuentes, principalmente antrópicas que ponen en riesgo la estructura y funcionamiento de todos los ecosistemas del territorio, además, por su ubicación geográfica, Tabasco se encuentra en un área de alta vulnerabilidad ante el efecto del cambio climático.

En cuanto a las actividades económicas en el estado de Tabasco, el sector de servicios, seguido por el comercio, son las que más aportan al producto interno bruto (PIB) estatal, entre ambos generan más del 60%. Una actividad importante es la extracción de petróleo, siendo Tabasco el segundo productor nacional de petróleo crudo, después de Campeche, con una producción de 3 500 millones de barriles en el 2013. Las actividades del sector primario que también contribuyen al desarrollo económico son la agrícola, ganadera, silvícola, pesquera y piscícola.

Estos escenarios hacen imprescindible ampliar el conocimiento de la diversidad, profundizar en los procesos biológicos fundamentales desde niveles de organización ecológica hasta celular para entender sus relaciones de adaptación al cambio global. Lograr conocimientos biológicos y ecológicos transferibles que brinden soluciones de manejo y conservación a los problemas ambientales y socioeconómicos de la región tropical y en particular de Tabasco. La DACBiol atiende esta necesidad con la formación de profesionales en biología que posean la capacidad de elaborar y plantear esquemas alternativos dirigidos no sólo hacia el conocimiento y conservación de la biodiversidad, sino también hacia la búsqueda de esquemas alternativos de apropiación de la naturaleza, y el aumento del interés público hacia la conservación y el desarrollo sustentable.

El tema de la biodiversidad, los recursos suelo, agua y aire, cambio climático y los problemas ambientales y sociales relacionados con estos (desastres naturales, contaminación, carencia de alimentos, pobreza y enfermedades, entre otros) son prioridad global y local.

Estas prioridades son plasmadas en las políticas y estrategias que a nivel internacional como nacional y estatal se establecen para resolver estos problemas de los que depende la vida en nuestro planeta.

El contexto internacional está determinado por los procesos de globalización, que pueden ser considerados como un cambio de época; un cambio profundo que está generando el surgimiento acelerado de nuevas instituciones y reglas del juego que impacta de manera significativa a la educación superior (Rubio-Oca, 2006). Los temas globales son asunto de todos los países, y el asunto del cambio climático sigue siendo uno de los retos de capital importancia para el mundo, como se confirma en la cumbre COP 21 realizada en diciembre de 2015. Se coincide en la necesidad de acordar políticas y estrategias a nivel global y establecer mecanismos nacionales e internacionales para la formación de recursos humanos especializados en resolver problemas que aquejan el medio ambiente local, regional y global.

La seguridad alimentaria es otro tema que se ha constituido en un reto más para las naciones; en un esfuerzo constante para erradicar el hambre en todos los países, con el objetivo inmediato de reducir el número de personas desnutridas. En 2014, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), estableció cinco principios para el logro de la sustentabilidad en la agricultura y alimentación, de los que destacan la necesidad de; a) mejorar la eficiencia en el uso de los recursos naturales y b) establecer acciones directas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales. Esto marca una clara necesidad de innovación en el manejo de recursos para la alimentación, aspecto priorizado en las diferentes propuestas de solución internacionales. Tal necesidad implica diferentes niveles de capacitación, educación y entrenamiento tanto a individuos como a grupos o extensionistas. Las estrategias no solo deben centrarse en incrementar los rendimientos sino preservar los recursos naturales y mejorar los ingresos de los trabajadores rurales, considerando otros sistemas productivos: aprovechamientos forestales, pastoreo o la pesca (FAO 2014a, 2014b).

Las políticas nacionales reflejan estas necesidades en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, PROMARNAT, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018, en él se establecen seis objetivos de la meta nacional México Próspero. En síntesis, estos objetivos proponen facilitar el

crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono; incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de gases de invernadero; fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua y su acceso a la población; recuperar la funcionalidad de las cuencas y paisajes, a través de la restauración, conservación y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural; detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación; finalmente, desarrollar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.

En esta línea, en el contexto estatal, en el momento presente, el Plan Estatal de Desarrollo (PLED), 2013-2018, del Gobierno del Estado de Tabasco deja en claro la importancia de impulsar fuertemente el estado en materia de recursos naturales y medio ambiente, como lo plasma en el Programa Sectorial de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental 2013- 2018, cuyos objetivos, estrategias y líneas de acción están encaminados hacia promover la sustentabilidad y responsabilidad en los proyectos de la sociedad; mejorar las capacidades técnicas de los servidores públicos para el desarrollo de proyectos productivos y el manejo de los residuos urbanos y especiales; incrementar la vinculación con las IES y los centros de investigación: así como poner énfasis en la inclusión de temas relacionados con la adaptación y mitigación ante el cambio climático.

Por otra parte, el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero 2013-2018, hace énfasis en establecer un modelo de producción pesquera y acuícola basado en el cuidado de los recursos y el ambiente, que contribuya a la generación de empleo, la seguridad alimentaria y la disminución de lo pobreza.

En síntesis, la solución a los problemas y necesidades en materia de recursos biológicos y ambiente son condición importante para que las sociedades cuenten con calidad de vida, ya que repercuten de forma muy variada en los procesos productivos, la alimentación, la salud y en general la economía y bienestar social. Estos escenarios, en los tres niveles del contexto, hacen imprescindible la participación de profesionales de la biología con capacidad de plantear y desarrollar esquemas alternativos dirigidos no sólo hacia el conocimiento y

conservación de la biodiversidad, sino también hacia la búsqueda de esquemas alternativos de apropiación de la naturaleza, y el aumento del interés público hacia la conservación y el desarrollo sustentable.

Esta necesidad de profesionales en el campo de la biología, queda plenamente reconocida y justificada en las políticas internacionales, nacionales y estatales, que definen las estrategias a seguir para atender las necesidades de naturaleza biológico-ambiental que la sociedad requiere.

Es claro que la educación superior es estratégica para el logro del desarrollo del país. Desde inicios de la década pasada, se planteó la importancia de integrar un Sistema de Educación Superior, como visión al 2020, que se caracterizara por su amplia cobertura, pertinencia y eficiente vinculación con el entorno. Con esta visión y junto con los planes nacionales en materia ambiental, se busca la formación de profesionales que posean las competencias necesarias para lograr el impulso y orientación que el país requiere, un crecimiento verde incluyente, que preserve el patrimonio natural pero que a la vez genere riqueza, competitividad y empleo para la sociedad.

En la educación y producción del conocimiento la tendencia global es dar paso decidido hacia la interdisciplina, multidisciplina y transdisciplina para abordar las preguntas de investigación, el trabajo colectivo y la coordinación público-privada. En la actualidad en la llamada Sociedad del Conocimiento, se entiende que los progresos realizados por algunos países son el resultado de la educación a todos los niveles así como la investigación científica (UNESCO, 2005). Debido a su importancia para entender los cambios que ocurren como producto de la degradación y pérdida de los recursos naturales; así como por su capacidad de generar estrategias para alcanzar la sustentabilidad ambiental, una de las áreas que presenta desarrollo considerable en la Sociedad del Conocimiento son las Ciencias Biológicas.

Se ha encontrado que la contribución de un país en particular a la sociedad del conocimiento se encuentra estrechamente ligada a la formación de recursos humanos de alta calidad (UNESCO, 2008).

Para la UNESCO el reto es alcanzar aspectos básicos como la cobertura en educación superior, tanto en licenciatura como en posgrado, con calidad, pertinencia e inclusión social; incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tanto en los procesos de enseñanza como de investigación; multiplicación de modelos de educación superior a distancia; consolidación de instituciones dedicadas al servicio de la enseñanza superior y la construcción de una agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación para la superación de brechas y para el desarrollo sustentable acorde a las políticas generales de cada país (Gazzola & Didrikson, 2008; UNESCO 2008, 2014a).

Una tendencia importante se asocia con la incorporación de currículas abiertos y flexibles, con el Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA), en la formación profesional, que permitan la movilidad, la equivalencia, revalidación y acreditación parcial o total de saberes adquiridos. Por su parte, el sistema educativo mexicano busca fortalecerse para estar a la altura de las necesidades que un país requiere para un desarrollo productivo. Robustecer el capital humano es una de las prioridades del país hacia una sociedad del conocimiento. La juventud requiere estar preparada para aprovechar los avances tecnológicos e innovar, lo que exige una estrecha vinculación de la investigación con la vida productiva del país, por lo que es prioridad nacional ofrecer una educación de calidad. Esto es, planes y programas educativos con pertinencia, que aseguren la calidad de los aprendizajes y la formación integral, la inclusión y equidad, y la formación para el trabajo. Lograr asegurar mayor cobertura educativa en todos los grupos, mediante estrategias de innovación para crear modelos de educación abierta y a distancia; impulsar la formación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento (SEP, 2013). Tomando en consideración esta tendencia, en la formación del Licenciado en Biología del plan de estudios propuesto, se ofrecerán asignaturas que pueden ser cursadas en la modalidad a distancia a través de las aulas virtuales de la UJAT, favoreciendo una mayor cobertura y la formación profesional del biólogo con el manejo de las TICs. La política estatal contenida en el Plan Estatal de Desarrollo, PLED, 2013-2018, refleja en el rubro de educación

las directrices internacionales y nacionales. En su eje 5, aborda aspectos que atañen a las instituciones de educación superior, relacionados con la educación ciencia y tecnología, dentro de los que se destaca: “Lograr que los tabasqueños apliquen la ciencia y tecnología y la innovación a la solución de problemas económicos, de salud, energía, alimentación, ambiental y cultural”; “Elevar la generación de conocimiento científico para la atención de problemática relacionada con aspectos sociales y naturales mediante el desarrollo de nuevas líneas de investigación”.

En concordancia con el PLED, el Plan Sectorial de Educación 2013-2018, reconoce en la educación la clave para la salud y riqueza de las naciones, y el reto para los tabasqueños es tener acceso en el lugar que habitan a una educación de calidad que les permite alcanzar su potencial intelectual y contribuir al desarrollo de la sociedad. Establece como prioridades; a) garantizar la prestación del servicio educativo en todos los niveles, con equidad e igualdad de oportunidades; b) asegurar que los alumnos adquieran las competencias, habilidades y capacidades que corresponden a su grado de estudios; c) garantizar que la educación responda con eficiencia a las demandas de la sociedad.

Por otro lado, el marco normativo estatal ha puesto énfasis en políticas para el fomento, desarrollo y difusión del cuidado del medio ambiente; para tal efecto, la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco. De manera particular se refiere a que el Estado promoverá ante las instituciones de educación superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, el desarrollo de programas para la formación de profesionales en el campo de la Biología y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales en el Estado, así como programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación y proteger los ecosistemas de la entidad.

Enmarcada en la actual tendencia internacional y nacional para el desarrollo de la educación superior, se pretende la formación de Licenciados en Biología que posean las habilidades, conocimientos, actitudes y destrezas necesarias para impulsar el desarrollo del país y su proyección internacional.

## 5.2 Análisis de la disciplina

Sin lugar a dudas, el desarrollo de la humanidad se ha visto influido de manera importante por la biología, tanto por el impacto que ha tenido y tiene sobre el pensamiento, como por sus repercusiones directas o indirectas en la sociedad, en el bienestar y la salud de la población, el medio ambiente, los recursos naturales, la cultura y la economía.

### La biología, ciencia y profesión

La biología es una ciencia unificadora que estudia los seres vivos, con paradigmas definidos, e integradora de múltiples disciplinas como la morfología, fisiología, bioquímica, genética, biología celular, embriología, biología del desarrollo, microbiología, biogeografía, botánica, zoología, ecología, neurobiología, etología, entre otras (Ledezma, 2008). Es una ciencia joven, en comparación con la física, las matemáticas y la medicina; el término biología aparece en un escrito médico, a principios de 1800 y difundido en tratados naturalistas; se considera que a partir de ese momento comienza su lento camino a conformarse como una ciencia diferente de la medicina y más amplia que la historia natural. (Islas-Graciano, 1993). Sus primeros paradigmas fundacionales surgen en Europa durante la segunda mitad del siglo XIX: la teoría celular, la teoría de la homeostasis, la teoría de la evolución y la teoría de la herencia.

En México, el actor principal en el proceso de introducción de esta ciencia en el país fue Alfonso L. Herrera, farmacéutico de profesión, biólogo de vocación. Impulsó la creación de la primera cátedra de biología (1902) en la Escuela Normal para profesores; tuvo la pretensión de desarrollarla como una ciencia independiente de la medicina. La enseñanza superior de la biología tiene sus raíces en la Escuela Nacional de Altos Estudios (fundada en 1910); donde uno de los grados otorgados era el de ciencias naturales. La autonomía de la institución (1928) facilitó la creación de la Facultad de Ciencias (1938), con su departamento de Biología y la carrera de Biología, la que fue definiendo con mayor claridad sus objetivos. De allí surgieron los primeros profesionales de la biología.

El comienzo la biología como profesión se generó sin que la sociedad la demandara como una necesidad real, en el sentido de la prestación de ofrecer un

servicio público determinado, puesto que el estudio de los seres vivos estaba en manos de los naturalistas, cuya actividad era desarrollada más como interesante pasatiempo al que solo se dedicaban unas cuantas personas, que como la prestación de un servicio. De esta forma, se fue conformando un grupo de estudiosos de la naturaleza, interesados en el estudio de un campo del conocimiento de los seres vivos no cubierto completamente por otras profesiones ya existentes que se abocan al estudio de otros aspectos de la vida, como la medicina, la agronomía, la medicina veterinaria, etc. (Islas-Graciano. 1993:14-15). A partir de ello, la biología comenzó su lento pero firme desarrollo como profesión. Si en sus inicios la biología no se vislumbraba como una ciencia y actividad profesional con alta repercusión en la sociedad, una vez construida su autonomía como ciencia y profesión, es hoy reconocida socialmente como clave para asegurar la calidad de vida de las generaciones futuras.

### **La nueva biología**

La biología ha logrado posicionarse en la sociedad como cuerpo de conocimientos que contribuye hoy a la toma de decisiones y estrategias para hacer frente a los problemas clave que deben abordarse en el futuro, pero en su forma tradicional es insuficiente, por lo que surge la necesidad del planteamiento de una nueva biología, cuya esencia es la integración y reintegración de las muchas subdisciplinas de la biología y la integración de otras ciencias con la biología, principalmente la física, química, matemáticas, informática e ingenierías, para crear una comunidad de investigación con la capacidad para hacer frente de manera interdisciplinaria a una amplia gama de problemas científicos y de la sociedad.

Esta nueva biología se concibe en el ámbito internacional, como un ciclo que abarca cuatro componentes principales:

a) La integración de la información científica, teorías, tecnologías, y el entendimiento de los problemas con un enfoque complejo. Las ciencias físicas, matemáticas, ingeniería y ciencias de la información han de estar integradas con la disciplina tradicional para formar la nueva Biología.

b) Una comprensión más profunda de los sistemas biológicos. Emerge del pensamiento multifacético de expertos de diversas disciplinas, haciendo avanzar a la biología de una era de observación y mecanismo hacia descifrar los principios de diseño de los procesos biológicos, haciéndolos accesibles a la manipulación y, finalmente, previsible.

c) Brindar soluciones de base biológica a problemas sociales que no pueden ser abordados por otros enfoques, que garantizan la comprensión más profunda de dichos problemas. Ello resulta de la colaboración integrada e interdisciplinaria para conducir a la nueva biología a dar respuesta a desafíos complejos e interrelacionados en las áreas de salud, medio ambiente, energía, y alimentación, y permitir el progreso más rápido. De esta manera, los problemas sociales podrían ser considerados como conductores interactivos en una escala muy grande, estimulando nuevos descubrimientos y el desarrollo de tecnologías de apoyo.

d) Realimentar y beneficiar a las otras disciplinas contribuyentes y a la Educación. El conocimiento y pensamiento colectivo y sinérgico surgen de los enfoques integrados de la investigación biológica y sus aplicaciones en los retos de la sociedad. A su vez, informan y estimulan la investigación en todo el espectro científico y en la enseñanza de las ciencias, lo que hace probable que converjan en torno a la idea de la integración e interconexión ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (Labov, Reid and Yamamoto, 2010).

### **Las competencias profesionales del Licenciado en Biología**

Las competencias adquiridas por los egresados universitarios son consideradas como un producto multidimensional que la sociedad obtiene a partir de los recursos que se destinan al sistema de educación universitaria. Los egresados que se integran en el mercado de trabajo aportan capital humano en los procesos de producción de bienes y servicios, en términos de competencias, es decir incrementan el volumen de conocimientos y destrezas ya existentes que es utilizado para generar el producto económico. Los estudios universitarios constituyen una inversión individual y colectiva; deben contribuir a desarrollar las competencias vinculadas con el potencial para la innovación productiva a lo largo de toda su trayectoria profesional, es decir, la capacidad para generar nuevos

conocimientos y adoptar decisiones para ponerlas en uso, así como para movilizar conocimientos recientemente alcanzados por otros. El potencial de innovación de los egresados universitarios es un determinante fundamental tanto para el éxito en su trayectoria profesional como para la eficiencia de los sistemas de producción en los distintos países.

El hecho que la investigación en biología ya no opera dentro de límites definidos, sino más bien se lleva a cabo en la intersección de las ciencias de la vida, la física y ciencias sociales, y están además en constante evolución nuevas áreas de investigación, sólo le añaden complejidad; esto hace necesario dar un valor significativo al liderazgo en la educación superior. No son sólo importantes las habilidades para la investigación interdisciplinaria, sino también cualidades de liderazgo, como la capacidad de adaptación, la inteligencia social, el pensamiento estratégico y un compromiso de mejora continua (Musante, 2015).

Además, debido a los avances notables en la biología contemporánea, los interesados en la investigación biológica tienen que hacer uso de una gama más amplia de conceptos y desarrollar otras habilidades, en comparación con las generaciones pasadas. El biólogo moderno utiliza una amplia variedad de técnicas avanzadas, que van desde instrumentos especiales de medición, sistemas de imágenes nuevas, métodos de computación y herramientas de análisis cuantitativos y modelos. La comprensión y efectiva aplicación de estas técnicas requiere conocimientos más allá de las ciencias biológicas. Por otra parte, el análisis de los sistemas biológicos, con su red de interacciones complejas, requerirá el diseño de nuevos enfoques teóricos. Para afrontar los retos de la nueva biología, los futuros investigadores en la ciencia biológica necesitan conceptos y destrezas extraídas de otras disciplinas científicas complementarias.

El profesional de la biología desde la perspectiva de la nueva biología es un científico con un conocimiento profundo y amplio de la disciplina; con capacidad de saber que conexiones hacer y cómo hacerlas con otras disciplinas, para dar solución a problemas complejos interdisciplinarios.

Por ello es necesario preparar a los futuros profesionales de la ciencia de la vida para entender y hacer las conexiones entre las disciplinas con las que se

relacionan. Se deben hacer esfuerzos para ayudar a los estudiantes a desarrollar también habilidades cuantitativas mediante el aprendizaje de las matemáticas y otras herramientas cuantitativas, que son cada vez más importante para el trabajo de los biólogos y el avance del campo científico (Labov, Reid and Yamamoto, 2010).

### **5.3 Análisis del mercado ocupacional**

La propuesta de reestructuración curricular de la Licenciatura en Biología que se presenta, es producto del trabajo colectivo de la comunidad de la DACBiol y obedece a la necesidad de actualizar el campo disciplinar, con base en las nuevas tendencias educativas para la formación de recursos humanos de calidad, las demandas de los empleadores y el campo laboral de los egresados.

Para contar con información de primera mano acerca de las competencias que se espera del Licenciado en Biología, se realizó un muestreo dirigido para conocer la opinión de empleadores que fueron seleccionados con el criterio de informantes de calidad, cuyo perfil de actividad se relaciona con el campo de la Biología. Los empleadores encuestados pertenecen al sector público y desarrollan actividades orientadas a la investigación, enseñanza a nivel de posgrado y capacitación especializada, así como el diagnóstico y remediación de contaminación, gestión y manejo de recursos naturales y biológicos.

Los encuestados coinciden en que los egresados de la Licenciatura en Biología deben contar con conocimientos de los recursos biológicos, de conservación y manejo sustentable de recursos, de sistemas de información geográfica, de métodos de evaluación de recursos. Consideran de igual importancia las habilidades profesionales en manejo de herramientas informáticas y paquetes estadísticos, elaboración de proyectos y aplicación de modelos biológicos y de recursos naturales. Y un conjunto de habilidades intelectuales para realizar procesos cognitivos como análisis y síntesis, dominio de los sistemas de referencias bibliográficas indizadas; además de buena comunicación verbal y escrita para la comprensión y redacción de artículos científicos. Otros atributos actitudinales y valorales que señalan como importantes son: disposición para el

trabajo en equipo, liderazgo y actitud emprendedora y creativa, curiosidad, actitud abierta al cambio, ética, respeto, tolerancia y equidad.

Por otro lado, señalaron diversas áreas emergentes en el campo biológico-ambiental que es necesario atender, como el desarrollo de tecnologías biológicas sustentables para la recuperación de suelos y vegetación degradados; la ordenación territorial y ecológica; el manejo sustentable de recursos naturales; geomática aplicada a la evaluación y manejo de recursos bióticos; bioprospección; biomateriales; bioeconomía; recursos biogenéticos; genética molecular y biogénesis; nanobiología; arquitectura del paisaje y biología urbana.

Sin lugar a dudas, es necesario que estos aspectos sean fortalecidos o incorporados en la formación profesional del Licenciado en Biología para dotarlo de las competencias específicas que son ya requeridas en el mercado ocupacional, para asegurar su inserción exitosa en el ámbito laboral.

La conocida riqueza natural y de recursos biológicos de México y el sureste del país, particularmente del estado de Tabasco y la problemática persistente bajo la que estos recursos son amenazados, demanda de un profesional que transfiera sus conocimientos hacia la resolución de estos problemas, en concordancia con los temas prioritarios de atención que señala el Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación (PECiTI) 2014-2018 del gobierno federal.

El mercado ocupacional para el Licenciado en Biología es amplio y orientado a variadas prácticas o competencias profesionales, como la colaboración en el diseño y desarrollo de proyectos de investigación enfocados a la biología de las especies, para apoyar la ejecución de programas de atención en diversas áreas como la agropecuaria, forestal, pesquera, o biomédica, entre otras; así como participar en el desarrollo de proyectos interdisciplinarios y multidisciplinarios para aplicar el conocimiento sobre los recursos biológicos, en ámbitos laborales del sector público o privado. El Licenciado en Biología se desenvuelve también en el terreno de la educación formal y no formal, contribuyendo a la formación de recursos humanos y la educación de la ciudadanía en temas ambientales.

## 5.4 Análisis de las ofertas afines

Se realizó el análisis comparativo de planes de estudio de la licenciatura en Biología, se consultaron 30 programas de Biología en 28 instituciones de educación superior (IES) del país, todos ellos acreditadas por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, COPAES, donde se encontró que el tiempo para concluir los planes de estudios, en estas instituciones, puede variar entre 8, 9 y 10 semestres de duración y 5 de ellos se encuentran organizados en trimestres, ciclos o niveles (Anexo 2. Tabla 1).

También se revisaron 14 planes de estudio en Biología de universidades extranjeras y se encontró que el Plan de Estudios de la Universidad de Colombia está estructurado en la modalidad semiflexible, en 10 semestres; la Universidad de Chile cuenta con un plan semiflexible en 8 semestres; en Estados Unidos, la Universidad de California en San Diego, tiene un plan flexible en 12 cuatrimestres; en Universidades de Europa se encontraron dos planes semiflexibles con término entre 3 y 5 años y 9 flexibles con duración de 3 a 4 años (Anexo 2. Tabla 2).

En 25 universidades de distintas regiones geográficas del País que ofrecen la licenciatura en Biología, se analizaron los objetivos de la carrera y el perfil del egresado (Anexo 2. Tabla 3 y 4).

En general, se encontró coincidencia en el objetivo principal de las Licenciaturas, en la mayoría de los planes de estudios analizados; el cual coincide en resolver problemáticas relacionadas con la utilización y manejo de los recursos biológicos, así como los relacionados con la alteración del ambiente, hacia la conservación y ordenamiento ecológico. Del mismo modo, en la mayoría de los planes de estudio, se expresa la participación del profesional en la solución de problemas biológicos en un contexto regional y nacional. Sólo tres universidades se refieren al entorno internacional. La orientación es hacia la investigación básica y aplicada por un lado, y por otro, al manejo, administración, diagnóstico y evaluación de recursos y ecosistemas.

Acercas del perfil de egreso, los conocimientos que el egresado debe poseer se refieren a aquellos de tipo formativo, fundamentales de la ciencia biológica,

conocimientos del contexto regional y nacional en cuanto a los recursos, así como conocimientos de metodologías y técnicas para identificar y resolver problemas.

Se enuncian un conjunto de competencias orientadas en mayor grado a la capacidad de realizar diagnósticos, evaluación de impactos, diseño de estrategias de manejo, explotación, conservación y ordenamiento ecológico. Sólo un Plan de Estudios hace mención de la aplicación biotecnológica en la producción de alimentos, así como de la actividad docente (Anexo 2. Tabla 3).

En relación a las actitudes que serán desarrolladas en la formación profesional, los planes revisados expresan concretamente algunas actitudes como la capacidad de trabajo interdisciplinario y en equipo; sobresalen otras como la actitud emprendedora y creativa, el sentido de ética y el compromiso social, actitudes acordes a los planteamientos actuales para la educación superior.

## **6. OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **Objetivo general**

Formar Licenciados en Biología con competencias dirigidas al aprovechamiento y conservación de los recursos bióticos mediante la aplicación de conocimientos biológicos y biotecnológicos; además de promover la difusión y extensión de esta ciencia hacia la sociedad, con actitud innovadora, crítica, sentido ético y liderazgo, de manera interdisciplinaria para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida, desarrollo científico, socioeconómico, cultural y ambiental del estado y el país.

### **Objetivos específicos**

Formar Licenciados en Biología que posean las competencias para:

- Generar conocimientos en el campo de la biología en particular en los recursos del trópico para contribuir al bienestar de la sociedad.
- Resolver problemas biológicos que generan impactos en el desarrollo socioeconómico, cultural y calidad de vida de la sociedad.
- Crear proyectos encaminados a la evaluación, aprovechamiento sustentable y conservación de los recursos biológicos para contribuir al mejoramiento de las actividades productivas y la salud ambiental.

- Difundir el conocimiento de la biología como ciencia, para promover la conciencia ambiental de la sociedad.

## 7. PERFIL DE INGRESO

El estudiante que desee ingresar a la Licenciatura en Biología debe:

- Poseer conocimientos básicos de Química, Física, Matemáticas, Biología, Computación e Inglés.
- Demostrar habilidades para la comunicación oral y escrita.
- Ser capaz de trabajar en forma grupal y con destreza manual.
- Tener gusto por la naturaleza y curiosidad hacia los fenómenos biológicos e iniciativa para explicarlos con un espíritu crítico y propositivo.

## 8. PERFIL DE EGRESO

El Licenciado en Biología poseerá diversas competencias genéricas, como las que a continuación se indican:

Competencias genéricas		
Instrumentales	Interpersonales	Sistémicas
<b>Institucionales</b>		
1. Capacidad de análisis 2. Conocimientos de una segunda lengua 3. Uso de las TIC 4. Comunicación oral y escrita en la propia lengua	5. Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios 6. Habilidad de trabajar en contextos internacionales 7. Compromiso ético	8. Pensamiento crítico y creativo 9. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 10. Cultura emprendedora
<b>Complementarias</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Habilidades de gestión de información</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Capacidad de innovación</li> <li>• Planeación estratégica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Valoración por la diversidad y multiculturalidad</li> <li>• Liderazgo</li> <li>• Filosofía humanista y ética profesional</li> <li>• Valoración por la expresión artística</li> <li>• Autonomía intelectual y moral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones</li> <li>• Trabajo autónomo</li> <li>• Diseño y gestión de proyectos</li> <li>• Gestión de la calidad</li> <li>• Compromiso por la sustentabilidad</li> </ul>

Así como competencias específicas que lo identificarán como un profesional competente, capacitado y facultado en:

- Manejar los procesos biológicos y funciones de la diversidad biológica a partir de la aplicación de los conocimientos científicos, para interactuar en diversos ámbitos multi e interdisciplinarios tomando en cuenta los diferentes niveles de complejidad.
- Aplicar procedimientos biotecnológicos y genómicos para el uso, conservación, manejo, mejoramiento sustentable de los recursos naturales, con base en indicadores de calidad.
- Realizar evaluación biológica y ambiental para promover el manejo de los recursos naturales al aplicar procesos de mitigación y compensación en los sistemas biológicos tomando en cuenta la normatividad aplicable.
- Desarrollar programas sobre el uso y conservación de la biodiversidad para difundir el conocimiento biológico a través de los diversos medios de comunicación e información de acuerdo a criterios de innovación.

## **9. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIO**

### **Consideraciones de la estructura curricular**

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología se diseñó con el enfoque de competencias considerando las dimensiones intelectual, profesional, social y humana de la formación integral del estudiante de acuerdo al Modelo Educativo de la UJAT (UJAT, 2006). Se conserva la estructura curricular flexible y la organización en porcentajes por Áreas de Formación: General (20-40%), Sustantiva Profesional (40-60%), Integral Profesional (10-20%) y Transversal (5-10%).

El diseño curricular está sustentado en los Lineamientos para el Diseño Curricular (UJAT, 2016), en donde la asignación de los créditos se realiza con base el Sistema de Asignación y Transferencias de Créditos Académicos (SATCA), con la finalidad de dar valor numérico a todas las actividades de aprendizaje del estudiante contempladas en el Plan de Estudios. El crédito es el valor que se otorga a una asignatura o actividad en la que el estudiante participa con el fin de desarrollar las competencias requeridas en el Plan de Estudios, considerando la

complejidad de los contenidos, el tiempo, los medios, entre otros elementos para alcanzar la formación integral de los estudiantes (UJAT, 2016).

Las Áreas de Formación General, Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal, proporcionan las competencias generales y específicas en el campo profesional del Biólogo. El número total de créditos SATCA es 292, distribuidos como sigue: 75 en el Área de Formación General, 144 en el Área Sustantiva Profesional, 41 en el Área Integral Profesional y 32 en el Área Transversal (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de créditos por Áreas de Formación

Áreas de Formación	Porcentajes de créditos	Créditos (SATCA)
General	26	75
Sustantiva Profesional	49	144
Integral Profesional	14	41
Transversal	11	32
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>292</b>

## Áreas de Formación

### a) Área de Formación General

Proporciona los conocimientos básicos de las ciencias básicas y biológicas y fortalece la formación del estudiante en las dimensiones intelectual, social y humana al propiciar el desarrollo de habilidades y destrezas a través de herramientas específicas que apoyan al estudiante durante su proceso de aprendizaje y posteriormente en su práctica y desarrollo profesional. En esta área los estudiantes deberán cursar 15 asignaturas, todas de carácter obligatorio y que suman 75 créditos. (Tabla 3).

Tabla 3. Área de Formación General

Área de Formación General						
Clave	Nombre de la asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura
C0107001	Álgebra	2	3	5	5	Obligatoria
C0107002	Biología	2	4	6	6	Obligatoria
C0107003	Ecología General	2	3	5	5	Obligatoria
C0107004	Química Inorgánica	2	4	6	6	Obligatoria
C0107005	Química Orgánica	2	4	6	6	Obligatoria
C0107006	Bioquímica	2	4	6	6	Obligatoria
C0107007	Medio Físico	2	2	4	4	Obligatoria
C0107008	Fisicoquímica	2	4	6	6	Obligatoria
C0107009	Cálculo Diferencial e Integral	2	4	6	6	Obligatoria
C0107010	Taller de Método Científico	1	3	4	4	Obligatoria
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	2	2	4	4	Obligatoria
C0100004	Habilidades del Pensamiento	2	3	5	5	Obligatoria
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	3	1	4	4	Obligatoria
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	2	2	4	4	Obligatoria
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	2	2	4	4	Obligatoria
<b>Total</b>	<b>15</b>			<b>75</b>	<b>75</b>	

**Nomenclatura** HCS- Horas Clase a la semana. HPS- Horas Prácticas a la semana. TC-Total de créditos.

En esta Área de Formación se imparten cinco asignaturas de carácter institucional compartidas con todas las Licenciaturas que se ofertan en esta Universidad (Tabla 3a).

Tabla 3a. Asignaturas institucionales.

Asignaturas institucionales	Créditos
Comunicación Oral y Escrita	4
Habilidades del Pensamiento	5
Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	4
Filosofía y Ética Profesional	4
Tecnologías de la Información y Comunicación	4

b) Área de Formación Sustantiva Profesional

Permite al estudiante adquirir los conocimientos fundamentales de la Biología y comenzar a definir un campo de interés profesional. En esta área los alumnos deberán cursar un total de 27 asignaturas que suman 144 créditos (Tabla 4); 25 asignaturas obligatorias (136 créditos) y las asignaturas optativas 1 y 2 (8 créditos), que serán elegidas por los estudiantes, del área sustantiva del campo profesional de su interés, (Tablas 7, 8, 9, 10, 11 y 12).

Tabla 4. Área de Formación Sustantiva Profesional.

Área de Formación Sustantiva Profesional						
Clave	Nombre de la asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura
C0107011	Algas y Briofitas	3	3	6	6	Obligatoria
C0107012	Anatomía y Fisiología Animal	2	4	6	6	Obligatoria
C0107013	Anatomía y Fisiología Vegetal	2	4	6	6	Obligatoria
C0107014	Bacterias y Virus	2	4	6	6	Obligatoria
C0107015	Biofísica	2	4	6	6	Obligatoria
C0107016	Biología Celular	2	4	6	6	Obligatoria
C0107017	Biología del Desarrollo	2	4	6	6	Obligatoria
C0107018	Climatología y Meteorología	2	4	6	6	Obligatoria
C0107019	Deuterostomados	2	3	5	5	Obligatoria
C0107020	Diseño Experimental	2	4	6	6	Obligatoria
C0107021	Ecosistemas Marinos	2	3	5	5	Obligatoria
C0107022	Ecosistemas de Aguas Continentales	2	3	5	5	Obligatoria
C0107023	Genética Básica	2	4	6	6	Obligatoria

C0107024	Hongos	2	4	6	6	Obligatoria
C0107025	Paleobiología	2	2	4	4	Obligatoria
C0107026	Plantas Vasculares	2	4	6	6	Obligatoria
C0107027	Protostomados	2	3	5	5	Obligatoria
C0107028	Protozoarios	2	4	6	6	Obligatoria
C0107029	Vertebrados	2	4	6	6	Obligatoria
C0107030	Biodiversidad	2	2	4	4	Obligatoria
C0107031	Taller de Bioemprendedurismo	1	3	4	4	Obligatoria
C0107032	Genética Molecular	1	3	4	4	Obligatoria
C0107033	Histología	2	4	6	6	Obligatoria
C0107034	Legislación Ambiental	1	3	4	4	Obligatoria
C0107035	Estadística	2	4	6	6	Obligatoria
	Optativa 1	+	+	4	4	Obligatoria
	Optativa 2	+	+	4	4	Obligatoria
<b>Total</b>	<b>27</b>			<b>144</b>	<b>144</b>	

**Nomenclatura:** HCS- Horas Clase a la semana. HPS- Horas Prácticas a la semana. TC-Total de créditos. HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado

+ El número de horas de clase a la semana y el de horas prácticas a la semana es variable, como se podrá observar en los cuadros correspondientes, aunque siempre da el mismo número de créditos.

### c) Área de Formación Integral Profesional

Ofrece asignaturas donde el estudiante integra las competencias específicas de la Biología, mediante asignaturas obligatorias y optativas orientadas al campo profesional de interés.

El estudiante deberá acreditar 10 asignaturas con 41 créditos (Tabla 5); 21 créditos corresponden a 5 asignaturas obligatorias y 20 créditos a 5 asignaturas optativas, (optativas 3, 4, 5, 6, y 7) que serán elegidas del campo profesional de su interés, (Tablas 7, 8, 9, 10, 11 y 12).

Tabla 5. Área de Formación Integral Profesional

Área de Formación Integral Profesional						
Clave	Nombre de la asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura
C0107036	Biogeografía	2	2	4	4	Obligatoria
C0107037	Ecología Cuantitativa	2	2	4	4	Obligatoria
C0107038	Evolución	3	2	5	5	Obligatoria
C0107039	Taller de Investigación	1	3	4	4	Obligatoria
C0107040	Sistemática y Taxonomía	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 3	+	+	4	4	Obligatoria
	Optativa 4	+	+	4	4	Obligatoria
	Optativa 5	+	+	4	4	Obligatoria
	Optativa 6	+	+	4	4	Obligatoria
	Optativa 7	+	+	4	4	Obligatoria
<b>Total</b>	<b>10</b>			<b>41</b>	<b>41</b>	

**Nomenclatura:** HCS- Horas Clase a la semana. HPS- Horas Prácticas a la semana.TC-Total de créditos. HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado

+ El número de horas de clase a la semana y el de horas prácticas a la semana es variable, como se podrá observar en los cuadros correspondientes, aunque siempre da el mismo número de créditos

d) Área de Formación Transversal

En ésta Área se cursan cuatro asignaturas optativas, (8, 9, 10 y 11) que corresponden a 16 créditos, elegidas por el estudiante del campo profesional de interés, (Tablas 7, 8, 9, 10, 11 y 12). Además del servicio social con 10 créditos y la práctica profesional con 6 créditos, sumando 32 créditos en total (Tabla 6).

Tabla 6. Área de Formación Transversal.

Área de Formación Transversal										
Clave	Nombre de la asignatura	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de campo supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura
		HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	
	Optativa 8	+	+	4	4	0	0	0	4	Obligatoria
	Optativa 9	+	+	4	4	0	0	0	4	Obligatoria
	Optativa 10	+	+	4	4	0	0	0	4	Obligatoria
	Optativa 11	+	+	4	4	0	0	0	4	Obligatoria
C0100006	Servicio Social	0	0	0	0	20	480	10	10	Obligatoria
C0100008	Práctica Profesional	0	0	0	0	20	320	6	6	Obligatoria
<b>Total</b>	<b>4 + Servicio +Practica</b>				<b>16</b>			<b>16</b>	<b>32</b>	

**Nomenclatura:** HCS- Horas Clase a la semana. HPS- Horas Prácticas a la semana. TC-Total de créditos. HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado  
 + El número de horas de clase a la semana y el de horas prácticas a la semana es variable, como se podrá observar en los cuadros correspondientes, aunque siempre da el mismo número de créditos

Esta Área de Formación ofrece asignaturas con enfoque interdisciplinario y multidisciplinario que permitirán al alumno el desarrollo de competencias específicas con mayor énfasis en la aplicación de los diversos campos profesionales del Biólogo. Dentro de las cuatro asignaturas optativas se incluyen las Actividades de Aprendizaje Independiente, que son también de carácter optativo, con un valor total de 4 créditos. Estas actividades podrán ser elegidas por el estudiante, si así lo decide, en lugar de una asignatura optativa disciplinar referida específicamente al campo profesional seleccionado.

Para acreditar las Actividades de Aprendizaje Independiente, el estudiante deberá reunir 4 créditos con base a las actividades seleccionadas, las que se acreditan de acuerdo a las siguientes opciones: Trabajo Recepcional; Mentorías Disciplinarias; Ponencias en evento académico de reconocido prestigio; Colaboración en Proyecto de Investigación; Exposición en Evento Académico (maquetas, modelos

y prototipos) y Curso Disciplinar en Idioma Inglés. Los créditos se contabilizarán de acuerdo a los indicadores de la tabla 6a.

Tabla 6a. Opciones de Actividades de Aprendizaje Independiente y su valor en créditos.

Actividad de aprendizaje independiente	Número de horas	Número de créditos	Número de actividades*	Evidencia
Trabajo Recepcional	80	4	1	Registro del anteproyecto
Mentorías Disciplinarias	40	2	2	Constancia oficial de impartición de curso
Ponencias en evento académico de reconocido prestigio.	40	2	2	Constancia oficial de participación
Colaboración en Proyecto de Investigación	40	2	2	Constancia del líder de proyecto
Exposición en Evento Académico (maquetas, modelos y prototipos)	40	2	2	Constancia oficial de participación
Curso Disciplinar en Idioma Inglés	40	2	2	Constancia oficial de participación

\*Número máximo de actividades a realizar para su acreditación, para reunir los cuatro créditos podrán ser combinadas dos actividades de dos créditos.

El estudiante podrá optar por acreditar Actividades de Aprendizaje Independiente una vez cubierto el 50% de créditos del programa académico. Excepto para el caso del registro del anteproyecto del Trabajo Recepcional, que deberá ajustarse al Reglamento de Titulación de Planes y Programas de Estudio de Licenciatura y Técnico Superior Universitario (Cap. 3, Art. 8).

En el Servicio Social de acuerdo al Reglamento del Servicio Social y Práctica Profesional, el alumno deberá cubrir 480 horas. La Práctica Profesional forma parte de la estructura curricular, es de carácter obligatoria y se realiza en 320 horas una vez concluido el Servicio Social. De acuerdo a SATCA estas dos actividades corresponden a las Actividades de Trabajo de Campo Supervisado (UJAT, Lineamientos para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario, 2016).

Este Plan de Estudios, está orientado hacia la formación en campos profesionales concebidos como áreas de la biología dirigidas a incidir en la problemática y

necesidades de la región y que requieren de habilidades y conocimientos específicos, agrupados en seis campos profesionales:

1. Biología Molecular.
2. Ecología y Conservación de Fauna Silvestre.
3. Biología y Manejo de Organismos Acuáticos.
4. Diversidad y Manejo de Algas, Hongos y Plantas.
5. Ecología Acuática y Pesquerías.
6. Entomología y Aracnología.

Considerando la tendencia actual en el ámbito nacional e internacional respecto al propósito de la formación en el nivel Licenciatura, este Programa Educativo ofrece una formación general en la ciencia biológica que se logra a través de asignaturas obligatorias, así como la opción de orientar la formación hacia un campo profesional, a través de asignaturas optativas, para alcanzar las competencias específicas del futuro profesional. Las asignaturas optativas podrán ser seleccionadas por el estudiante de acuerdo con sus prioridades académicas, de los campos profesionales de la Licenciatura en Biología, de la oferta de otras licenciaturas de la DACBiol, de otros programas de Licenciatura de la UJAT u otro programa de Licenciatura nacional o internacional, afín al programa de estudio.

## **Campos profesionales**

En los campos profesionales, se deben cursar 11 asignaturas optativas; 2 asignaturas optativas (1 y 2) en el Área de Formación Sustantiva Profesional, 5 en el Área Integral Profesional (optativas 3, 4, 5, 6, 7) y 4 en el Área Transversal (optativas 8, 9, 10 y 11), entre las que se incluye la Actividad de aprendizaje independiente, con el propósito de dotar al estudiante de competencias profesionales específicas del Licenciado en Biología.

Con base en lo anterior, el alumno cursa once asignaturas optativas que contempla el Plan de Estudios dentro del campo profesional seleccionado. De estas, el estudiante si así lo desea, puede elegir 3 asignaturas optativas en

cualquier otro campo profesional de los programas educativos de la DACBIol o programas educativos afines de otra institución.

Los campos profesionales fueron determinados de acuerdo a las situaciones biológicas-ambientales del país y la región sur-sureste de México y a la investigación y áreas de desarrollo científico y biotecnológico de la DACBIol. Biología molecular; Ecología y Conservación de Fauna Silvestre; Biología y Manejo de Organismo Acuáticos; Diversidad y Manejo de Algas, Hongos y Plantas; Ecología Acuática y Pesquerías; y Entomología y Aracnología. Estos campos profesionales están fortalecidos con las actividades que se efectúan en los cuerpos académicos. Las asignaturas optativas de los campos profesionales están diseñadas para desarrollar competencias específicas. (Tablas 7, 8, 9, 10, 11 y 12).

Tabla 7. Asignaturas optativas del campo profesional: Biología Molecular

Clave	Nombre de la asignatura	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de campo supervisado según SATCA			
		HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC
Área de Formación Sustantiva									
C0107041	Ecología Molecular	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107042	Evolución Molecular	1	3	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Integral Profesional									
C0107043	Biotecnología	4	0	4	4	0	0	0	4
C0107044	Técnicas Avanzadas de Biología Molecular	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107045	Genética para la Conservación	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107046	Epigenética	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107047	Ingeniería Genética	1	3	4	4	0	0	0	4

Área de Formación Transversal									
C0107048	Bioinformática Molecular	0	4	4	4	0	0	0	4
C0107049	Mejora Genética	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107050	Toxicología Genética	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107051	Citogenética Molecular	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107052	Seminario de Tesis	1	0	1	1	10	150	3	4
C0100010, C0100012, C0100016, C0100021, C0100023	Actividades de Aprendizaje Independiente	*	*	*	4	0	0	0	4

**Nomenclatura:** HCS- Horas Clase a la semana. HPS- Horas Prácticas a la semana. TC-Total de créditos. HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado

\* El número de horas de trabajo independiente a la semana es variable según la actividad, como se podrá observar en la tabla 6a.

Tabla 8. Asignaturas optativas del campo profesional: Diversidad y Manejo de Algas, Hongos y Plantas

Clave	Nombre de la asignatura	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de campo supervisado según SATCA			
		HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC
Área de Formación Sustantiva									
C0107053	Etnobiología	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107054	Biología de la Conservación (Flora)	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107055	Fitogeografía	2	2	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Integral Profesional									
C0107056	Ecología de Algas y Briofitas	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107057	Ecología de Hongos	2	2	4	4	0	0	0	4

C0107058	Ecología de Plantas Vasculares	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107059	Colecciones Científicas	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107060	Manejo y Conservación de Germoplasma	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107061	Sanidad Vegetal	2	2	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Transversal									
C0107062	Aerobiología	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107063	Ecología Vegetal Aplicada	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107064	Micología Aplicada	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107065	Conservación y Restauración de Ecosistemas	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107066	Sistemas de Información Geográfica (Flora)	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107052	Seminario de Tesis	1	0	1	1	10	150	3	4
C0100010, C0100012, C0100016, C0100021, C0100023	Actividades de Aprendizaje Independiente	*	*	*	4	0	0	0	4

**Nomenclatura:** HCS- Horas Clase a la semana. HPS- Horas Prácticas a la semana. TC-Total de créditos. HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado

\* El número de horas de trabajo independiente a la semana es variable según la actividad, como se podrá observar en la tabla 6a.

Tabla 9. Asignaturas optativas del campo profesional: Biología y Manejo de Organismos Acuáticos

Clave	Nombre de la asignatura	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de campo supervisado según SATCA			
		HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC
Área de Formación Sustantiva									

C0107067	Acuicultura Básica	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107068	Fisiología de Organismos Acuáticos	1	3	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Integral Profesional									
C0107069	Biología y Cultivo de Moluscos	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107070	Biología y Cultivo de Crustáceos	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107071	Biología y Cultivo de Peces	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107072	Cultivo de Apoyo a la Acuicultura	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107073	Diseño de Unidades de Producción Acuícola Sustentable	1	3	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Transversal									
C0107074	Extensionismo en Acuicultura	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107075	Sanidad e Inocuidad Acuícola	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107076	Biotecnología para el Manejo de Organismos Acuáticos	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107077	Especies Invasoras	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107078	Conservación de Especies y Ecosistemas Acuáticos	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107052	Seminario de Tesis	1	0	1	1	10	150	3	4
C0100010, C0100012, C0100016, C0100021, C0100023	Actividades de Aprendizaje Independiente	*	*	*	4	0	0	0	4

**Nomenclatura:** HCS- Horas Clase a la semana. HPS- Horas Prácticas a la semana. TC-Total de créditos. HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado

\* El número de horas de trabajo independiente a la semana es variable según la actividad, como se podrá observar en la tabla 6a.

Tabla 10. Asignaturas optativas del campo profesional: Ecología Acuática y Pesquerías

Clave	Nombre de la asignatura	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de campo supervisado según SATCA			
		HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC
Área de Formación Sustantiva									
C0107079	Dinámica de Poblaciones Acuáticas	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107080	Biodiversidad Acuática y Amenazas	1	3	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Integral Profesional									
C0107081	Dinámica de Comunidades Acuáticas	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107082	Manejo de Recursos Pesqueros	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107083	Manifestaciones de Impacto Ambiental en Ecosistemas Acuáticos	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107084	Técnicas de Fitocultivo Acuático	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107085	Técnicas de Muestreo Acuático	1	3	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Transversal									
C0107086	Rehabilitación de Ambientes Acuáticos	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107087	Salud Ambiental Acuática	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107088	Evaluación de la Sustentabilidad Pesquera y Acuícola	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107089	Contaminación Acuática	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107052	Seminario de Tesis	1	0	1	1	10	150	3	4

C0100010, C0100012, C0100016, C0100021, C0100023	Actividades de Aprendizaje Independiente	*	*	*	4	0	0	0	4
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---

**Nomenclatura:** HCS- Horas Clase a la semana. HPS- Horas Prácticas a la semana. TC-Total de créditos. HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado

\* El número de horas de trabajo independiente a la semana es variable según la actividad, como se podrá observar en la tabla 6a.

Tabla 11. Asignaturas optativas del campo profesional: Ecología y Conservación de Fauna Silvestre

Clave	Nombre de la asignatura	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de campo supervisado según SATCA			
		HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC
Área de Formación Sustantiva									
C0107090	Manejo de Fauna	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107091	Etología	2	2	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Integral Profesional									
C0107092	Biología de la Reproducción Animal	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107093	Herpetología	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107094	Ornitología	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107095	Mastozoología	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107096	Diseño y Manejo de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107097	Ecología de Poblaciones	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107098	Ecología de Comunidades	2	2	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Transversal									
C0107099	Informática de la Biodiversidad	1	3	4	4	0	0	0	4

C0107100	Ecología del Paisaje	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107101	Sistemas de Información Geográfica (Fauna)	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107102	Salud Animal	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107103	Biología de la Conservación (Fauna)	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107104	Ecología del Comportamiento	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107105	Herramientas para la Planeación Participativa	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107052	Seminario de Tesis	1	0	1	1	10	150	3	4
C0100010, C0100012, C0100016, C0100021, C0100023	Actividades de Aprendizaje Independiente	*	*	*	4	0	0	0	4

**Nomenclatura:** HCS- Horas Clase a la semana. HPS- Horas Prácticas a la semana. TC-Total de créditos. HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado

\* El número de horas de trabajo independiente a la semana es variable según la actividad, como se podrá observar en la tabla 6a.

Tabla 12. Asignaturas optativas del campo profesional: Entomología y Aracnología

Clave	Nombre de la asignatura	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de campo supervisado según SATCA			
		HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC
Área de Formación Sustantiva									
C0107106	Entomología General	1	3	4	4	0	0	0	4
C0107107	Aracnología General	1	3	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Integral Profesional									
C0107108	Taxonomía de Insectos	2	2	4	4	0	0	0	4

C0107109	Taxonomía de Arácnidos	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107110	Anatomía y Fisiología de Insectos y Arácnidos	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107111	Manejo de Colecciones de Insectos y Arácnidos	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107112	Entomología Económica	2	2	4	4	0	0	0	4
Área de Formación Transversal									
C0107113	Parasitología Vegetal	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107114	Control Biológico	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107115	Ecología de Insectos	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107116	Entomología Forestal	2	2	4	4	0	0	0	4
C0107052	Seminario de Tesis	1	0	1	1	10	150	3	4
C0100010, C0100012, C0100016, C0100021, C0100023	Actividades de Aprendizaje Independiente	*	*	*	4	0	0	0	4

**Nomenclatura:** HCS- Horas Clase a la semana. HPS- Horas Prácticas a la semana. TC-Total de créditos. HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado

\* El número de horas de trabajo independiente a la semana es variable según la actividad, como se podrá observar en la tabla 6a.

Las asignaturas obligatorias y optativas podrán ser impartidas en el ciclo largo o ciclo corto y algunas ofertadas también en la modalidad a distancia siempre y cuando sean susceptibles de diseñarse en esta modalidad, permitiendo al estudiante incursionar en esta experiencia educativa, lo que promueve la optimización de la duración de su trayectoria académica, así como el desarrollo de competencias genéricas, fortaleciendo y complementando su formación profesional en el manejo de las TICs, (Tabla 13).

Tabla 13. Asignaturas susceptibles a ofertar en modalidad a distancia.

Clave	Asignaturas	Clave	Asignaturas
C0107001	Álgebra	C0107037	Ecología Cuantitativa
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	C0107040	Sistemática y Taxonomía
C0107007	Medio Físico	C0107035	Estadística
C0107003	Ecología General	C0107009	Cálculo Diferencial e Integral
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	C0107020	Diseño Experimental
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	C0107018	Climatología y Meteorología
C0107030	Biodiversidad	C0107038	Evolución
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	C0107031	Taller de Bioemprededurismo
C0100004	Habilidades del Pensamiento	C0107010	Taller de Método Científico
C0107036	Biogeografía		Curso Disciplinar en Idioma Inglés (1)

(1) Este curso corresponde al ofertado como actividad de aprendizaje independiente (Tabla 6a)

## Malla curricular

La malla curricular del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología, por Áreas de Formación Profesional se muestra en la figura 1. Ésta comprende 56 asignaturas, la Práctica Profesional y el Servicio Social.



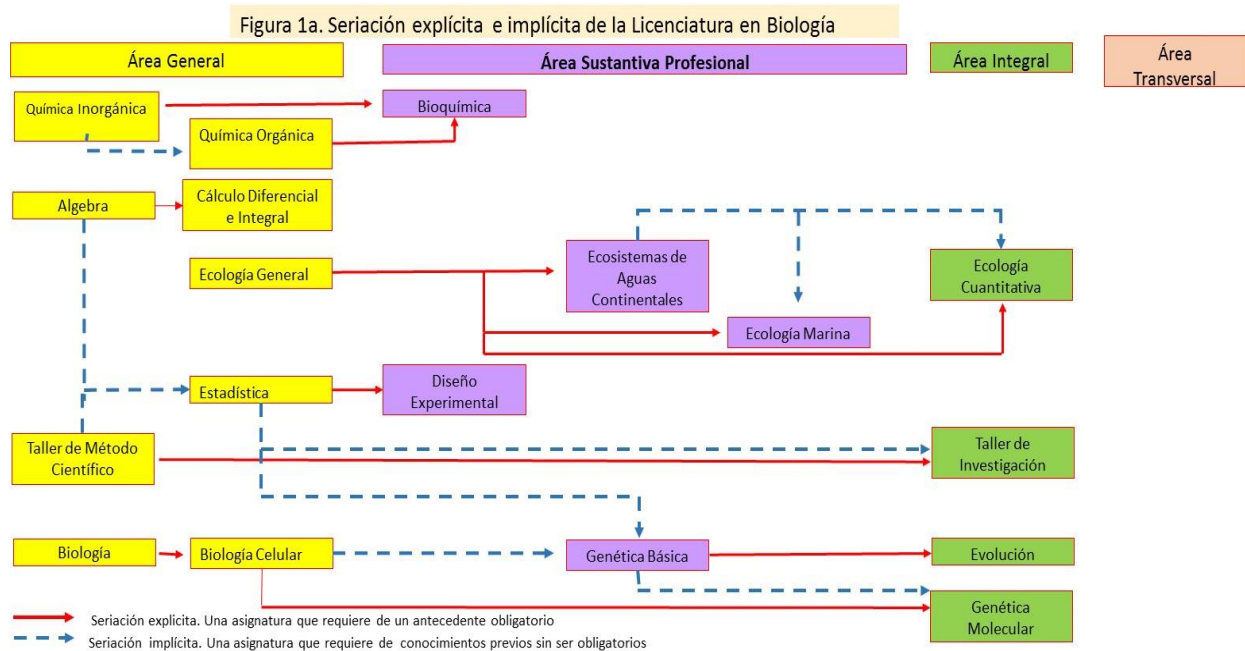
## **Seriación explícita e implícita**

Sin menoscabo de la flexibilidad, el Plan de Estudios impone una mínima seriación explícita entre asignaturas del área de Formación General, en particular de las ciencias básicas, que son necesarias en la formación del biólogo, con el propósito de asegurar un orden necesario en la adquisición de los conocimientos que son bases fundamentales para asignaturas subsecuentes, es el caso de las matemáticas y ciencias químicas. En la práctica pedagógica con la seriación explícita se pretende dar énfasis a la integración del conocimiento de las ciencias básicas con el contexto de problemas biológicos y lograr una sinergia entre los contenidos de estas ciencias; así como reforzar la comprensión cuantitativa de los sistemas biológicos para dar respuesta a los cuestionamientos cada vez más complejos del mundo moderno. Se reforzará así el aprendizaje del lenguaje propio de las diferentes disciplinas, compartiendo un lenguaje científico común para participar exitosamente en la investigación y la práctica de la profesión, demostrando que los límites entre las ciencias se están convirtiendo en arbitrarios e irrelevantes. Asimismo se impuso seriación explícita entre asignaturas del campo de la biología, que son requisito necesario para asignaturas del Área Sustantiva Profesional e Integral Profesional (Tabla 14).

Tabla 14. Asignaturas con seriación explícita

Seriación explícita					
Clave	Asignatura antecedente	Clave	Asignatura	Clave	Asignatura consecuente
		C0107001	Álgebra	C0107009	Cálculo Diferencial e Integral
		C0107004	Química Inorgánica	C0107006	Bioquímica
		C0107005	Química Orgánica		
		C0107002	Biología	C0107016	Biología Celular
		C0107016	Biología Celular	C0107032	Genética Molecular
		C0107003	Ecología General	C0107022	Ecosistemas de Aguas Continentales
				C0107021	Ecosistemas Marinos
				C0107037	Ecología Cuantitativa
		C0107023	Genética Básica	C0107038	Evolución
		C0107035	Estadística	C0107020	Diseño Experimental
		C0107010	Taller de Método Científico	C0107039	Taller de Investigación

Por otro lado en la figura 1a. se muestra la seriación implícita y explícita, que se refiere a la recomendación de cursar asignaturas que contienen conocimientos previos importantes como antecedentes de otras asignaturas para un mejor aprovechamiento de los cursos.



La flexibilidad en el Plan de Estudios permite al alumno seleccionar el número de asignaturas a cursar en los ciclos largos y ciclos cortos (respetando los créditos establecidos como máximo en el Reglamento Escolar y la seriación explícita si es el caso); finalmente el alumno podrá seleccionar asignaturas de las distintas áreas de formación y en particular las asignaturas optativas para construir su trayectoria terminal, dándole la posibilidad de concluir los estudios en un tiempo mínimo de 4 años si se dedica a los estudios de tiempo completo, o un máximo de 7 años; durante los cuales el alumno deberá cursar un mínimo de 20 créditos y un máximo de 37 créditos por ciclo escolar. Las figuras 2, 2a, y 2b (Anexo 1) muestran ejemplos de trayectorias para cubrir los créditos del Plan de Estudios en 4, 5 y 7 años.

Con base en el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible vigente, en un año escolar se pueden cursar dos ciclos largos y uno corto; la duración del ciclo largo es de 16 semanas y la del ciclo corto es de 4 a 6 semanas conforme calendario escolar vigente. Las asignaturas a considerarse para el ciclo corto serán de cuatro créditos. En el ciclo corto se podrán cursar las asignaturas que se presentan en la tabla 15, y que permiten asegurar el cumplimiento del total de horas por ciclo establecidas para dichas asignaturas. Para el caso de las asignaturas optativas que forman los campos profesionales, éstas podrán impartirse en ciclo corto si el diseño del programa de estudios lo permite y que cuenten con cuatro créditos. Asimismo, la oferta de cursos en el ciclo corto dependerá de la disponibilidad de profesores e infraestructura.

Tabla 15. Asignaturas a ofertar en ciclo corto

Clave	Asignaturas
C0107001	Algebra
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente
C0107007	Medio Físico
C0107003	Ecología General
C0100001	Filosofía y Ética Profesional
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación

Clave	Asignaturas
C0107030	Biodiversidad
C0100003	Comunicación Oral y Escrita
C0107031	Taller de Bioemprededurismo
C0107010	Taller de Método Científico
C0100004	Habilidades del Pensamiento
C0107036	Biogeografía
C0107040	Sistemática y Taxonomía
C0107035	Estadística
C0107020	Diseño Experimental
C0107038	Evolución
C0107037	Ecología Cuantitativa
	Curso Disciplinar en Idioma Inglés

El Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible establece el Examen de Competencia como una opción para acreditar asignaturas cuando el alumno considere que, por razones de experiencia laboral o de estudios previos, tiene la formación necesaria en una asignatura y está en condiciones de demostrar los conocimientos suficientes para acreditar la misma. También se contempla la posibilidad de cursar asignaturas en otras Divisiones Académicas o Instituciones de Educación Superior Nacionales o Extranjeras, públicas y privadas, de acuerdo con las bases que se establezcan en las convocatorias correspondientes.

### **Asignaturas Comunes**

El concepto de Asignaturas Comunes está orientado a la generación de conocimientos básicos comunes de los programas educativos de la DACBiól. Para favorecer la formación integral en las ciencias ambientales, una identidad Divisional al compartir experiencias de aprendizaje entre los estudiantes de los tres planes de estudio que conforman esta División, e incentivar el trabajo en equipo interdisciplinario y potenciar el multidisciplinario (Tabla 16).

Tabla 16. Asignaturas comunes

Asignaturas Comunes		
Clave	Asignatura	Programas Educativos donde se imparte <sup>1</sup>
C0107002	Biología	LB, LGA,LIA
C0107001	Álgebra	
C0107018	Climatología y Meteorología	
C0107003	Ecología General	
C0107004	Química Inorgánica	LB,LIA
C0107005	Química Orgánica	
C0107006	Bioquímica	
C0107009	Calculo Diferencial e Integral	
C0107008	Fisicoquímica	
C0107007	Medio Físico	LB, LGA
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	Todos los planes de estudio
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	
C0100004	Habilidades del Pensamiento	
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología (LB); Licenciatura en Gestión Ambiental (LGA); Licenciatura en Ingeniería Ambiental (LIA)

Para fortalecer el aprendizaje del idioma ingles los estudiantes deben acreditar en forma obligatoria cuatro niveles de inglés a lo largo de su formación profesional, siendo esto un requisito de egreso sin valor crediticio.

Para apoyar el proceso de titulación de los estudiantes a través de las modalidades que requieren trabajo recepcional y para favorecer este indicador institucional, el Plan de Estudios ofrece en el Área Sustantiva la asignatura de Taller de Método Científico, en el Área de Formación Integral Profesional, la asignatura obligatoria Taller de Investigación, así como la asignatura de carácter optativo Seminario de Tesis.

En lo correspondiente al Área de Formación Transversal se ofrecen dos actividades que fortalecen también el proceso de titulación: el Trabajo Recepcional

y la Colaboración en Proyecto de Investigación, que se encuentran dentro de las opciones de Actividades de Aprendizaje Independiente. Así mismo dentro de estas actividades se contempla el Curso Disciplinar en Idioma Inglés, que tiene como propósito reforzar el manejo de lenguaje técnico propio de la Biología, en ese idioma abarcando diferente temáticas de la biología moderna.

Dentro de esta misma Área de Formación el Servicio Social y la Práctica Profesional, son Actividades de Campo Supervisadas que fortalecen el desarrollo de las competencias genéricas y específicas de los estudiantes, vinculándolos con su campo profesional.

El Plan de Estudios presentado comprende la asignatura obligatoria Taller de Bioemprendedurismo en el Área de Formación Sustantiva Profesional en donde se reforzara la formación de competencias para la puesta en marcha de ideas innovadoras en el campo profesional de la Biología.

## **10. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **10.1 Plan de transición**

Los estudiantes que cursaron el Plan de Estudios anterior, y presenten rezago de asignaturas o que después de un período en el que causaron baja temporal deseen reincorporarse a sus estudios en el plan vigente, el ajuste del plan se realiza en la Dirección de Servicios Escolares. Le será asignado un tutor para la organización de su currículum personal, con base a lo establecido en el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible vigente.

### **10.2 Tabla de equivalencias con el Plan de Estudios anterior**

El nuevo programa ofrece 56 asignaturas obligatorias al igual que el plan anterior de las cuales 37 son equivalentes en contenido, lo que representa el 66% de asignaturas equivalentes con el plan anterior; principalmente el Área de Formación General y Sustantiva Profesional (Tabla 17).

Tabla 17. Equivalencias con el Plan de Estudios 2010

Plan 2010 vigente				Plan reestructurado 2016			
Clave	Asignatura	No. de créditos	Área de Formación	Asignatura	No. de créditos	Clave	Área de Formación

Plan 2010 vigente				Plan reestructurado 2016			
Clave	Asignatura	No. de créditos	Área de Formación	Asignatura	No. de créditos	Clave	Área de Formación
GF1011	Biología	8	General	Biología	6	C0107002	General
GF1010	Algebra	5	General	Algebra	5	C0107001	General
GF1020	Química Inorgánica	8	General	Química Inorgánica	6	C0107004	General
GF1016	Ecología General	7	General	Ecología General	5	C0107003	General
GF1021	Química Orgánica	8	General	Química Orgánica	6	C0107005	General
GF1013	Cálculo Diferencial e Integral	8	General	Cálculo Diferencial e Integral	6	C0107009	General
GF1109	Biofísica	8	Sustantiva Profesional	Biofísica	6	C0107015	Área sustantiva
GF1018	Fisicoquímica	8	Sustantiva profesional	Fisicoquímica	6	C0107008	General
GF1019	Introducción a las Ciencias Ambientales	6	General	Medio Físico	4	C0107007	General
GF1012	Bioquímica	8	General	Bioquímica	6	C0107006	General
GF1017	Estadística	8	General	Estadística	6	C0107035	Sustantiva Profesional
GF1102	Algas y Briofitas	9	Sustantiva Profesional	Algas y Briofitas	6	C0107011	Sustantiva Profesional
GF1108	Bacterias y Virus	8	Sustantiva Profesional	Bacterias y Virus	6	C0107014	Sustantiva Profesional
GF1115	Biología Del Desarrollo	8	Sustantiva Profesional	Biología del Desarrollo	6	C0107017	Sustantiva Profesional
GF1014	Climatología y Meteorología	8	Sustantiva Profesional	Climatología y Meteorología	6	C0107018	Sustantiva Profesional
GF1196	Vertebrados	8	Sustantiva Profesional	Vertebrados	6	C0107029	Sustantiva Profesional
GF1152	Genética básica	8	Sustantiva Profesional	Genética Básica	6	C0107023	Sustantiva Profesional
GF1178	Paleobiología	6	Sustantiva Profesional	Paleobiología	4	C0107025	Sustantiva Profesional
GF1158	Hongos	8	Sustantiva Profesional	Hongos	6	C0107024	Sustantiva Profesional
GF1180	Plantas Vasculares	8	Sustantiva Profesional	Plantas Vasculares	6	C0107026	Sustantiva Profesional
GF1182	Protozoarios	8	Sustantiva	Protozoarios	6	C0107028	Sustantiva

Plan 2010 vigente				Plan reestructurado 2016			
Clave	Asignatura	No. de créditos	Área de Formación	Asignatura	No. de créditos	Clave	Área de Formación
			Profesional				Profesional
GF1112	Biología Celular	8	Sustantiva Profesional	Biología Celular	6	C0107016	Sustantiva Profesional
GF1123	Deuterostomados	7	Sustantiva Profesional	Deuterostomados	5	C0107019	Sustantiva Profesional
GF1181	Protostomados	7	Sustantiva Profesional	Protostomados	5	C0107027	Sustantiva Profesional
GF1210	Diseño Experimental	8	Sustantiva Profesional	Diseño Experimental	6	C0107020	Sustantiva Profesional
GF1106	Anatomía y Fisiología Vegetal	7	Sustantiva Profesional	Anatomía y Fisiología Vegetal	6	C0107013	Sustantiva Profesional
GF1104	Anatomía y Fisiología Animal	7	Sustantiva Profesional	Anatomía y Fisiología Animal	6	C0107012	Sustantiva Profesional
GF1139	Ecología Marina	7	Sustantiva Profesional	Ecosistemas Marinos	5	C0107021	Sustantiva Profesional
GF1116	Biología Molecular de la Célula	8	Sustantiva Profesional	Genética Molecular	4	C0107032	Sustantiva Profesional
GF1141	Ecosistemas Acuáticos Continentales	7	Sustantiva Profesional	Ecosistemas de Aguas Continentales	5	C0107022	Sustantiva Profesional
GF1187	Seminario de Investigación	5	Integral Profesional	Taller de Investigación	4	C0107039	Integral Profesional
GF1191	Sistemática y Taxonomía	6	Integral Profesional	Sistemática y Taxonomía	4	C0107040	Integral Profesional
GF1149	Evolución	8	Integral Profesional	Evolución	5	C0107038	Integral Profesional
GF1110	Biogeografía	6	Integral Profesional	Biogeografía	4	C0107036	Integral Profesional
GF1131	Ecología Cuantitativa	6	Integral Profesional	Ecología Cuantitativa	4	C0107037	Integral Profesional

### 10.3 Límites de tiempo para la realización de los estudios y créditos mínimos y máximos por ciclo escolar

#### a. Límites de tiempo para cursar el Plan de Estudio

El Lineamiento para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario establece 4 años (8 ciclos largos) como límite mínimo y 7 años como máximo (14 ciclos).

**b. Créditos mínimos y máximos por cada ciclo escolar**

Mínimo: 20 créditos

Máximo: 37 créditos

**10.4 Ciclos largos y cortos**

Con base en el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible vigente, en un año escolar se pueden cursar dos ciclos largos y uno corto; la duración del ciclo largo es de 16 semanas y la del ciclo corto es de 4 a 6 semanas conforme Calendario Escolar vigente.

**Asignaturas a cursar en ciclo corto**

En el ciclo corto se podrán cursar las asignaturas que se presentaron en la tabla 15 y que permiten en el tiempo establecido por Reglamento de Servicios Escolares, asegurar el cumplimiento del total de horas por ciclo establecidas para dichas asignaturas. Para el caso de las asignaturas que forman los campos profesionales, éstas podrán impartirse en ciclo corto si el diseño del programa de estudios lo permite.

Tabla 18. Asignaturas a ofertar en Ciclos Cortos.

Clave	Asignaturas	Clave	Asignaturas
C0107001	Algebra	C0107037	Ecología Cuantitativa
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	C0107040	Sistemática y Taxonomía
C0107007	Medio Físico	C0107035	Estadística
C0107003	Ecología General	C0107020	Diseño Experimental
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	C0107018	Climatología y Meteorología
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	C0107038	Evolución
C0107030	Biodiversidad	C0100004	Habilidades del Pensamiento
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	C0107036	Biogeografía
C0107031	Taller de Bioemprendedurismo		Curso Disciplinar en Idioma Inglés*

Clave	Asignaturas	Clave	Asignaturas
C0107010	Taller de Método Científico		

\*Actividad independiente.

La oferta de cursos en el ciclo corto dependerá de la disponibilidad de profesores e infraestructura.

Todas las asignaturas que se ofertan en el ciclo corto podrán ser ofrecidas también en la modalidad a distancia favoreciendo que el estudiante incurra en esta experiencia educativa. De igual manera las asignaturas optativas comprendidas en los campos profesionales que sean susceptibles de diseñarse en la modalidad a distancia se ofertarán en esta modalidad. La modalidad a distancia permite a los estudiantes la optimización de sus tiempos de estudio así como el desarrollo de competencias genéricas fortaleciendo y complementando su formación profesional en el manejo de las TICs.

## **10.5 Examen de Competencia, a Título de Suficiencia y Extraordinario**

El Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible (UJAT, 2011) establece el Examen de Competencia como una opción para acreditar asignaturas cuando el alumno considere que por razones de experiencia laboral o de estudios previos, tiene la formación necesaria en una asignatura y está en condiciones de demostrar los conocimientos suficientes para acreditar la misma, con base a los Lineamientos para los Exámenes de Competencia; correspondiendo a la DACBiol determinar las asignaturas que pueden ser acreditadas de esta forma.

El examen a Título de Suficiencia es el que puede presentar el alumno cuando no aprueba la asignatura en examen extraordinario, previa solicitud por escrito a la DACBiol. El examen incluirá la totalidad de los contenidos de la asignatura en cuestión.

El examen Extraordinario es el que puede presentar el alumno que no aprobó la asignatura en examen ordinario y solo si cumple al menos con 50% de asistencias a las sesiones durante un ciclo escolar largo, de acuerdo a lo especificado en la normatividad aplicada.

## **10.6 Movilidad Estudiantil**

El Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible contempla la posibilidad de cursar asignaturas en otras Divisiones Académicas o Instituciones de Educación Superior Nacionales o Extranjeras, públicas y privadas, de acuerdo con las bases que se establezcan en las convocatorias correspondientes.

Esta movilidad puede ser interdivisional e interinstitucional y su solicitud dependerá del avance curricular con base a lo establecido en la normatividad aplicada.

## **10.7 Servicio Social y Práctica Profesional**

El Servicio Social y Práctica Profesional son la realización temporal y obligatoria de actividades curriculares del Área de Formación Transversal, conforme lo contempla el Modelo Educativo Flexible. Deben responder a la formación integral del estudiante y ser acordes a la filosofía universitaria.

El Servicio Social puede realizarse en modalidad intramuros, extramuros o comunitaria, cubriendo 480 horas en seis meses. (Reglamento de Servicio Social y Práctica Profesional, vigente).

La Práctica Profesional es una demostración de habilidades, destrezas, conocimientos, aptitudes y actitudes en función del perfil del egresado y se desarrolla sobre la base de un conjunto de experiencias de aprendizaje integradoras de carácter sistémico progresivo y acumulativo que en su conjunto le permiten al estudiante en formación la intervención profesional en la realidad social, a fin de construir una praxis que consolide el perfil profesional del egresado. En el Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología contempla 320 horas a cubrirse en cuatro meses, de acuerdo a la normatividad aplicada.

## **10.8 Otros requisitos de egreso**

Estos requisitos de egreso son obligatorios y sin valor crediticio.

- a) Constancia de haber realizado el examen EGEL-Biología. En función de la disponibilidad de recursos, la UJAT, podrá otorgar becas totales o parciales a

alumnos provenientes de familias cuyo ingreso sea igual o menor a tres salarios mínimos mensuales vigentes en el estado de Tabasco (situación que estará sujeta a verificación por la Coordinación de Docencia de la DACBiol).

- b) Constancia de aprobación de cuatro niveles del idioma inglés o examen aplicado por el CELE-UJAT, con la equivalencia correspondiente.
- c) En el transcurso de sus estudios, el alumno deberá asistir, participar o cursar actividades culturales y deportivas extracurriculares por lo que son un requisito para su egreso, el cual deberá ser registrado en la Coordinación de Difusión Cultural y Extensión de la DACBiol al inscribirse al 3<sup>er</sup> ciclo. Este aspecto fundamental para la formación integral del estudiante podrá ser satisfecho con al menos una de las tres alternativas que se indican, y validadas mediante los siguientes documentos probatorios:
  - Constancia de terminación de por lo menos un curso o taller cultural y deportivo, con duración mínima de 3 meses, avalado por la DACBiol, el CEDA o el Centro de Fomento al Deporte de la UJAT, o por Instituciones reconocidas oficialmente.
  - Constancia de participación en un evento deportivo y cultural en representación de la UJAT o de la DACBiol, avalada por el CEDA o el Centro del Fomento al Deporte o la Coordinación de Difusión de la DACBiol.
  - Constancia de asistencia a 3 conferencias disciplinares y 2 eventos culturales (ej. conciertos, recitales, cine-club, entre otros.) organizados por la DACBiol.

## **11. EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

De acuerdo con lo establecido en el Lineamiento para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario (2016); los planes de estudios requieren en su diseño la identificación de los aspectos a los cuales se les dará seguimiento, con fines de evaluación y de actualización. Por lo tanto, en este apartado se presenta una conceptualización de la operatividad de un plan de estudios, en términos de lo que se denomina gestión curricular, así como los elementos a considerar como parte

de una evaluación externa e interna; y finalmente se mencionan las instancias participantes en el proceso de evaluación del plan de estudios.

### **Gestión curricular**

La gestión curricular se entiende como la capacidad para organizar el proyecto educativo, académico, curricular y pedagógico de la institución, en el marco de una oferta de estudios, donde se ha explicitado, el objetivo, el perfil de egreso y la malla curricular la cual contiene las asignaturas cuyos programas de estudios se concretaran en las aulas a fin de lograr el desarrollo de las competencias que demanda la formación integral de un egresado del nivel de licenciatura.

El término gestión proviene del desarrollo teórico de la administración de las empresas, y supera al de administración porque reconoce la complejidad de la organización y la analiza en una perspectiva holística y sistémica.

La gestión no se refiere a la administración, sino al conjunto de acuerdos colegiados de la planta docente sobre tres aspectos: la formación integral del estudiante que según el modelo educativo de la UJAT es intelectual, profesional, humana y social; el desarrollo y evaluación de las competencias genéricas y específicas; y sobre el aprendizaje significativo. Lo anterior, en el marco de lo establecido en el plan de estudios.

La tensión o contradicción entre el diseño curricular y el plan de estudios contra la operación o instrumentación, pone en evidencia las diferencias entre el currículum formal y el real, entre el escrito y el vivido. Diferencias que son resueltas a través de la gestión curricular, entendida como la capacidad de organización, de operatividad del plan de estudios.

Respecto de la gestión curricular, el papel de los directivos académicos es determinante, porque tienen como responsabilidad central la calidad de la educación o la formación de los estudiantes. En ello, también son responsables todos los profesores que componen la planta docente. La formación integral no la pueden lograr los docentes de manera aislada o individualmente, de allí la importancia del trabajo en equipo, de la organización y el funcionamiento de la

institución en las instancias académicas previstas, como es el caso de las academias.

En resumen, la gestión curricular es el proceso que garantiza la mejora continua, el avance permanente hacia la calidad de la educación, la cual se concreta a través de la formación del estudiante, con el logro de las competencias establecidas en el perfil de egreso.

Sin duda, la conceptualización de la gestión curricular implica que después del diseño, ya en el proceso de instrumentación del plan de estudios, en la dimensión del “currículum vivido”, se considere un sistema de aseguramiento de la calidad, a partir del seguimiento y evaluación de cada uno de los procesos instrumentados.

El seguimiento y evaluación del plan de estudios es un proceso permanente y sistemático de recopilación y análisis de información de la realidad educativa de la institución, para valorarla y contrastarla con lo establecido en el currículum formal o escrito. “No sólo es un ejercicio de medición de resultados o determinación del nivel de cumplimiento de los objetivos, sino una tarea de descubrimiento, de acercamiento a una realidad para conocerla, entenderla y reorientarla hacia niveles más altos de calidad” (Cuevas: 2003).

La evaluación es uno de los aspectos más conflictivos y complejos del planteamiento y desarrollo curricular. Lo es porque implica estudiar y reflexionar acerca de la evaluación de todas las prácticas pedagógicas que tienen lugar en la institución; y por lo tanto, involucra y compromete a todos sus integrantes y a las condiciones contextuales (Brovelli: 2001).

Por ello, el proceso de evaluación curricular consiste en instrumentar estrategias para reconocer, registrar e identificar las formas en que se lleva a cabo el currículum; y concretamente el plan de estudios, con el fin de emitir juicios de valor al respecto. Se trata de construir puentes entre currículum prescrito y el currículum en acción; de mejorar las prácticas en el sentido de las intenciones formativas de la institución (Cuevas: 2003). Lo anterior, a partir de lo establecido en la misión y visión de la UJAT; y concretamente del Modelo Educativo que establece la flexibilidad curricular, la formación integral y centrado en el aprendizaje, como sus ejes rectores.

## **Evaluación externa**

La evaluación externa tiene el propósito de analizar información sobre el plan de estudios a partir de organismos o actores externos a la universidad y que de manera directa o indirecta proporcionan información susceptible de ser usada en la mejora continua del proceso de formación de los estudiantes.

Las políticas educativas de la educación superior, referentes a la evaluación de las instituciones y de los programas educativos, han constituido comités y organismos los cuales a través de diversas categorías e indicadores dan cuenta del nivel de calidad del programa educativo. Ellos serán una de las fuentes para la evaluación externa de los planes de estudios; además de la opinión de los empleadores y egresados. Los primeros porque desde las características del mercado laboral pueden valorar el nivel de competencias profesionales alcanzadas. Los segundos, los egresados, están en la posibilidad de aportar información sobre su propio proceso formativo.

Por lo anterior, la evaluación externa del plan de estudios de la licenciatura se realizará a partir de la información y análisis que se realice de las siguientes instancias:

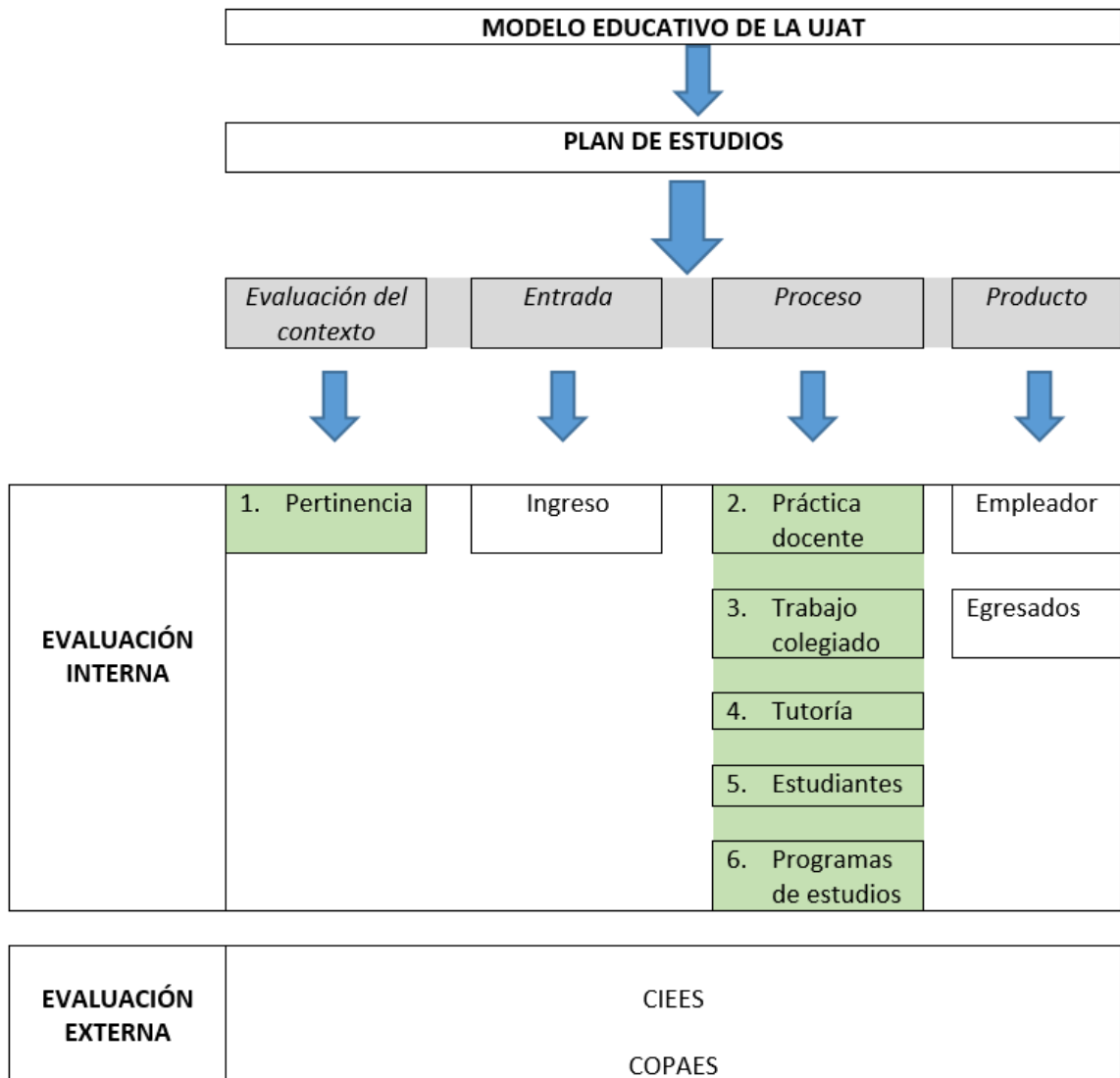
1. CIEES
2. COPAES
3. EMPLEADORES
4. EGRESADOS

Los CIEES y la COPAES tienen sus propios mecanismos, instrumentos y periodicidad de aplicación con lo cual se obtendrá la evaluación externa del plan de estudios. Para los empleadores y egresados se diseñaran encuestas de carácter específico.

Sin duda, los organismos acreditadores, en sus procesos de evaluación de programas educativos, tienden a ser formales, dado los instrumentos y evidencias que se tienen que presentar, pero también son participativos. Y la evaluación con fines de acreditación comparte algunos supuestos o elementos con la evaluación interna (Díaz Barriga: 2005), que se presenta a continuación, aunque las diferencias radican en la conceptualización y propuesta técnica de los tipos de evaluación.

### Evaluación interna

La evaluación interna del plan de estudios tiene el propósito de generar juicios de valor a partir de información cuantitativa o cualitativa obtenida de manera *ex profeso* respecto de la operatividad del programa educativo. La instrumentación del plan de estudios se objetiviza a partir de la presencia de los estudiantes en los momentos de ingreso, permanencia y egreso, los cuales constituyen lo que se ha denominado trayectoria académica. A continuación se presenta un esquema referente a los dos tipos de evaluación, interna y externa.



“Comenzar a pensar en la evaluación curricular no es más que pensar en uno de los aspectos propios del currículum concebido como proceso, como proyecto a realizar en la práctica en determinadas condiciones, ya sean estas contextuales más globales e institucionales particulares. Esto nos lleva a proponer la evaluación curricular como continua y situada, de modo tal que permita abordar al currículum en su dinamismo propio, atendiendo sus aspectos cambiantes y a sus múltiples adaptaciones a los diferentes contextos” (Brovelli, 2001).

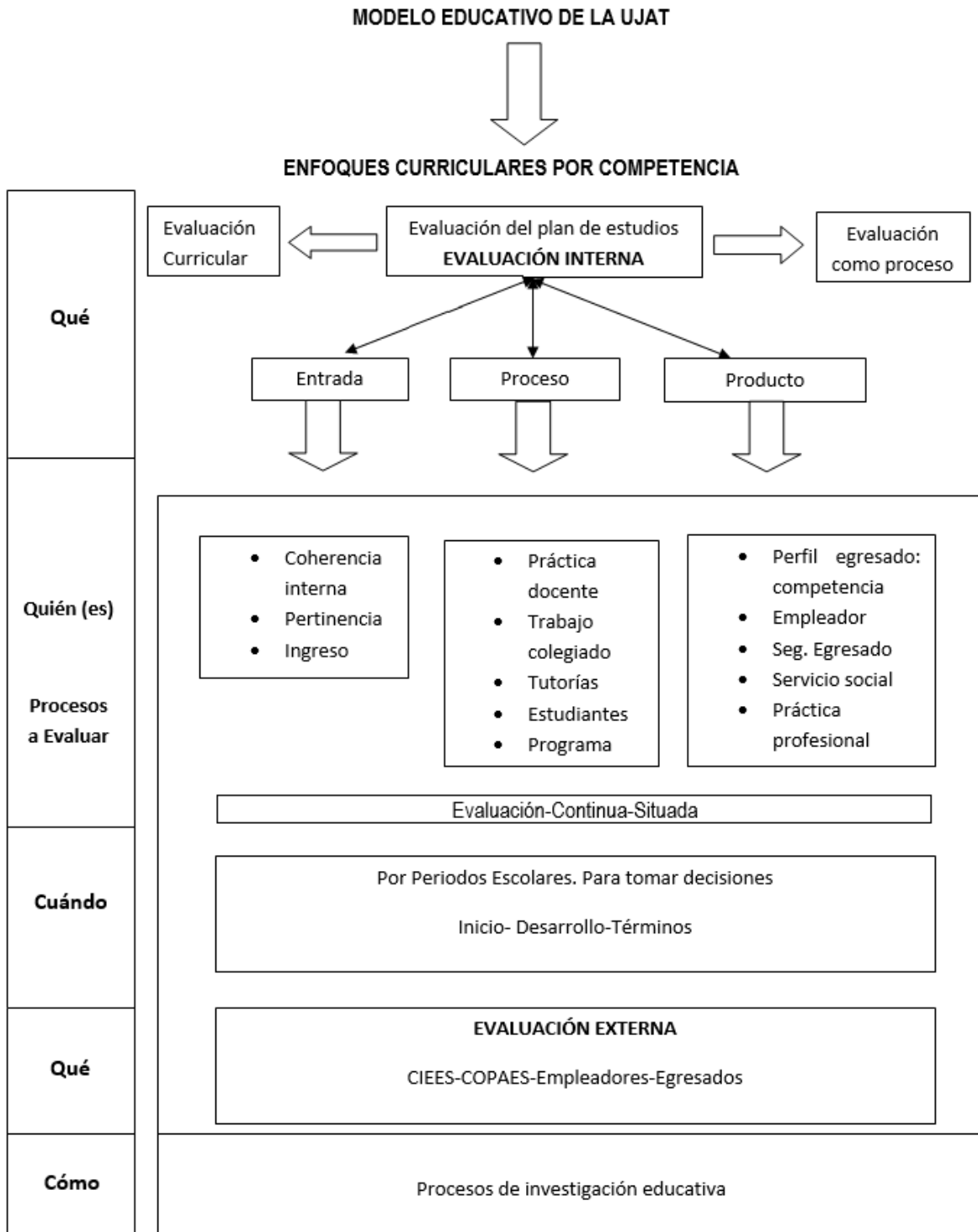
Para la evaluación interna del plan de estudios existen diversas propuestas, con categorías e indicadores, como las identificadas por Díaz Barriga (2005), a partir de las cuales, para el caso de la UJAT, se han identificado seis categorías cuya descripción se presenta a continuación, con una sugerencia de instrumentos susceptible de ser diseñados para obtener la información correspondiente:

<b>Categorías</b>	<b>Descripción</b>	<b>Instrumentos</b>
Pertinencia	Es el análisis del entorno local-regional, nacional e internacional de la profesión. Las interacciones entre la oferta y la demanda. Las características del mercado laboral y su impacto en los objetivos, perfil de egreso y líneas formativas o curriculares.	Encuestas
Práctica docente	Abarca el proceso de formación disciplinar y docente de los profesores, su participación en el aula como responsable de promover el desarrollo de competencias. Los ejes de centrado en el aprendizaje y la formación integral planteada en el Modelo Educativo serán centrales.	Cuestionarios de evaluación docente Portafolio de evidencias
Trabajo colegiado	Se refiere a la valoración del momento de encuentro de los docentes, con el fin de analizar el logro del perfil de egreso, de la participación de los docentes en los trabajos de academias que generan productos concretos; o en la realización de proyectos formativos con los estudiantes de manera multi o interdisciplinaria.	Portafolio de evidencias
Tutoría	En virtud de lo central de esta función docente para la instrumentación del	Encuestas

	plan de estudios, sobre todo en lo referente a la flexibilidad curricular, en la dimensión administrativa y académica, el seguimiento y evaluación son claves en el logro de las competencias establecidas en el perfil de egreso.	
Estudiantes	Analiza la trayectoria académica de los estudiantes a través de indicadores tales como: aprovechamiento escolar, reprobación, deserción, eficiencia terminal, titulación. La trayectoria académica de los estudiantes comprende los momentos de ingreso, permanencia y egreso.	Matriz de datos estadísticos  Escalas de autoevaluación
Programas de estudios	Evalúa el diseño de los programas de estudios y su instrumentación, por parte de los docentes y de los estudiantes. El epicentro de los programas de estudios son las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso.	Encuestas  Rúbricas para evidencias de desempeño

La parte central de la gestión curricular la conforma la instrumentación del plan de estudios, donde la evaluación interna se realizará con la intención de promover el desarrollo institucional, académico y curricular. Es decir, la evaluación interna no se concibe como la recolección de información para tomar decisiones en el futuro, cuando se realice una nueva actualización del plan de estudios, sino para lograr la calidad de la educación, construir procesos de mejora continua. Por ello, los momentos de evaluación interna del plan de estudios serán los de inicio, desarrollo y término de cada periodo escolar.

Se trata de conformar un itinerario donde se evalúa cada periodo escolar para dar pauta a la planeación del siguiente, conformando círculos virtuosos hacia la calidad. En cada semestre se evalúa el funcionamiento académico, para diseñar estrategias de mejora, con la intervención de los directivos, las academias, los docentes y los estudiantes. Esta evaluación interna se realiza para conocer cómo se han desarrollado los programas de estudios, el desarrollo de las competencias del estudiante y las competencias de los docentes. Ver el esquema siguiente que representa los aspectos centrales de la evaluación del plan de estudios.



Recapitulando, en todo el proceso de reestructuración del plan de estudios se identificaron las problemáticas cotidianas propias de su instrumentación, de la operación, las cuales sirvieron de base para la toma de decisiones en el diseño,

pero también para la formulación de la propuesta de evaluación que aquí se ha presentado con la finalidad, no sólo de recabar información con fines de una futura actualización, sino en términos de un seguimiento continuo, de un aseguramiento de la calidad, para que la diferencia entre el currículum escrito y el vivido sea a favor de los estudiantes, del logro de lo establecido en el perfil de egreso, es decir, de su formación integral.

### **Instancias participantes**

Conforme a la normatividad establecida en la UJAT, es la Comisión de Evaluación Curricular la responsable de la evaluación de los Planes y Programas de Estudio, cuya finalidad será la obtención de información del desarrollo del plan y programas de estudios para la toma de decisiones, en el marco del Modelo Educativo.

Dicha Comisión estará integrada por:

- Director(a) de División Académica
- Coordinador (a) de Docencia
- Coordinador (a) de Programa Educativo de Licenciatura o Técnico Superior Universitario
- Tres profesores(as) que integran la Comisión de Planes y Programas por Programa Educativo.
- Un representante de la Dirección de Fortalecimiento Académico
- Un representante de la Dirección de Servicios Escolares
- Un representante de la Dirección de Educación a Distancia
- Un representante de la Dirección de Servicios Estudiantiles

Las funciones que deberá cumplir La Comisión de Evaluación Curricular son las siguientes:

- Analizar la pertinencia del Plan de Estudios, en la lógica de valorar su impacto en la solución de la problemática del entorno social identificado
- Evaluar los elementos curriculares del Plan de Estudios a partir del diseño de un proceso de seguimiento a su instrumentación; y
- Señalar oportunamente modificaciones que sólo requieren la autorización por parte de la Comisión Curricular y el Consejo Divisional en su caso.

Sin duda, se coincide con Brovelli (2001) cuando plantea que evaluar el currículum desde una perspectiva global como la que aquí se ha propuesto, es una tarea

compleja que implica no sólo hacerlo desde sus aspectos explícitos, sino también en lo referente a los supuestos que fundamentan el plan de estudios.

## REFERENCIAS

AMC (Academia Mexicana de Ciencias). (2012). La ciencia elemento central para enfrentar los desafíos del planeta, dicen academias a líderes mundiales. *Boletín de la Academia Mexicana de Ciencias*.

Recuperado de: [www.comunicacion.amc.edu.mx/comunicados/la-ciencia-elemento-central-paraenfrentar-los-desafios-del-planeta-dicen-academias-a-lideres-mundiales/](http://www.comunicacion.amc.edu.mx/comunicados/la-ciencia-elemento-central-paraenfrentar-los-desafios-del-planeta-dicen-academias-a-lideres-mundiales/)

Brovelli, M. (2001). Evaluación Curricular. *Fundamentos en Humanidades. Vol. II. Número 4*, 101-122. Universidad Nacional de San Luis. Argentina. Recuperado desde: <http://www.redalyc.org/pdf/184/18400406.pdf>

CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). (2014). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. México: Autor. Recuperado de: [www.conacyt.gob.mx/siicyt/images/PECiTI-2014\\_2018.pdf](http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/images/PECiTI-2014_2018.pdf)

Cuevas, M. S. (2003). Pautas para instrumentar un Programa Institucional de Evaluación Curricular en Instituciones de Educación Superior. *Revista DIDAC. Núm. (42)* 51-55. Universidad Iberoamericana. México.

Díaz Barriga, A. (2005). Evaluación curricular y evaluación de programas con fines de acreditación. Cercanías y desencuentros. *Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Sonora, México.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2014a). *Building a common vision for sustainable food and agriculture*. Rome, Italy: Author.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2014b). *The State of food and agriculture. Innovation in family farming 2014*. Rome, Italy: Author

Gobierno de la República. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México: Autor. Recuperado de: <http://pnd.gob.mx>

Gobierno del Estado de Tabasco. (2013). *Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018*. Tabasco, México: Autor. Recuperado de: [http://pled.tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/pled.tabasco.gob.mx/files/pled-2013-2018\\_web.pdf](http://pled.tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/pled.tabasco.gob.mx/files/pled-2013-2018_web.pdf)

Halffter, G. (1992). Áreas naturales protegidas de México: una perspectiva (pp. 269-281). En: J. Sarukhán & R. Dirzo (Comps), *México ante los retos de la*

*biodiversidad*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

INEGI (Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática). (2016). Cuéntame. Información por entidad.

Recuperado:

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/territorio/default.aspx?tema=me&e=27>

Islas Graciano, Sara E. (1993). Pasado y presente en la formación profesional del biólogo. *Perfiles Educativos*, (59), enero-marzo.

Labov, J.B., Reid, A.H. and Yamamoto K.R. (2010). Integrated Biology and Undergraduate Science Education: A New Biology Education for the Twenty-First Century? *CBE—Life Sciences Education*, 9: 10–16.

Ledesma-Mateos, I. (2008) Las prácticas médicas y la biología como ciencia: paradigmas, asimilación y domesticación social en México. *Historia, Ciencias. Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, 15 (2): 441-449, abril-junio.

Muñoz-Chápuli, R. (2011). Los temas científicos de una década. *Encuentros en la Biología*, 4 (132). Enero-febrero. [www.encuentros.uma.es](http://www.encuentros.uma.es)

Musante, S. (2014). Meeting Undergraduate Life Science Education's Leadership Needs. *BioScience*, 64 (7). Recuperado <http://bioscience.oxfordjournals.org>

Padrón López, R.M. (2015). *Plan de Desarrollo: 2015-2019*. Tabasco, México: División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Recuperado de: [www.archivos.ujat.mx/2015/div\\_dacbiol](http://www.archivos.ujat.mx/2015/div_dacbiol)

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Secretaria de Educación Pública. Quebecort World. Gráficas Montealbán. México. <http://estudiaen.jalisco.gob.mx/cepse/sep-2004-las-10-nuevas-competencias-para-ensenar-philippe-perrenoud-bam>.

Piña Gutiérrez, J.M. (2012). *Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016* de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco. México. Recuperado de: [www.archivos.ujat.mx/2012/rectoria/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20INSTITUCIONAL%202012-2016.pdf](http://www.archivos.ujat.mx/2012/rectoria/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20INSTITUCIONAL%202012-2016.pdf)

Piña Gutiérrez, J.M. (2013). *Primer Informe de Actividades: 2012*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México: Recuperado de: [www.archivos.ujat.mx/2013/rectoria/informe\\_actividades/1er\\_informe\\_2012.pdf](http://www.archivos.ujat.mx/2013/rectoria/informe_actividades/1er_informe_2012.pdf)

Piña Gutiérrez, J.M. (2014). *Segundo Informe de Actividades: 2013*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México Recuperado de: [www.archivos.ujat.mx/2014/Rectoria/2do\\_informe/SEGUNDO%20INFORME%20UJAT%202013.pdf](http://www.archivos.ujat.mx/2014/Rectoria/2do_informe/SEGUNDO%20INFORME%20UJAT%202013.pdf)

Piña Gutiérrez, J.M. (2015). *Tercer Informe de Actividades: 2014*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México: Recuperado de: [www.archivos.ujat.mx/2015/rectoria/informe/TERCER%20INFO RME%202014.pdf](http://www.archivos.ujat.mx/2015/rectoria/informe/TERCER%20INFO RME%202014.pdf)

Piña Gutiérrez, J.M. (2016). *Plan de desarrollo institucional 2016-2020 de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México

Rubio-Oca, J. (2006). *Reseña de la política educativa y la educación superior en México, 1995-2006: un balance*. México: Secretaría de Educación Pública, Fondo de Cultura Económica.

Secretaría de Educación Pública, SEP. (2013). *Programa Sectorial de Educación 2013-2018*. México: Autor. Recuperado de: [www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA\\_SECTORIAL\\_DE\\_EDUCACION\\_2013\\_2018\\_WEB.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf)

SERNAPAM (Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental). (2014). *Programa Sectorial: Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental 2013-2018*. Tabasco, México: Autor.

STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2016). *Perfil Tabasco*. Gobierno del estado de Tabasco. Septiembre, 2016. [www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx)

Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Talca. Proyecto MESESUP. (2014). En: *Metodología de gestión curricular. Una perspectiva socioformativa*. Trillas. México. Recuperado: [www.urosario.edu.co/CGTIC/.../aspectos\\_basicos\\_formacion\\_basada\\_cpmpetencias.p....](http://www.urosario.edu.co/CGTIC/.../aspectos_basicos_formacion_basada_cpmpetencias.p....)

Toledo, V.M. & M. J. Ordóñez. (1998). *El panorama de la biodiversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres (739-757)*. En: Ramamoorthy, T.P., R. Bay, A. Lot y J. Fa (Eds.), *Diversidad biológica de México: origen y distribución*. México: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Torregrosa y Armentia, M.L. (2013) *Agua: Agenda Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación*. México. Academia Mexicana de Ciencias, A.C. Recuperado de: [www.agendaciudadana.mx/pdf/librosblancos/001\\_Agua.pdf](http://www.agendaciudadana.mx/pdf/librosblancos/001_Agua.pdf)

Torres, C. A. 1994(b). *La Universidad Latinoamericana: De la Reforma de 1918 al Ajuste Estructural de los '90*. (13-54). En C. Torres; Follari, R.; Albornoz, M.; Duluc, S.; Petrucci, L. *Curriculum Universitario Siglo XXI* (Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina)

UJAT (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco). (2006). *Modelo Educativo de la UJAT*. Colección Justo Sierra UJAT. México.

UJAT (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco). (2011). *Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible*. Colección Justo Sierra UJAT. México.

UJAT (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco). (2011). *Reglamento de Servicio Social y Práctica Profesional*. Colección Justo Sierra UJAT. México.

UJAT (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco). (2015). *Metodología para el proceso de reestructuración curricular de planes y programas de estudio de Licenciatura*. Documento impreso aprobado en Sesión ordinaria por el Consejo Universitario.

UJAT (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco). (2016). *Lineamientos para el diseño y reestructuración curricular de planes y programas de la licenciatura y técnico superior universitario*. Documento impreso aprobado en Sesión ordinaria por el Consejo Universitario.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). (2008). *Conferencia Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe*. Colombia. Ministerio de Educación de Colombia. Autor

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). (2014a). *Reunión Internacional de las Cátedras UNESCO* (23 al 24 de enero de 2014). París, Francia. Recuperado de: [www.iesalc.unesco.org.ve/](http://www.iesalc.unesco.org.ve/)

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). (2014b). *Educación para el Desarrollo Sostenible 2014: conferencia mundial* (10-12 de noviembre 2014, Aichi-Nagoya). Okayama, Japón: Autor.

Vila, L. Dávila Q. C. y Ginés M. J. (2010) *Competencias para la innovación en las universidades de América Latina: un análisis empírico*. Revista Iberoamericana de Educación Superior. I (1) <http://ries.universia.net>

Wood, M. (2009). *Innovations in Teaching Undergraduate Biology and Why We Need Them*. Annual Review of Cell and Developmental Biology.25:1-5. Universidad de Colorado. Estados Unidos de América.

## **ANEXO 1. TRAYECTORIAS ACADÉMICAS**

Figura 2. Trayectoria de la Licenciatura en Biología para cuatro años (ocho ciclos)



Figura 2a. Trayectoria de la Licenciatura en Biología para cinco años (10 ciclos)

Créditos totales: 292	Áreas de Formación	Créditos	Porcentaje (%)
Asignaturas totales: 58 (incluye servicio social y práctica profesional)	General	75	26
Asignaturas obligatorias: 45	Sustantiva Profesional	144	49
Asignaturas optativas: 11	Integral Profesional	41	14
	Transversal	32	11



Total 292	Clave Asignatura	HCS	HPS	TC	HTCS	TH
-----------	------------------	-----	-----	----	------	----

**Nomenclatura**

HCS- Horas Clase a la Semana.  
 HPS- Horas Prácticas a la Semana.  
 TC-Total de Créditos.  
 HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado  
 TH-Total de Horas

Figura 2b. Trayectoria de la Licenciatura en Biología para siete años (14 ciclos)

Créditos totales: 292 Asignaturas totales: 58 (incluye servicio social y práctica profesional) Asignaturas obligatorias: 45 Asignaturas optativas: 11	<b>Áreas de Formación</b>	<b>Créditos</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
	General	75	26
	Sustantiva Profesional	144	49
	Integral Profesional	41	14
	Transversal	32	11

Primer ciclo: 21	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Álgebra</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107001</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr> </table>	Álgebra				Clave	HCS	HPS	TC	C0107001	2	3	5	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Biología</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107002</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Biología				Clave	HCS	HPS	TC	C0107002	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Química Inorgánica</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107004</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Química Inorgánica				Clave	HCS	HPS	TC	C0107004	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Comunicación Oral y Escrita</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0100003</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr> </table>	Comunicación Oral y Escrita				Clave	HCS	HPS	TC	C0100003	2	2	4													
	Álgebra																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107001	2	3	5																																																													
Biología																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107002	2	4	6																																																														
Química Inorgánica																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107004	2	4	6																																																														
Comunicación Oral y Escrita																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0100003	2	2	4																																																														
Segundo ciclo: 20	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Ecología General</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107003</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr> </table>	Ecología General				Clave	HCS	HPS	TC	C0107003	2	3	5	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Biología Celular</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107016</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Biología Celular				Clave	HCS	HPS	TC	C0107016	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Taller de Método Científico</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107010</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> </table>	Taller de Método Científico				Clave	HCS	HPS	TC	C0107010	1	3	4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Habilidades del Pensamiento</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0100004</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr> </table>	Habilidades del Pensamiento				Clave	HCS	HPS	TC	C0100004	2	3	5													
	Ecología General																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107003	2	3	5																																																													
Biología Celular																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107016	2	4	6																																																														
Taller de Método Científico																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107010	1	3	4																																																														
Habilidades del Pensamiento																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0100004	2	3	5																																																														
Tercero ciclo: 20	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Calculo Diferencial e Integral</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107009</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Calculo Diferencial e Integral				Clave	HCS	HPS	TC	C0107009	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Medio Físico</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107007</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr> </table>	Medio Físico				Clave	HCS	HPS	TC	C0107007	2	2	4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Química Orgánica</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107005</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Química Orgánica				Clave	HCS	HPS	TC	C0107005	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Tecnologías de la Información y Comunicación</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0100005</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr> </table>	Tecnologías de la Información y Comunicación				Clave	HCS	HPS	TC	C0100005	2	2	4													
	Calculo Diferencial e Integral																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107009	2	4	6																																																													
Medio Físico																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107007	2	2	4																																																														
Química Orgánica																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107005	2	4	6																																																														
Tecnologías de la Información y Comunicación																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0100005	2	2	4																																																														
Cuarto ciclo: 20	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Estadística</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107035</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Estadística				Clave	HCS	HPS	TC	C0107035	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Bacterias y Virus</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107014</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Bacterias y Virus				Clave	HCS	HPS	TC	C0107014	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Filosofía y Ética Profesional</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0100001</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr> </table>	Filosofía y Ética Profesional				Clave	HCS	HPS	TC	C0100001	2	2	4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0100002</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr> </table>	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente				Clave	HCS	HPS	TC	C0100002	3	1	4													
	Estadística																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107035	2	4	6																																																													
Bacterias y Virus																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107014	2	4	6																																																														
Filosofía y Ética Profesional																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0100001	2	2	4																																																														
Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0100002	3	1	4																																																														
Quinto ciclo: 20	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Legislación Ambiental</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107034</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> </table>	Legislación Ambiental				Clave	HCS	HPS	TC	C0107034	1	3	4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Hongos</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107024</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Hongos				Clave	HCS	HPS	TC	C0107024	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Bioquímica</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107006</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Bioquímica				Clave	HCS	HPS	TC	C0107006	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Biodiversidad</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107030</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr> </table>	Biodiversidad				Clave	HCS	HPS	TC	C0107030	2	2	4													
	Legislación Ambiental																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107034	1	3	4																																																													
Hongos																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107024	2	4	6																																																														
Bioquímica																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107006	2	4	6																																																														
Biodiversidad																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107030	2	2	4																																																														
Sexto ciclo: 20	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Taller de Bioemprendedurismo</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107031</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> </table>	Taller de Bioemprendedurismo				Clave	HCS	HPS	TC	C0107031	1	3	4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Algas y Briofitas</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107011</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td></tr> </table>	Algas y Briofitas				Clave	HCS	HPS	TC	C0107011	3	3	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Protozoarios</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107028</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Protozoarios				Clave	HCS	HPS	TC	C0107028	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 1</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 1				Clave	HCS	HPS	TC				4													
	Taller de Bioemprendedurismo																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107031	1	3	4																																																													
Algas y Briofitas																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107011	3	3	6																																																														
Protozoarios																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107028	2	4	6																																																														
Optativa 1																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
			4																																																														
Séptimo ciclo: 21	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Genética Básica</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107023</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Genética Básica				Clave	HCS	HPS	TC	C0107023	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Fisicoquímica</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107008</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Fisicoquímica				Clave	HCS	HPS	TC	C0107008	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Protostomados</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107027</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr> </table>	Protostomados				Clave	HCS	HPS	TC	C0107027	2	3	5	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Biogeografía</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107036</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr> </table>	Biogeografía				Clave	HCS	HPS	TC	C0107036	2	2	4													
	Genética Básica																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107023	2	4	6																																																													
Fisicoquímica																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107008	2	4	6																																																														
Protostomados																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107027	2	3	5																																																														
Biogeografía																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107036	2	2	4																																																														
Octavo ciclo: 21	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Biofísica</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107015</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Biofísica				Clave	HCS	HPS	TC	C0107015	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Plantas Vasculares</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107026</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Plantas Vasculares				Clave	HCS	HPS	TC	C0107026	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Deuterostomados</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107019</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr> </table>	Deuterostomados				Clave	HCS	HPS	TC	C0107019	2	3	5	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 2</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 2				Clave	HCS	HPS	TC				4													
	Biofísica																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107015	2	4	6																																																													
Plantas Vasculares																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107026	2	4	6																																																														
Deuterostomados																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107019	2	3	5																																																														
Optativa 2																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
			4																																																														
Noveno ciclo: 20	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Taller de Investigación</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107039</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> </table>	Taller de Investigación				Clave	HCS	HPS	TC	C0107039	1	3	4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Anatomía y Fisiología Vegetal</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107013</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Anatomía y Fisiología Vegetal				Clave	HCS	HPS	TC	C0107013	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Vertebrados</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107029</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Vertebrados				Clave	HCS	HPS	TC	C0107029	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 3</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 3				Clave	HCS	HPS	TC				4													
	Taller de Investigación																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107039	1	3	4																																																													
Anatomía y Fisiología Vegetal																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107013	2	4	6																																																														
Vertebrados																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107029	2	4	6																																																														
Optativa 3																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
			4																																																														
Décimo ciclo: 22	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 4</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 4				Clave	HCS	HPS	TC				4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Anatomía y Fisiología Animal</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107012</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Anatomía y Fisiología Animal				Clave	HCS	HPS	TC	C0107012	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Histología</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107033</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Histología				Clave	HCS	HPS	TC	C0107033	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Diseño Experimental</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107020</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Diseño Experimental				Clave	HCS	HPS	TC	C0107020	2	4	6													
	Optativa 4																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
				4																																																													
Anatomía y Fisiología Animal																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107012	2	4	6																																																														
Histología																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107033	2	4	6																																																														
Diseño Experimental																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107020	2	4	6																																																														
Onceavo ciclo: 20	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Ecosistemas de Aguas Continentales</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107022</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr> </table>	Ecosistemas de Aguas Continentales				Clave	HCS	HPS	TC	C0107022	2	3	5	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Climatología y Meteorología</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107018</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Climatología y Meteorología				Clave	HCS	HPS	TC	C0107018	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Evolución</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107038</td><td>3</td><td>2</td><td>5</td></tr> </table>	Evolución				Clave	HCS	HPS	TC	C0107038	3	2	5	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Ecología Cuantitativa</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107037</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr> </table>	Ecología Cuantitativa				Clave	HCS	HPS	TC	C0107037	2	2	4													
	Ecosistemas de Aguas Continentales																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107022	2	3	5																																																													
Climatología y Meteorología																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107018	2	4	6																																																														
Evolución																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107038	3	2	5																																																														
Ecología Cuantitativa																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107037	2	2	4																																																														
Doceavo ciclo: 22	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Genética Molecular</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107032</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> </table>	Genética Molecular				Clave	HCS	HPS	TC	C0107032	1	3	4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Sistemática y Taxonomía</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107040</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr> </table>	Sistemática y Taxonomía				Clave	HCS	HPS	TC	C0107040	2	2	4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Biología del Desarrollo</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107017</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table>	Biología del Desarrollo				Clave	HCS	HPS	TC	C0107017	2	4	6	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Paleobiología</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107025</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr> </table>	Paleobiología				Clave	HCS	HPS	TC	C0107025	2	2	4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 5</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 5				Clave	HCS	HPS	TC				4
	Genética Molecular																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107032	1	3	4																																																													
Sistemática y Taxonomía																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107040	2	2	4																																																														
Biología del Desarrollo																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107017	2	4	6																																																														
Paleobiología																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
C0107025	2	2	4																																																														
Optativa 5																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
			4																																																														
Treceavo ciclo: 23	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Ecosistemas Marinos</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0107021</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr> </table>	Ecosistemas Marinos				Clave	HCS	HPS	TC	C0107021	2	3	5	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 6</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 6				Clave	HCS	HPS	TC				4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 7</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 7				Clave	HCS	HPS	TC				4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Servicio Social</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HTCS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0100006</td><td>20</td><td>480</td><td>10</td></tr> </table>	Servicio Social				Clave	HCS	HTCS	TC	C0100006	20	480	10													
	Ecosistemas Marinos																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
	C0107021	2	3	5																																																													
Optativa 6																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
			4																																																														
Optativa 7																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
			4																																																														
Servicio Social																																																																	
Clave	HCS	HTCS	TC																																																														
C0100006	20	480	10																																																														
Catorceavo ciclo: 22	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 8</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 8				Clave	HCS	HPS	TC				4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 9</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 9				Clave	HCS	HPS	TC				4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 10</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 10				Clave	HCS	HPS	TC				4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Optativa 11</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HPS</th><th>TC</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> </table>	Optativa 11				Clave	HCS	HPS	TC				4	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Práctica Profesional</th></tr> <tr><th>Clave</th><th>HCS</th><th>HTCS</th><th>TC</th></tr> <tr><td>C0100008</td><td>20</td><td>320</td><td>6</td></tr> </table>	Práctica Profesional				Clave	HCS	HTCS	TC	C0100008	20	320	6
	Optativa 8																																																																
	Clave	HCS	HPS	TC																																																													
				4																																																													
Optativa 9																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
			4																																																														
Optativa 10																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
			4																																																														
Optativa 11																																																																	
Clave	HCS	HPS	TC																																																														
			4																																																														
Práctica Profesional																																																																	
Clave	HCS	HTCS	TC																																																														
C0100008	20	320	6																																																														

**Nomenclatura**

HCS- Horas Clase a la Semana.  
 HPS- Horas Prácticas a la Semana.  
 TC-Total de Créditos.  
 HTCS- Horas de Trabajo de Servicio Social

Total	Clave	HCS	HPS	TC	HTCS	TH
292	Asignatura					

## **ANEXO 2. FIGURAS Y TABLAS**

Figura 1. Opinión de egresados acerca de si el Plan de Estudios proporciona los conocimientos y habilidades requeridas en sus actividades profesionales

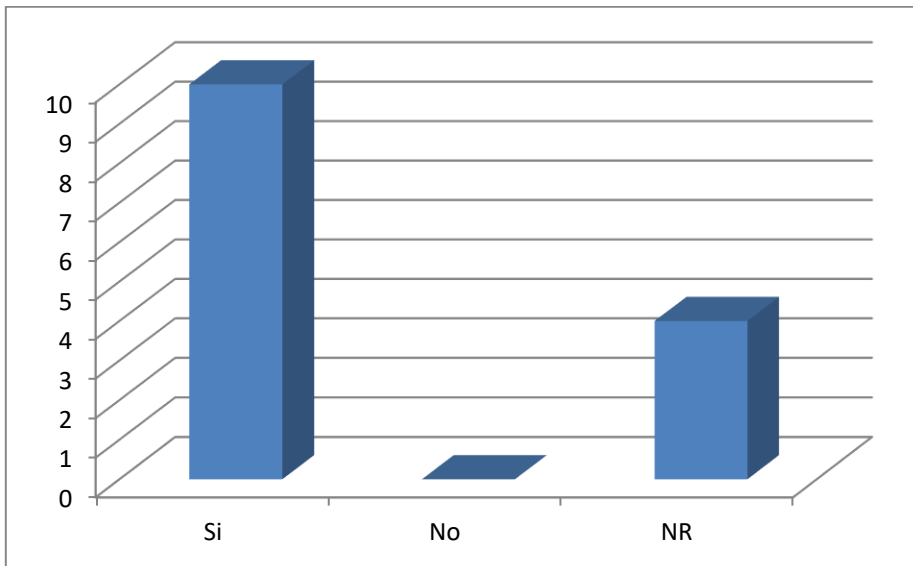


Figura 2. Opinión de egresados acerca de lo que se debe mejorar en la formación académica

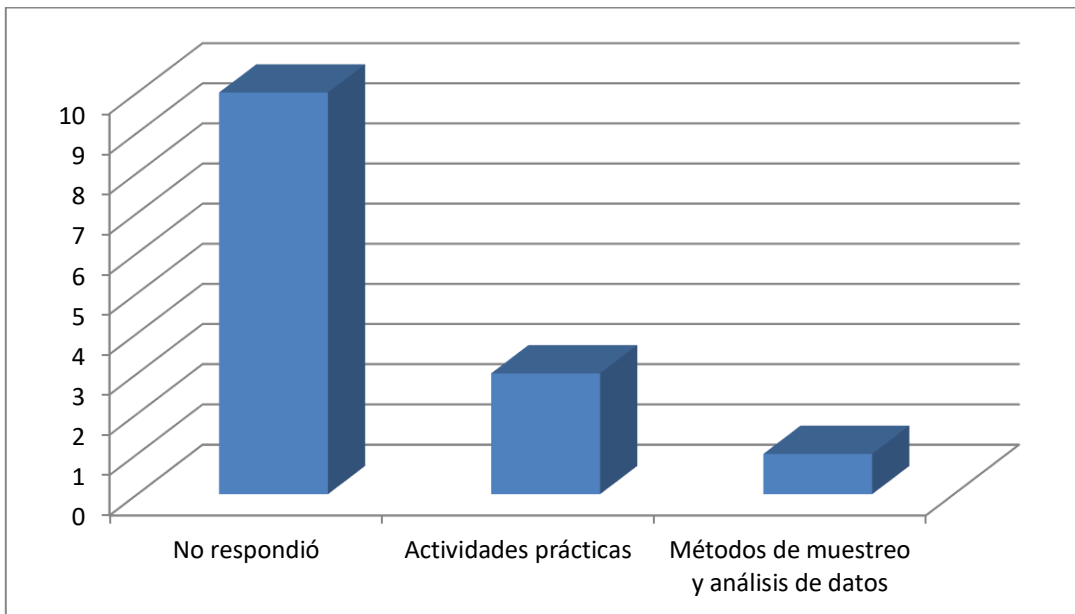


Figura 3. Opinión de los egresados acerca de la importancia de las asignaturas institucionales para la formación profesional

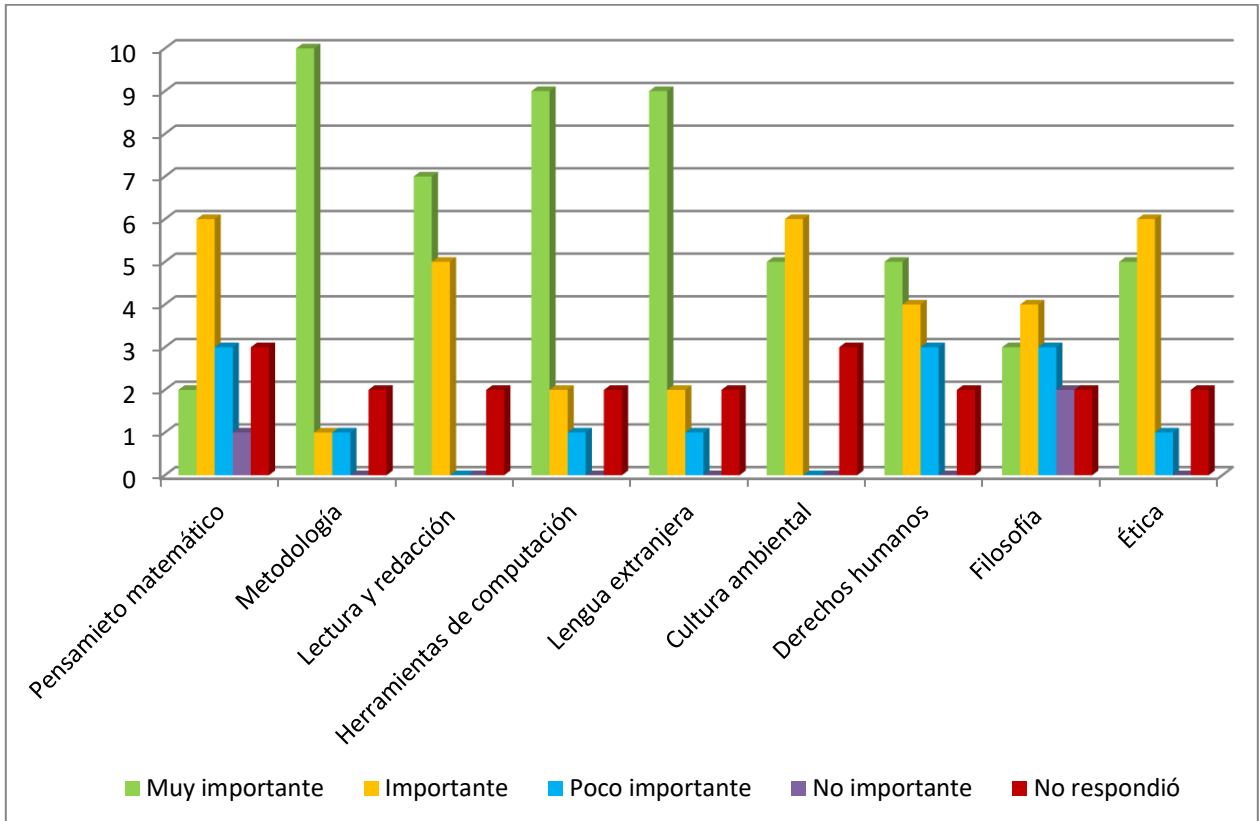


Figura 4. Opinión de los egresados acerca de la actividad profesional que realizan y su campo de formación profesional.

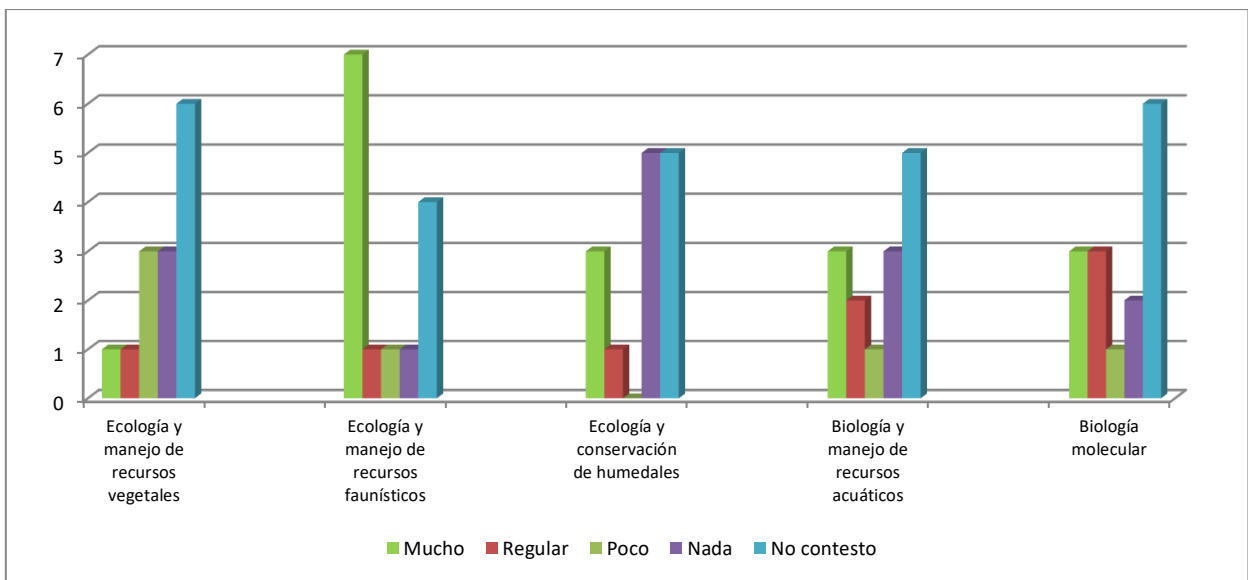


Tabla 1. Instituciones de Educación Superior con Planes de Estudios organizados en semestres, trimestres, ciclos o niveles.

Semestres	No. IES	Trimestres	Ciclos	Niveles	Total
8	7	3	1 (dos ciclos)	1 (tres niveles)	
9	9				
10	3				
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>26</b>

Tabla 2. Planes académicos de universidades extranjeras y sistemas de créditos.

País	Tipo de plan/ sistema crédito	Duración de la carrera
Colombia	Semiflexible	10 semestres
University of California, San Diego. (EUA)	Flexible	12 cuatrimestres
Universidad de Chile	Semiflexible	8 semestres
Alemania	Semiflexible	3 -(3,5) años
Austria	Flexible	3 años
Bélgica	Flexible	3 años
Dinamarca	Flexible	3 años
Finlandia	Flexible	3 años
Francia	Flexible	3 años
Grecia	Flexible	4 años
Holanda	Flexible	3 años
Italia	Flexible	3 años
Portugal	Flexible	4 años
Reino Unido	Semiflexible	3 ó 4 años

Tabla 3. Instituciones de Educación Superior, IES, en México con Planes de Estudio en Biología.

IES	Dependencia/área	Entidad
Universidad Autónoma de Sinaloa	Escuela de Biología	Culiacán, Sinaloa
Instituto Politécnico Nacional	Escuela de Ciencias Biológicas	Distrito Federal
Universidad Autónoma de Yucatán	Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	Yucatán
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Centro de Ciencias Básicas	Aguascalientes
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Facultad de Ciencias	Morelos

IES	Dependencia/área	Entidad
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	División Académica de Ciencias Biológicas	Villahermosa, Tabasco
Universidad Veracruzana	Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica - Tuxpan y Región Orizaba	Veracruz
Universidad Autónoma del Estado de México	Facultad de Ciencias	Distrito Federal
Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Ciencias Biológicas	Nuevo León
Universidad de Occidente	Departamento de Ciencias Biológicas	Los Mochis, Sinaloa
Universidad de Occidente	Departamento de Ciencias Biológicas	Guasave, Sinaloa
Universidad Autónoma de Tlaxcala	Facultad de Agrobiología	Tlaxcala
Universidad Autónoma de Campeche	Facultad de Ciencias Químico Biológicas	Campeche
Universidad Autónoma de Querétaro	Facultad de Ciencias Naturales	Querétaro
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria	-----	Tamaulipas
Instituto Tecnológico de Chetumal	-----	Quintana Roo
Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca	-----	Oaxaca
Universidad Autónoma del Estado de México	Facultad de Ciencias Biológicas	Estado de México
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería	Hidalgo
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas	Escuela de Biología	Chiapas
Universidad Juárez del Estado de Durango	Escuela Superior de Biología	Durango
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Instituto de Ciencias Biomédicas	Chihuahua
Universidad Metropolitana	Unidad Xochimilco	Distrito Federal
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Facultad de Biología	Michoacán
Universidad Nacional Autónoma de México	Facultad de Ciencias	Cd. de México

Tabla 4. Comparación de objetivos y perfil de egreso en Planes de Estudio de Biología en Instituciones de Educación Superior, IES, en México.

IES	Objetivos de la carrera	Perfil de egreso
<p><b>Universidad Autónoma de Sinaloa</b></p>	<p>Forma profesionistas capaces de plantear y entender los problemas biológicos de diversa índole y de presentar soluciones a los mismos. - Asimilar la información biológica y adquirir la formación en el manejo de las metodologías científicas con rigor académico para plantear soluciones a los problemas que enfrentará en el desarrollo de su ejercicio profesional. - Producir conocimientos biológicos con formación científica que los capacite para la aplicación en la resolución de problemas concretos; así como para la transmisión de los saberes de la Biología. -proporcionar información sobre el carácter histórico y social de la biología; con una concepción que los responsabilice y exija una actitud ética ante la sociedad y la necesidad de actualización durante toda su vida -lograr que el estudiante adquiera, a través de los procesos científicos, un conocimiento actualizado de la biología basada en los principios indicadores de esta y los niveles de organización biológica -preparar profesionistas capaces de desarrollarse de manera independiente y/ como parte de una organización, para resolver problemas en el ámbito de su competencia</p>	<p>Es el profesionista capaz de reconocer, atender y resolver problemas relacionados con el manejo y conservación de recursos naturales: desequilibrios ecológicos naturales propiciados de manera natural y por el hombre, área de la salud, de sanidad pública, inventarios y estudios poblacionales de flora y fauna silvestres, estudios de los ecosistemas, estudios genéticos y fisiológicos, control biológico y ecológico de plagas. Y también es apto para asesorar y realizar proyectos productivos y de investigación básica, participando en el mejoramiento de especies vegetales y animales.</p>
<p><b>Instituto Politécnico Nacional</b></p>	<p>Identificar, analizar, evaluar, planear y proponer soluciones a los problemas biológicos relacionados con el conocimiento, la conservación, el incremento, la utilización y la administración de los recursos naturales. Realizar investigación que contribuya a resolver las necesidades del uso de los recursos naturales. Contribuir a la formación de recursos humanos en el área de recursos naturales</p>	<p>Al terminar sus estudios, el Biólogo estará capacitado y facultado para conocer y describir las características de la flora y fauna silvestres y los ecosistemas, elaborar y conservar las colecciones científicas y los inventarios correspondientes. De igual forma el egresado de esta carrera será capaz de comprender e interpretar los procesos y patrones de la historia natural de las especies. Participar en programas de restauración ecológica y proyectos de protección y normatividad ambiental a través del desarrollo de instrumentos de planeación como: estudios de impacto ambiental y ordenamientos ecológicos del territorio, así como también en la elaboración de criterios técnicos que fundamenten las normas oficiales mexicanas relacionadas con la protección ambiental y el equilibrio ecológico. Hacer investigación sobre conservación, aprovechamiento y manejo de la biodiversidad sobre el control de los organismos, plagas y sus vectores: aplicación de herramientas biotecnológicas para la solución de problemas de alimentación y salud.</p>
<p><b>Universidad Autónoma de Yucatán</b></p>	<p>El egresado de la Licenciatura en Biología de la UADY será un profesional con las competencias necesarias para realizar proyectos de investigación sobre recursos naturales, manejarlos para su aprovechamiento y conservación, ofreciendo alternativas de solución a problemas ambientales y realizando proyectos productivos sustentables.</p>	<p>El perfil de egreso está definido en función de las áreas de competencia, la definición de las competencias de egreso y saberes en:                      Investigación                      Manejo de recursos naturales                      Gestión de recursos                      Producción sustentable</p>

<p><b>Universidad Veracruzana</b></p>	<p>Forma profesionales con un perfil integral, competentes para proponer alternativas de solución a las necesidades de la sociedad en el campo de la Biología, mediante la construcción de conocimientos sobre los fenómenos biológicos y la adquisición de actitudes científicas para contribuir al desarrollo sustentable</p>	<p><b>Producción biotecnológica</b></p> <p>El egresado de la licenciatura en biología será capaz de: poseer un conocimiento sólido de los procesos biológicos en cualquiera de sus manifestaciones y de los factores que determinan su evolución y distribución geográfica, así como de los aspectos sociales, políticos y económicos que inciden en ellos disponer de las herramientas básicas, conceptuales y metodológicas para estudiar a los seres vivos y a los ecosistemas donde habitan. Participar profesionalmente con grupos inter y multidisciplinarios por ejemplo en la elaboración de planes de desarrollo y ordenamiento ecológico, tomando en cuenta las disposiciones de la normatividad ambiental. Promover el manejo de los recursos naturales en forma eficiente en los escenarios donde realice su actividad profesional fomentando una cultura de respeto a los seres vivos.</p>
<p><b>Universidad Autónoma del Estado de México</b></p>	<p>Formar Biólogos generales con capacidad de abordar la problemática de carencia de conocimientos, manejo y conservación de la biodiversidad en los ámbitos científico, académico, tecnológico, socioeconómico y político.</p> <p>Preparar científicos profesionales con los conocimientos que conforman los elementos fundamentales de la biología. Formar científicos con sólidos fundamentos físicos, químicos y biológicos, así como la organización, estructura, propiedades y funciones de los seres vivos en su ambiente.</p> <p>Dotar al estudiante de las habilidades particulares que le permitirán recrear el conocimiento, aplicar el método científico y las técnicas para identificar y resolver problemas de carácter biológico. Capacitar profesionales para diagnosticar y solucionar los problemas relacionados al conocimiento, transformación, aprovechamiento y preservación social de los recursos naturales de la biosfera.</p> <p>Preparar profesionales de la Biología con capacidad analítica y de aplicación del método científico en los diferentes niveles de organización biológica, que le permita solucionar problemas teóricos de forma inter y multidisciplinaria.</p> <p>Formar licenciados en Biología que participen en la transferencia del conocimiento en el contexto socio-cultural como parte del proceso de formación de recursos humanos. Preparar profesionales éticos en la conservación y sustentabilidad de los recursos naturales y la biodiversidad.</p> <p>Generar conocimientos básicos y aplicados sobre la biodiversidad, vinculando el diseño y desarrollo de métodos científicos y tecnológicos en el manejo de equipo especializado, con capacidades y habilidades en la toma de decisiones en un contexto político municipal, estatal, federal y global.</p> <p>Desarrollar habilidades docentes para la enseñanza de la biología en el nivel medio superior.</p>	<p>Asimilar con actitud analítica los conocimientos que continuamente se generan en el área de las Ciencias Biológicas.</p> <p>Contribuir en la solución de problemas específicos aplicando las metodologías adecuadas.</p> <p>Realizar investigación científica sobre diversos aspectos de la ecología, recursos bióticos y de la biología experimental.</p> <p>Contribuir al diseño de estrategias y programas adecuados de conservación y utilización racional de los recursos bióticos.</p> <p>Participar en proyectos multidisciplinarios de investigación y docencia a nivel Superior.</p>
<p><b>Universidad Autónoma de Nuevo León</b></p>	<p>Formar profesionistas capaces de generar, aplicar y difundir el conocimiento científico y tecnológico de las Ciencias Biológicas en sus diferentes disciplinas, con el fin de dar propuestas y soluciones a los problemas y</p>	<p>El estudiante al egresar de la carrera de Biólogo adquiere y desarrolla una serie de conocimientos, habilidades y destrezas, que le permite desempeñarse con una buena calidad y competitividad en el ámbito</p>

	<p>requerimientos regionales, nacionales e internacionales de su competencia. Dentro de la formación de este profesionista, se considera tres aspectos fundamentales e integrales, una formación científica, ética y moral que esta acorde a las necesidades de la sociedad actual.</p>	<p>profesional tanto nacional como internacional. Adquiere un sentido ético y de compromiso social hacia la comunidad. De esta manera se puede enfrentar a los problemas y retos de interés biológico, ecológico y económico de nuestro país, como son los estudios de biodiversidad, estructura y función de los seres vivos, producción y manejo genético de recursos vegetales y animales, biología experimental, ordenamiento ecológico, impacto ambiental, manejo ecológico y conservación de recursos naturales, producción de alimentos y biotecnología.</p>
<p><b>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo</b></p>	<p>Forma biólogos integrales con conocimientos en la ciencia de la vida. Ejercer la docencia y la investigación, así como, para colaborar en la resolución de problemas que le demanda la sociedad sobre su campo de acción, participando para ello en grupos de trabajo</p>	<p>Este perfil define las características que debes adquirir como profesionistas a lo largo de la carrera, es decir, cómo los conocimientos, habilidades y aptitudes, así como los valores éticos y compromisos sociales que amplíes o adquieras, te permitirán participar y desarrollarte en distintas áreas, como son en el sector de servicios (investigación, docencia y divulgación) en instancias públicas y/o privadas, en el campo de la salud, en el sector industrial, en consultorías, asesorías o peritajes en cuestión ambiental e incluso en la administración de los recursos naturales desde las dependencias gubernamentales.</p>
<p><b>Universidad Nacional Autónoma de México</b></p>	<p>El objetivo fundamental es formar profesionales que puedan participar en proyectos que involucren programación, y diseño y análisis de sistemas complejos para la automatización de muy diversas actividades. Hay una gran demanda de profesionales de la computación en todos los ámbitos sociales y empresariales, por lo que la preparación de profesionales que manejen los fundamentos de la disciplina y con la capacidad de seguir aprendiendo resulta imprescindible para el País. Asimismo, dada la gran carencia que hay de académicos dedicados a esta disciplina, es objetivo importante de esta licenciatura formar profesionistas con el interés y capacidad para impartir cátedra en los niveles medio superior y superior. Los estudiantes adquirirán las bases y fundamentos para que puedan tener un crecimiento personal y profesional durante toda su vida, ya sea en este campo de conocimiento o en campos afines. Se desea formar profesionales de la computación que tengan la habilidad de resolver problemas que impliquen la automatización computacional; tanto usando software ya existente como diseñando aplicaciones novedosas. Entre los profesionales que busca formar esta licenciatura se encuentran aquellos capaces de apoyar en la investigación a otras disciplinas científicas o aquellas que hagan uso de almacenamiento y proceso masivo de información. Dada la vocación de la Facultad de Ciencias de que sus egresados prosigan con estudios de posgrado, se ve también como un objetivo preparar profesionistas que puedan proseguir hacia un posgrado para, finalmente, dedicarse a la investigación en esta disciplina ya que el País, como en el momento de creación de esta licenciatura, sigue presentando una carencia en este renglón.</p>	<p>El egresado contará con:                  Un amplio espectro de conocimientos básicos de los seres vivos, desde el nivel molecular hasta el de la biosfera.                  Conocimiento y utilización de nuevas tecnologías y metodologías en los ámbitos molecular, celular, histológico, morfo fisiológico, evolutivo y de la sistemática contemporánea.                  Conciencia de la mega diversidad biológica de nuestro país, con capacidad para potenciar su aprovechamiento y preservarla, manteniendo nuestra riqueza nacional.                  Conocimientos que le permiten acercarse a nuevos campos de la disciplina, e incorporarse a equipos multi e interdisciplinarios en la búsqueda de la solución de diversos problemas.                  Bases académicas que le permiten, si así lo desea, continuar con estudios de posgrado en instituciones nacionales y extranjeras y realizar investigación, incorporarse al aparato productivo o al desempeño de actividades docentes.                  Habilidades desarrolladas para manejar adecuadamente las diferentes fuentes bibliográficas y de información y permanecer actualizado dentro de la biología moderna.                  El criterio que le posibilita distinguir las áreas de mayor prioridad nacional y mundial, tanto a nivel básico como aplicado.                  Actitud crítica para aplicar sus conocimientos en el análisis de diversas teorías y cómo sus conocimientos impactarán en la sociedad contemporánea.                  Capacidad de abstracción y de análisis, visión integral, manejo de los conceptos teóricos y experimentales, habilidad en la comunicación oral y escrita, así como la factibilidad permanente de su actualización.</p>

<p><b>Universidad de Sonora</b></p>	<p>Participa en proyectos de investigación en alguno de los Ejes de Formación Especializante (Acuacultura, Biotecnología, Ecología Marina y Recursos Naturales Terrestres) El programa de estudios está diseñado para la formación de profesionales Biólogos, capaces de profundizar y usar sus conocimientos de forma básica y aplicada en la solución de problemas biológicos de diversa índole que afecten nuestro entorno y dirigir su conocimiento al manejo y aprovechamiento de los recursos bióticos, incorporados a los procesos productivos de la economía regional y a la conservación de los recursos naturales, en instituciones y/o universidades públicas y privadas, organizaciones no gubernamentales y en el ejercicio de la consulta individual.</p>	<p>El estudiante al término de su licenciatura estará capacitado para resolver problemas biológicos, conocerá los diferentes ecosistemas, su funcionamiento, equilibrio y deterioro, y estará capacitado para evaluar los recursos naturales y participar en los diferentes grupos de trabajo dirigidos a la planificación, utilización, manejo y explotación de los recursos naturales dentro un contexto social. El egresado de esta licenciatura en Biología estará capacitado para participar en proyectos de investigación en alguno de los Ejes de Formación Especializante (Acuacultura, Biotecnología, Ecología Marina y Recursos Naturales Terrestres) y en estudios interdisciplinarios. Identificará problemas de interés regional, nacional e internacional, conocerá las fuentes bibliográficas especializadas, planteará objetivos, métodos y técnicas adecuados para resolverlos. Podrá organizar y analizar los resultados de las investigaciones, generando producción académica como publicaciones científicas, foros científicos o difusión mediante pláticas, conferencias en radio, televisión y periódicos locales, nacionales e internacionales. El egresado obtendrá también los conocimientos científicos, los criterios técnicos y metodológicos para participar activamente en la formación de recursos humanos y en docencia, y apoyará los diversos programas de Ciencias Biológicas que existen en diferentes instituciones de educación del noroeste. Asimismo, podrá impartir cursos de capacitación y talleres en las áreas de principal interés tanto ecológico como en el manejo de recursos.</p>
<p><b>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla</b></p>	<p>Realiza trabajos en el área de ingeniería genética y biotecnología. Participar en proyectos interdisciplinarios de investigación. Destinatarios del curso: Alumnos con inquietud por la investigación de los fenómenos de los seres vivos.</p>	<p>Los Biólogos de la BUAP son los profesionales miembros de una comunidad científica, que serán capaces de plantear y solucionar problemas de investigación, así como de generar, comunicar y difundir conocimiento sobre el estudio de la complejidad de la estructura y función de la vida en sus diferentes niveles de organización, que actúan con dignidad, autonomía personal, desempeño profesional superior, corresponsabilidad ciudadana, justicia social, equidad, respeto a la diversidad biológica y cultural y cuidado del ambiente. Que contribuyen a reafirmar y recrear nuestra cultura y construir una sociedad innovadora y con capacidad para comprender problemas de orden social, económico o científico y trabajar solos o en equipo para solucionar, creativamente, problemas de índole biológico relacionados con: el saber, la salud, la alimentación, el aprovechamiento de recursos naturales y la legislación. Para ello contarán con los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que les faciliten la consecución de tales objetivos.</p>
<p><b>Universidad</b></p>	<p>El ser humano es parte de la Naturaleza. El conocimiento de las relaciones e interacciones con el medio que lo rodea son indispensables para su desarrollo y para su conocimiento de sí mismo. Las ciencias biológicas y agropecuarias son ramas del conocimiento que se encargan tanto de la descripción y comportamiento de los organismos</p>	<p>El egresado está capacitado para aplicar el método científico para la identificación de problemas de orden biológico, evaluarlos y proponer soluciones viables. Asimismo, se promueve en el profesional una conciencia crítica sobre la realidad natural y social en los ámbitos local, regional, nacional y global.</p>

<b>de Guadalajara</b>	<p>individualmente y en conjunto con su entorno, así como del conjunto de acciones humanas que transforman el medio ambiente natural.</p> <p>La Universidad de Guadalajara está consciente de la importancia de estas relaciones naturales y por tal razón busca la formación de profesionales que respondan a las necesidades de esta parte inherente del ser humano y la Naturaleza.</p>	<p>El biólogo que se forma es un profesional que debe caracterizarse por su dinamismo, tenacidad y conciencia crítica, comprometido con la naturaleza y la sociedad, preocupado por elevar la calidad de vida de los grupos humanos en una relación armónica con la naturaleza, mediante diversas líneas de acción y desde el ámbito biológico que le compete.</p>
---------------------------	--	--

## **ANEXO 3. PROGRAMAS DE ESTUDIO**

**Ejemplo de programa de estudio:**



División Académica de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Biología



Nombre de la asignatura									Ecología de algas y briofitas	Clave de la asignatura
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HC8	HP8	TH	C	HTC8	TH	C	TC	( ) Obligatoria	(X) Optativa
	2	2	4	4	0	0	0	4		

SERIACIÓN		
Explícita		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
		Biología, Algas y Briofitas Ecología General



División Académica de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Biología



PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA	
Comprender los factores abióticos y bióticos que interactúan con las algas y las briofitas en los diferentes niveles de complejidad ecológica para analizar el comportamiento de estos organismos en los ecosistemas.	
COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Genéricas	Específicas
Capacidad de análisis y síntesis Comunicación oral y escrita en su propia lengua Trabajo en equipo Habilidades de investigación	Manejar los procesos biológicos y funciones de la diversidad biológica a partir de la investigación científica para interactuar en diversos ámbitos multi e interdisciplinarios tomando en cuenta los diferentes niveles de complejidad.  Realizar evaluación biológica y ambiental para promover el manejo de los recursos naturales al aplicar procesos de mitigación y compensación en los sistemas biológicos tomando en cuenta la normatividad aplicable.

<b>UNIDAD No. 1</b>	<b>INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA DE LAS ALGAS</b>	<b>Horas estimadas para cada unidad</b> 8
<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Conceptuales</b>	<b>Aprendizaje esperado</b>	<b>Evidencias de aprendizaje</b>
<p>1.1 Factores abióticos y bióticos relevantes para la ecología de las algas.</p> <p>1.1.1 Factores abióticos que influyen en la ecología de las algas: luz, temperatura, salinidad, nutrientes, movimientos del agua, mareas.</p> <p>1.1.2 Factores bióticos que influyen en la ecología de las algas: herbivoría, epifitismo y competencia.</p>	<p>Reconocer los factores abióticos y bióticos importantes en la ecología de las algas.</p>	<p>Resumen Ensayo</p>



División Académica de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Biología



<b>UNIDAD No. 1</b>	<b>INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA DE LAS ALGAS</b>	<b>Horas estimadas para cada unidad</b>
		8
<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Conceptuales</b>	<b>Aprendizaje esperado</b>	<b>Evidencias de aprendizaje</b>
<p>1.1 Factores abióticos y bióticos relevantes para la ecología de las algas.</p> <p>1.1.1 Factores abióticos que influyen en la ecología de las algas: luz, temperatura, salinidad, nutrientes, movimientos del agua, mareas.</p> <p>1.1.2 Factores bióticos que influyen en la ecología de las algas: herbivoría, epifitismo y competencia.</p>	<p>Reconocer los factores abióticos y bióticos importantes en la ecología de las algas.</p>	<p>Resumen Ensayo</p>



División Académica de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Biología



UNIDAD No. 2	ECOLOGIA DE POBLACIONES ALGALES		Horas estimadas para cada unidad
			10
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
2.1 Hábitat: epipelon, episamon, epífito, metafíticas, epizoóticas, epilíticas y simbióticas.  2.2 Nicho y zonación: distribución vertical y horizontal.  2.3 Interacciones bióticas: mutualismo, comensalismo, parasitismo, simbiosis.	Comprender los procesos ecológicos que determinan la estructura y dinámica de las poblaciones de algas.	Reporte de lecturas Reporte de prácticas	



División Académica de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Biología



UNIDAD No. 3	ECOLOGÍA DE COMUNIDADES ALGALES		Horas estimadas para cada unidad 28
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
<p>3.1 Atributos de una comunidad: abundancia relativa, dominancia, diversidad y riqueza de especies.</p> <p>3.2 Dinámica de la comunidad: Análisis de gradientes, asociación, sucesión y comunidad climax.</p> <p>3.3 Florecimientos algales nocivos y su impacto en la vida acuática.</p> <p>3.4. Monitoreo y métodos de estudio.</p>	<p>Comprender los procesos que determinan los atributos, las interacciones y la estructura de las comunidades de algas.</p>	<p>Reporte de lecturas Reporte de prácticas</p>	



División Académica de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Biología



UNIDAD No. 4	ECOLOGÍA DE BRIOFITAS		Horas estimadas para cada unidad
			18
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
4.1 Adaptaciones al medio terrestre. 4.2 Hábitat. 4.3 Interacciones bióticas. 4.4 Importancia ecológica. 4.5 Monitoreo y métodos de estudio.	Comprender el papel que desempeñan las briofitas en los ecosistemas.	Ensayo Reporte de práctica	



División Académica de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Biología



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
Analizar información bibliográfica. Elaborar ensayos, reportes, resumen e informes. Elaborar reportes de práctica. Aplicar métodos de muestreo al estudio de las algas y las briofitas. Aplicar métodos estadísticos básicos para el estudio de las algas y las briofitas.	Mostrar actitud científica Respetar la opinión y trabajo de sus compañeros. Mostrar ética y responsabilidad. Cumplir con las normas de laboratorio Cuidar el mobiliario, equipo y materiales de salones y laboratorio.



Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
Lectura y análisis de artículos científicos. Manejo de materiales y equipo de laboratorio Exposiciones de temas (power point) Trabajo en equipo	Investigación documental. Reporte de ensayo. Reporte de lecturas. Reporte de resumen. Reporte de práctica. Consulta de bases de datos



División Académica de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Biología



Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
De acuerdo a la normatividad vigente	Las evidencias se entregarán al final de cada unidad	Resumen 15% Ensayo 30% Reporte de lecturas 20% Reporte de prácticas 35%

I



UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO  
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

División Académica de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Biología



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA  
BÁSICA

Barbolla Sala, M. E., Colin Osorio, F. A., Vidal Pérez, M. d., & May Jiménez, M. (Mayo-Agosto de 2006). Marea Roja de Tabasco 2015, *Karenia brevis*. *SALUD EN TABASCO*, 12(2), 425-433. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/487/48712204.pdf>

Bravo Sierra, E. (2004). Fitoflagelados potencialmente tóxicos y nocivos de costas del Pacífico Mexicano. *Revista Biología Tropical*, 5-16.

Bula Meyer, G. (2001). Ecología de las macroalgas del plano arenosos contiguo al talud de los sistemas coralinos con énfasis en el Caribe. *Revista Académica Colombiana Ciencias*, 25(97), 495-507.

Clinton J., D. (1991). *Botánica Marina*. México, D. F.: Limusa.

Glime, J. M. 2013. Meet the Bryophytes. Chapt. 2-1. In: Glime, J. M. *Bryophyte Ecology*. Volume 1. *Physiological Ecology*. Ebook 2-1-1 sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Last updated 28 June 2013 and available at <[www.bryocol.mtu.edu](http://www.bryocol.mtu.edu)>

Glime, J. M. 2013. Bryophyta - Sphagnopsida. Chapt. 2-5. In: Glime, J. M. *Bryophyte Ecology*. Volume 1. *Physiological Ecology*. 2-5-1 Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Last updated 14 September 2013 and available at <[www.bryocol.mtu.edu](http://www.bryocol.mtu.edu)>

Glime, J. M. 2013. Bryophyta – Bryopsida. Chapt. 2-7. In: Glime, J. M. *Bryophyte Ecology*. Volume 1. *Physiological Ecology*. Ebook 2-7-1 sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Last updated 30 June 2013 and available at <[www.bryocol.mtu.edu](http://www.bryocol.mtu.edu)>

Hill, D., Fasham, M., Tucker, G., Shewry, M., & Shaw, P. (2005). *Handbook of biodiversity methods survey, evaluation and monitoring*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lara Villa, M. A., Moreno Ruiz, J. L., & Amaro Mauricio, E. J. (1996). *Fitoplancton: conceptos básicos y técnicas de laboratorio*. México, D. F.: Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa.



División Académica de Ciencias Biológicas  
Licenciatura en Biología



Mier y Terán Suárez, J., Castro Georgana, V., Mayor Nucamendi, H., & Brito López, J. (Enero de 2006). Florecimientos algales en Tabasco. *Salud en Tabasco*, 12(1), 414-422. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/487/48712102.pdf>

Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad* (Vol. 1). Zaragoza: M & T- Manuales y Tesis SEA.

SEGOB, & CENAPRED. (2012). *Marea roja*.

Smith, R. L., & Smith, T. M. (2001). *Ecología*. España: Pearson Educación S.A.

**COMPLEMENTARIA**

De la Lanza Espino, G., & Cáceres Martínez, C. (1994). *Lagunas costeras y el litoral mexicano*. México, D. F.: Universidad Autónoma de Baja California Sur.

RESPONSABLE DEL DISEÑO	
Elaborado por	Bernardita Campos Campos, Ma. Guadalupe Rivas Acuña, Blanca Cecilia Priego Martínez
Fecha actualización	10 de noviembre de 2016

