

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA



Guía Pedagógica:
MÉTODOS DE LABORATORIO Y CAMPO

Elaboró: M. EN C. Xochitl Aguilar Miguel Fecha: 5 julio 2019

Fecha de
aprobación

H. Consejo Académico
27 de septiembre 2019

H. Consejo de Gobierno
27 de septiembre 2019

Facultad de Ciencias

DOCUMENTO AVALADO
POR LOS H.H. CONSEJOS
GOBIERNO Y ACADÉMICO

27 SEP 2019



DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
EN SU SESIÓN DEL DÍA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA



Guía Pedagógica:
MÉTODOS DE LABORATORIO Y CAMPO

Elaboró: M. EN C. Xochitl Aguilar Miguel Fecha: 5 julio 2019

Fecha de
aprobación

H. Consejo Académico
27 de septiembre 2019

H. Consejo de Gobierno
27 de septiembre 2019

Facultad de Ciencias



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	5
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	17
VIII. Mapa curricular	19



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación

UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje



II. Presentación de la guía pedagógica

Conforme lo indica el **Artículo 87 del** Reglamento de Estudios Profesionales vigente, la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

Con base en la modalidad educativa en que se ofrezca cada plan y/o programa de estudios, las unidades de aprendizaje contarán con una guía pedagógica institucional que será aprobada previamente a su empleo.

La guía pedagógica de la UA de **Métodos de Laboratorio y Campo** será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje. En particular para el docente la guía será un instrumento que le oriente de forma sencilla en el desarrollo de sus actividades de enseñanza, así como de algunas estrategias didácticas que permitirán, que los estudiantes desarrollen las competencias propias de la UA.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el desarrollo de la Guía Pedagógica de la UA **Métodos de Laboratorio y Campo**, corresponden a la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza el estudiante a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación del profesor –facilitador–, que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos y contextualizar el conocimiento.

Por tanto, los métodos, estrategias y recursos de enseñanza – aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios: El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes; la activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender; diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje; proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.

Para facilitar el aprendizaje de los contenidos y lograr los objetivos educativos, se diseñó una metodología de enseñanza centrada en el aprendizaje, para lo cual en cada una de las secuencias didácticas que integran esta guía, se incluyeron diferentes actividades de aprendizaje para que el estudiante tenga oportunidad de integrar, practicar o transferir los conocimientos adquiridos en cada unidad temática.

Asimismo, se seleccionaron los métodos, técnicas estrategias y recursos de enseñanza que se consideraron más adecuados para crear diferentes situaciones de aprendizaje con el apoyo de diferentes estímulos que incidan positivamente en la motivación del estudiante para aprender.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Básico

Área Curricular: Ciencias exactas

Carácter de la UA: Obligatorio

IV. Objetivos de la formación profesional.

Son objetivos de la Licenciatura en Biología, formar profesionistas que comprendan los procesos biológicos para contribuir a la solución de problemas de impacto biológico-social, aplicando los aprendizajes y competencias generales con sentido ético, crítico y de servicio.

Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad biológica y cultural para disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de la biología.

Particulares

- Analizar la biodiversidad a través de la investigación de fenómenos biológicos específicos para contribuir a la solución de problemas ambientales y con repercusión social.



- Desarrollar habilidades de investigación a través de la aplicación del método científico con el fin de explicar la función de los sistemas biológicos y contribuir a la generación de conocimiento biológico.
- Diagnosticar el estado de conservación de los recursos naturales y la calidad del ambiente para determinar el impacto de las actividades humanas y desarrollar estrategias de restauración, conservación, manejo y aprovechamiento.
- Difundir el conocimiento biológico actualizado en diferentes niveles educativos para sensibilizar e impulsar el cuidado del ambiente y el uso racional de los recursos naturales
- Desarrollar proyectos de investigación con una perspectiva integral e interdisciplinaria para abordar problemas ambientales, biotecnológicos, de salud, transferencia de tecnología y éticos-legales.
- Administrar y planear el uso de recursos naturales a través de la dirección de instituciones relacionadas con actividades de conservación para mantener la sustentabilidad de los recursos naturales.
- Promover proyectos productivos a través de la manipulación de organismos para el aprovechamiento de los recursos y la obtención productos útiles.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

- Analizar los conceptos y principios de la Física, Química y Matemáticas que expliquen los fenómenos biológicos para entenderlos, analizarlos, representarlos y relacionarlos.
- Diseñar protocolos experimentales y análisis estadísticos para la toma de decisiones eficaces, eficientes y contrastables en el campo de la biología.
- Relacionar los procedimientos y las metodologías básicas del estudio de los sistemas biológicos para proponer alternativas de solución a problemas biológico-ambientales.



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Generar habilidades en el laboratorio y campo aplicando técnicas de las áreas de estudio e investigación de las Ciencias Biológicas, mediante prácticas escolares dentro y/o fuera de la Universidad, con la intención de mantener un alto desempeño y nivel de seguridad en la práctica de la profesión.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. El laboratorio biológico.
Objetivo: Examinar los tipos de laboratorios biológicos, así como sus normas, reglamentos y procesos para su normalización, estandarización y/o certificación, mediante sesiones teóricas y prácticas.
Contenidos: 1.1 ¿Qué es un laboratorio biológico? 1.2 Tipos de laboratorios biológicos 1.3 Normas y reglamentos 1.4 Normalización, estandarización y/o certificación.
Métodos, estrategias y recursos educativos
Métodos: <ul style="list-style-type: none">• Lógico• Individualizado• Colectivo• Recíproco• Exposición• Demostración Estrategias <ul style="list-style-type: none">• Lecturas comentadas• Lluvia de ideas• Expositiva• Prácticas Recursos educativos <ul style="list-style-type: none">• Manual de prácticas• Programa de la unidad de aprendizaje• Referencias bibliográficas• Diapositivas• Plataforma en la nube DRIVE



- Proyector
- Computadora portátil
- Señalador
- Rúbrica de ensayo
- Rúbrica de presentación digital
- Rúbrica de infograma
- Formato de informe de práctica

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Dinámica grupal: El docente se presenta ante el grupo y aplica una dinámica “rompe hielo”, para promover la integración. (identificarse con nombre y una ilustración gráfica en relación a la biología).</p> <p>Encuadre: El docente presenta el programa de la unidad de aprendizaje objetivo, la secuencia de contenidos, la forma de trabajo y los criterios de evaluación, formación de equipos mediante afinidades. Instrucciones para reporte de prácticas y utilización de la nube para material y comunicación en el curso (DRIVE)</p> <p>A1. Revisar el programa, comentar dudas, inquietudes y expectativas, para establecer acuerdos.</p> <p>Evaluación</p>	<p>Exposición: presenta una serie de seminarios en relación a las características de un laboratorio biológico y su funcionalidad.</p> <p>Discusión grupal por equipos: Discusión en relación a material de consulta proporcionado por el Docente.</p> <p>A3. Elabora un infografía por equipo, explica las características de un laboratorio biológico y los diferentes tipos de laboratorio.</p> <p>A4. Describe y representa por medio de un seminario Normas y Reglamentos del Lab. de Biología y procedimientos para su manejo durante las sesiones prácticas.</p> <p>A5. Concluye las características de los laboratorios, elaborando</p>	<p>Evaluación de reforzamiento: Debate sobre los materiales generados por los equipos integrando las apartaciones positivas.</p>



<p>diagnóstica: Cuestionario exploratorio de conocimiento previo sobre estructura y reglamentos de laboratorio.</p> <p>A2. Cuestionario de exploración</p>	<p>un ensayo por equipo , así como los requerimientos para la certificación.</p> <p>A6. Aplica y ejecuta. Práctica 1, Descripción del Laboratorio de Biología. Informe de práctica.</p>	
2(Hrs.)	16.5(Hrs.)	2(Hrs.)

Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)

Escenarios	Recursos
<p>Aula Laboratorio</p>	<p>USB Registro en Drive Material de laboratorio indicado en el manual de prácticas.</p>

Unidad 2. Operación del laboratorio biológico.

Objetivo: Hacer uso de las técnicas estandarizadas nacional e internacionalmente que operan en un laboratorio biológico para generar habilidades que mejoren el desempeño del profesional.

Contenidos:

- 2.1 Calibración de instrumental
- 2.2 Determinación de peso, volumen y precisión
- 2.3 Uso de instrumental para manejo de líquidos, sólidos y gases
- 2.4 Preparación de soluciones
- 2.5 Asepsia y esterilización
- 2.6 Manejo básico de equipo del laboratorio biológico
- 2.7 Preparación de medios de cultivo
- 2.8 Introducción a los cepario, bioterios y jardines botánicos

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos:

- Lógico
- Individualizado
- Colectivo



- Recíproco
- Exposición
- Demostración

Estrategias

- Lecturas comentadas
- Lluvia de ideas
- Expositiva
- Prácticas

Recursos educativos

- Manual de prácticas
- Referencias bibliográficas
- Presentación digital
- Plataforma en la nube DRIVE
- Proyector
- Computadora portátil
- Señalador

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Lluvia de ideas: Identificar nociones previas de elementos que se encuentran en un laboratorio y su aplicación en investigación biológica.</p>	<p>Exposición: presenta una serie de seminarios, para describir y ejemplificar: los instrumentos materiales, procedimientos utilizados en laboratorio.</p> <p>Discusión grupal: dirige en relación a las referencias bibliográficas, las técnicas que operan a nivel nacional e internacional, en un laboratorio biológico.</p> <p>A7. Presentación de seminario por equipo, el desarrollo de una técnica utilizada y los</p>	<p>Discusión grupal: Analizar la importancia de la utilización de material y instrumentos de laboratorio.</p> <p>Evaluación de conocimientos: de los contenidos de la unidad 1 y unidad 2</p> <p>A11. Examen digital unidad 1 y 2.</p>



	<p>requerimientos necesarios para su correcta aplicación.</p> <p>A8. Elabora una infografía, en donde explica las características, manejo y cuidado de los instrumentos de laboratorio.</p> <p>Demostrativa: Desarrollo práctico en la preparación de soluciones, manejo de equipos, preparación de cultivos en condiciones de asepsia.</p> <p>A9. Práctica 2. Soluciones. Aplica y ejecuta</p> <p>A10. Práctica 3. Manejo de instrumental (Medios de Cultivo). Aplica y ejecuta</p>	
2 (Hrs.)	14.5 (Hrs.)	4 (Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula, laboratorio, sala de computo	USB, Registro en Drive, Material de laboratorio indicado en el manual de prácticas.	

Unidad 3. Microscopía.

Objetivo: Desarrollar la habilidad del uso del microscopio como herramienta básica del biólogo, mediante la aplicación técnicas de microscopía para analizar muestras biológicas y documentar con microfotografías sus informes técnicos y



de investigación.

Contenidos:

- 3.1 Tipos de microscopía
- 3.2 Uso y mantenimiento de los diferentes tipos de microscopios
- 3.3 Preparación de muestras para microscopía
- 3.4 Elaboración de preparaciones in vivo y permanentes
- 3.5 Microfotografía

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos:

- Lógico
- Individualizado
- Colectivo
- Recíproco
- Exposición
- Demostración

Estrategias

- Lecturas comentadas
- Lluvia de ideas
- Expositiva
- Prácticas

Recursos educativos

- Manual de prácticas
- Referencias bibliográficas
- Presentación digital
- Plataforma en la nube DRIVE
- Proyector
- Computadora portatil
- Señalador

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Dinámica grupal. Análisis sobre la importancia de la microscopía.</p>	<p>Exposición: presenta una serie de seminarios, para describir y ejemplificar: Introducción al origen,</p>	<p>Dinámica grupal: Presentación de las micrografías generados por los alumnos y cualquier miembro del</p>



<p>Lluvia de ideas: Identificar nociones previas a la microscopía.</p>	<p>desarrollo y evolución de la microscopía. Aplicaciones en Biología Uso y mantenimiento de microscopios Preparación de muestras, reactivos, y materiales utilizados, técnicas de tinción.</p> <p>Discusión grupal: dirige en relación a las referencias bibliográficas, los tipos de microscopía y su aplicación y reporte en proyectos de investigación.</p> <p>A12. Presentación de seminario por equipo, el desarrollo de una técnica utilizada y los requerimientos necesarios para su correcta aplicación.</p> <p>A13. Elaborar una infografía, representando la técnica de microscopía, los datos necesarios a considerar para su publicación.</p> <p>Demostrativa: Desarrollo práctico en la elaboración e interpretación de material biológico, mediante preparaciones “in vivo” y permanentes, Identificar mediante la observación, los diversos</p>	<p>grupo, cuestionarla interpretar. puede o</p>
---	---	---



	<p>elementos biológicos, celulares y genera su representarlos mediante microfotográficas.</p> <p>A14.Práctica 4. Descripción y Manejo Aplica y ejecuta.</p> <p>A15.Práctica 5. Organismos Microscópicos. Aplica y ejecuta</p> <p>A16.Práctica 6. Preparaciones permanentes. Aplica y ejecuta</p> <p>Debate: Análisis del material proporcionado en Relación a la aplicación de la microscopía.</p>	
2 (Hrs.)	33.5 (Hrs.)	2 (Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula Laboratorio	USB Registro en Drive Material de laboratorio indicado en el manual de prácticas.	

Unidad 4. Trabajo biológico en campo.

Objetivo: Hacer uso de las técnicas de trabajo biológico en espacios naturales locales, regionales o nacionales, para planear una práctica académica piloto que le permita tener un modelo que le ayude a proponer una colecta o muestreo científico en campo.

Contenidos:



- 4.1 Técnicas de colecta científica
- 4.2 Permisos de colecta científica
- 4.3 Diseño de instrumento para recolecta de datos
- 4.4 Preparación, fijación y transporte

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos:

- Lógico
- Individualizado
- Colectivo
- Recíproco
- Exposición
- Demostración

Estrategias

- Lecturas comentadas
- Lluvia de ideas
- Expositiva
- Prácticas

Recursos educativos

- Manual de prácticas
- Referencias bibliográficas
- Presentación digital
- Plataforma en la nube DRIVE
- Proyector
- Computadora portátil
- Señalador

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Lluvia de ideas: Identificar nociones previas del trabajo de campo</p>	<p>Exposición: presenta una serie de seminarios, para describir y ejemplificar: Técnicas de colecta científica, normatividad para ejercerla, diseños de instrumentos de colecta, preparación de</p>	<p>Evaluación de conocimientos: de los contenidos de la unidad 3 y unidad 4</p> <p>A23. Examen Digital</p>



	<p>organismos según sus características. Planeación de muestreos y salidas de campo, considerando la seguridad del alumno.</p> <p>Discusión grupal: Proporcionar una serie de referencias bibliográficas, con el fin de que se reconozca la aplicación de los diferentes tipos de métodos de campo.</p> <p>A17.Presentación de seminario por equipo, el desarrollo de una técnica de colecta, preservación y conservación en los diferentes Taxa.</p> <p>A18.Elaborar una infografía, eligiendo un organismo en particular, el método de estudio y los elementos que deben incluirse en el instrumento de recolección de datos para su investigación.</p> <p>Demostrativa: realiza trabajos de campo y la preparación de ejemplares de diversos Taxa.</p> <p>A19.Práctica 7. Métodos de estudio en plantas vasculares. Aplica y</p>	<p>Identificar la percepción del grupo: respecto a los conocimientos adquiridos y la integración dentro de su perfil profesional.</p> <p>A24. Elaboración ensayo de un proyecto integrativo, con actividades de campo y laboratorio.</p>
--	--	--



	<p>ejecuta.</p> <p>A20. Práctica 8. Métodos de Estudio en Hongos Basidiomicetos. Aplica y ejecuta</p> <p>A21. Práctica 9. Métodos de Estudio en Anfibios y Reptiles. Aplica y ejecuta</p> <p>A22. Práctica 10. Métodos de estudio biogeográficos. SIG. Aplica y ejecuta</p>	
2(Hrs.)	46 (Hrs.)	4(Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Sala De Computo</p>		<p>USB</p> <p>Registro en Drive</p> <p>Material de laboratorio indicado en el manual de prácticas.</p>

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

- Cseke, L. J., Kaufman, P. B., Podila, G. K. & Tsai, C. J. (2003). Handbook of molecular and cellular methods in biology and medicine. Boca Ratón: CRC Press.
- Dolan, K. (2007). Laboratory animal law. Oxford: Blackwell.
- Freshney, R. I. (2005). Culture of animal cells: a manual of basic technique. Hoboken: Wiley-Lis.
- Gallina, T. S. (Ed.). (2015). Manual de Técnicas del estudio de la fauna. Veracruz, México.
- Giles, J. & Brown, M. E. (2011). Investigating biology: laboratory manual. San Francisco CA: Cambridge University Press.
- González, M. G. (2008). Técnicas de Laboratorio en biología celular y molecular. México: AGT editor.



- Hau, J. & Van-Hossier, G. L. (2003). Handbook of laboratory animal science. Boca Ratón: CRC Press.
- Monamy, V. (2000). Animal experimentation: a guide to the issues. New York: Cambridge University Press.
- Ministerio del ambiente (2015). Guía de inventario de la fauna silvestre. Lima, Perú.
- Tirira, S. D. (Ed.). (1998). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Quito, Ecuador.
- Semarnat (2001). Norma Oficial Mexicana NOM-126-ECOL-2000. Gaceta Ecológica, (58), 54-60.
- Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de <https://www.semarnat.gob.mx/>



VIII. Mapa curricular



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN BIOLÓGIA, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
O B L I G A T O R I A S	Matemáticas aplicadas a la Biología I 4 0 4 8	Matemáticas aplicadas a la Biología II 4 0 4 8	Hongos 4 2 6 10	Morfofisiología animal I 4 2 6 10	Morfofisiología animal II 4 2 6 10	Integrativa profesional* 4 4 8	Proyecto de Investigación I 4 4 8	Proyecto de Investigación II 4 4 8	
	Física aplicada a la Biología 4 4 8	Fisicoquímica 4 3 7	Bioquímica 4 3 7	Biología molecular 4 2 6 10	Genética 4 2 6 10	Ecología I 4 2 6 10	Ecología II 4 2 6 10	Biología evolutiva 4 2 6 10	
	Química I 3 3 6 6	Química II 3 3 6 6	Procariontes y virus 4 2 6 10	Invertebrados I 4 2 6 10	Invertebrados II 4 2 6 10	Corales 4 2 6 10	Biología del desarrollo 4 2 6 10	Gestión de proyectos 4 4 8	
	Métodos de laboratorio y campo 2 3 5 7	Biología celular 4 2 6 10	Protistas 4 2 6 10	Plantas I 4 2 6 10	Plantas II 4 2 6 10	Anatomía vegetal 4 2 6 10	Fisiología vegetal 4 2 6 10		P R Á C T I C A S P R O F E S I O N A L E S 30
	Biología 3 3 6	Systemática 4 2 6 10	Ambiente y cambio global 4 0 4 8	Enseñanza y comunicación de la Biología 4 2 6 10	Biosistemas descriptiva e inferencial 4 2 6 10	Diagnóstico experimental 2 2 4 6			
	Metodología de la investigación 2 2 4	Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Legislación ambiental 2 2 4			
						Optativa 1 3 3 6	Optativa 3 3 3 6		
						Optativa 2 3 3 6	Optativa 4 3 3 6		
							Optativa 5 3 3 6	Optativa 6 3 3 6	
	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 20 HP 12 TH 32 CR 52	HT 21 HP 11 TH 32 CR 53	HT 19 HP 13 TH 32 CR 51	HT 21 HP 12 TH 33 CR 54	HT 18 HP 8 TH 24 CR 48	HT 18 HP 14 TH 32 CR 50	HT 18 HP 18 TH 34 CR 52	HT -- HP -- TH -- CR 30



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Histología 3 2 5 8	Acuicultura 3 2 5 8	
						Biología de la conservación 3 2 5 8	Paleogeografía y manejo del ambiente 3 2 5 8	
						Herpetología 3 2 5 8	Mastozoología 3 2 5 8	
						Ecología conductual 3 2 5 8	Neurobiología 3 2 5 8	
						Ecología vegetal 3 2 5 8	Etnobotánica 3 2 5 8	
						Ecología animal 3 2 5 8	Moviment ecology I 3 2 5 8	
						Biogeografía 3 2 5 8	Evolución genética y molecular 3 2 5 8	
						Estadística avanzada 3 2 5 8	Paleontología 3 2 5 8	
						Contaminación ambiental 3 2 5 8	Impacto ambiental 3 2 5 8	
						Ecología microbiana 3 2 5 8	Parasitología 3 2 5 8	

O P T A T I V A S



Proyecto curricular de la Licenciatura en Biología
Reestructuración, 2019
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



Proyecto curricular de la Licenciatura en Biología
Reestructuración, 2019
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



OPTATIVAS

Ornitología	3	Sistemas de Información Geográfica	3
	2		2
	3		3
	3		3
Agua y suelo	3	Aprovechamiento de hongos	3
	2		2
	3		3
	3		3
Recursos naturales renovables	3	Fitología vegetal avanzada	3
	2		2
	3		3
	3		3

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	47 Horas Teóricas
	49 Horas Prácticas
	101 Total de Horas
	24 Créditos

- 13 líneas de atención
- Actividad académica
- ** Las horas de la actividad académica
- 23 créditos mínimos y 54 máximos por periodo escolar
- 1 UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

 	Obligatorio Núcleo Básico
 	Obligatorio Núcleo Sustantivo
 	Obligatorio Núcleo Integral
 	Optativo Núcleo Integral

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	55
cursar y	23
acreditar 16 UA	72
	120

Núcleo Sustantivo	71
cursar y acreditar	40
20 UA	111
	182

Núcleo Integral	12
cursar y acreditar	18**
8 UA + 2*	30**
	42

Núcleo Integral	18
optativo cursar y	12
aprobar 8 UA	30
	48

Total del Núcleo Básico 16 UA para cubrir 120 créditos
--

Total del Núcleo Sustantivo 20 UA para cubrir 182 créditos
--

Total del Núcleo Integral 12 UA + 2* para cubrir 128 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UA Obligatorias	47 + 2 Actividades académicas
UA Opcionales	8
UA a Acreditarse	48 + 2 Actividades académicas
Créditos	430