

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Biología en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Interacciones de los seres vivos

Primer semestre



Primera edición: 2018

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para Profesionales de la Educación
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,
C.P. 03330, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018

Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Índice

Propósito y descripción general del curso.....	4
Características generales del curso	6
Este curso está organizado en tres unidades de aprendizaje:.....	7
Unidad de aprendizaje I: Los organismos y su ambiente.....	7
En la unidad de aprendizaje II:	8
Unidad de aprendizaje III: Biomas.	9
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso.....	12
Estructura del curso	16
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	17
Sugerencias de evaluación	21
Unidad de aprendizaje I. Los organismos y su ambiente.....	27
Unidad de aprendizaje II. Ecosistemas.....	38
Orientaciones para el desarrollo de actividades:	44
Unidad de aprendizaje III Biomas	47
Orientaciones para el desarrollo de actividades:	53

Propósito y descripción general del curso

General

Establecer las diferentes interacciones a las que están sujetos los seres vivos en la naturaleza, mediante la categorización de niveles de organización, sus características particulares, los métodos y medios de estudio y la intervención humana en ellos, con el fin de fundamentar la presencia de la biodiversidad en las diferentes condiciones geográficas y ecológicas de la Tierra.

Particulares

- Examinar desde el entorno inmediato y personal, las características predominantes de un ecosistema mediante la explicación de la dinámica de interacción de los seres vivos, a fin de determinar la complejidad en la organización de los ecosistemas, donde la humanidad también forma parte.
- Describir la composición y estructura de los ecosistemas, mediante la identificación de sus componentes, sus relaciones y los métodos de estudio, con la finalidad de explicar la dinámica que ocurre en ellos, así como las causas y consecuencias de los cambios naturales propios de dicha dinámica.
- Explicar la organización de los ecosistemas en biomas, por medio de la fundamentación de las características que los determinan y la valoración de las clasificaciones que se han hecho de ellos, para apreciar la importancia de la conformación de los ecosistemas, así como la intervención de la humanidad para conservarlos o deteriorarlos.
- Reconocer los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en las aulas de formación inicial a través de la reflexión de sus propios procesos de aprendizaje para analizar la metodología de trabajo y el posible impacto en el desarrollo de los aprendizajes en la educación obligatoria.

Antecedentes

En biología no basta con conocer las características, estructuras, funciones y comportamientos de los seres vivos y los fenómenos relacionados con ellos en el plano individual, pues este conocimiento sólo se tendría una visión parcial de un mundo megadiverso. Interesa a la biología, también, estudiar la forma en que los organismos afectan el ambiente en el que viven, cómo el ambiente afecta a los organismos que

viven en él, la manera en que estas interacciones determinan los tipos y cantidades de organismos que existen en un determinado lugar y en un determinado momento, así como las modificaciones que se dan en el mundo natural como resultado de todas esas interrelaciones.

La palabra “ecología” fue empleada por primera vez por Ernest Haeckel en 1869 para describir el estudio científico de las interacciones entre los organismos y su medio ambiente. La ecología estudia las relaciones que establecen los seres vivos entre sí y con su ambiente físico; como toda disciplina, tiene un objeto de estudio particular y construye modelos explicativos más o menos sencillos como las pirámides de energía, las cadenas y redes tróficas y otros más complejos que están basados en el análisis de los sistemas. En este curso se estudiarán algunas de estas construcciones teóricas particulares de la ecología con la finalidad de que el estudiantado tenga un panorama general de cómo se construye el conocimiento desde el punto de vista de esta ciencia.

La temática que se propone en este curso es muy importante desde el punto de vista educativo por los aprendizajes que potencia, ya que el estudiantado tendrá que trabajar un conjunto de conocimientos que no son exclusivos de la ecología como son los de sistema, interacción, organización, cambio, interrelación, interdependencia, diversidad, energía, materia, información, ciclo, estructura, equilibrio, entre otros (Gil, Gavidia, Sanmartí, Caamaño, Albadejo, Jiménez Aleixandre, Barral & Otero, 1993), cuya adecuada comprensión e integración en la estructura del conocimiento del estudiantado favorecerá en gran medida la organización y construcción del conocimiento en otros cursos de la malla curricular. Pero también porque los conocimientos de ecología representan conceptos esenciales para la educación ambiental, tanto por los contenidos como por la forma de abordarlos y porque pueden contribuir a promover actitudes favorables hacia el medio en la medida en que incrementen la capacidad de las y los estudiantes para comprender la relación de la especie humana con la biosfera. No obstante, no habrá que perder de vista que el conocimiento de los contenidos ecológicos que se abordan en el curso no implica estar educado ambientalmente.

Un problema asociado a la enseñanza de los contenidos que se abordan en el curso, tiene relación con las concepciones alternativas e ideas científicas relacionadas con la ecología. Por ejemplo, a las y los estudiantes les cuesta aceptar que los seres vivos se componen de materia, la biomasa, y que se puede cuantificar. Toda la biomasa de un nivel trófico es el sumatorio de la de todos los organismos que lo componen. Por lo tanto, es necesario comprender que la materia no desaparece, sino que pasa de un lugar a otro (organismos o medio ambiente) y en este sentido es muy importante

promover la comprensión de los modelos que se utilizan en la biología y en la ciencia escolar como las cadenas alimentarias, redes tróficas o tramas alimenticias, pirámides de biomasa y energía que muestran el movimiento de materia y energía en un ecosistema. El estudio de las relaciones tróficas constituye uno de los elementos centrales de la ecología.

Reconocer que los organismos al igual que el medio ambiente no vivo están compuestos de materia es esencial para avanzar en el nivel de explicación de las interrelaciones en un ecosistema. Comprender la interdependencia a nivel de materia puede ayudar al estudiantado a explicar la nutrición, la respiración, el crecimiento y la descomposición, que verán con mayor profundidad en cursos posteriores.

El modelo de interdependencia se necesita para comprender el ciclo de la materia, la dinámica de poblaciones y el flujo de energía. La idea de interdependencia tiene que asociarse con la idea que, en un sistema, un cambio en una parte afecta al resto, para luego volver a un nuevo equilibrio. Tienen que tener claro la terminología que se usa para los ecosistemas, por ejemplo, el sentido ecológico de población y comunidad tiene que diferenciarse del sentido sociológico.

Características generales del curso

Interacciones de los seres vivos pertenece al trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje. Se ubica en el primer semestre con una carga horaria de 6 horas semana/mes y un valor de 6.75 créditos. Es la primera aproximación al estudio de las relaciones mutuas que establecen los seres vivos entre sí y éstos con su ambiente físico y representa la primera oportunidad de acercar al futuro docente a la ecología, una de las ramas de la biología.

Se estudia de manera simultánea con dos cursos del mismo trayecto formativo: **Carácter histórico social de la Biología** y **Estudio de los seres vivos**, ambos cursos consolidan el conocimiento de la importancia del estudio de los seres vivos y facilitan la comprensión del conocimiento histórico y social que da sustento metodológico a su estudio, aspectos esenciales para promover el conocimiento en torno a la mecánica de interacciones que ocurren en la naturaleza.

Este curso se considera un antecedente de los cursos del trayecto formativo relacionados con el estudio de los seres vivos y sienta las bases para comprender algunos de los temas que en ellos se abordan. De manera particular, tiene una relación estrecha con el curso **Efectos antropogénicos** que está situado en el segundo semestre, ya que inicialmente se estudian los temas relacionados con los ecosistemas, biomas y flujo de energía en los mismos para dar continuidad a la temática ecológica con el estudio de las consecuencias de la actividad del hombre en el ambiente. También se relaciona con los cursos de didáctica de la biología de la malla curricular por la metodología de trabajo que se sugiere en las orientaciones didácticas.

Este curso está organizado en tres unidades de aprendizaje:

Unidad de aprendizaje I: Los organismos y su ambiente.

Inicia explorando lo que saben las y los estudiantes normalistas con relación al ambiente, desde el punto de vista de la ecología, por qué los organismos viven e interaccionan con su ambiente físico, así como el papel que desempeñan. Para resaltar que el conocimiento científico no es algo terminado, se contrastan diferentes versiones del concepto de Biodiversidad y se analizan sus implicaciones en la manera de abordar el estudio, uso y aprovechamiento y conservación de las especies. Posteriormente, se dan elementos para que el estudiantado comprenda los conceptos de hábitat y nicho ecológico, los cuales le permiten comprender por qué un organismo vive en un lugar determinado y cómo se adapta a ese ambiente.

Se analizan y clasifican las diferentes formas en que los seres vivos obtienen nutrientes del ecosistema, para promover la explicación de las diferentes interacciones bióticas que se dan entre ellos. Esto permitirá entender la relación entre los factores bióticos, la regulación del tamaño de las poblaciones y el funcionamiento de los ecosistemas. Para comprender las relaciones de alimentación y flujo de energía en los ecosistemas se propone la elaboración de modelos de las cadenas tróficas, tramas o redes y pirámides alimentarias.

Esta unidad finaliza con el análisis de algunos procesos básicos del flujo de materia y energía en los ecosistemas y en la biomasa de los organismos, para entender su importancia en la dinámica de la vida.

En la unidad de aprendizaje II:

Ecosistemas, se describen las principales características del ambiente. Para acercar a las y los estudiantes a su conceptualización, se resalta la importancia de la observación, el registro y análisis de los datos de los eventos que se producen en nuestro entorno para conocerlas.

Para entender mejor el ambiente es necesario lograr conocer cómo están constituidos los ambientes desde un nivel inferior como el individuo hasta el estudio tan complejo de la biosfera, esto forma indiscutiblemente un campo muy amplio de estudio de los seres vivos y su interacción con el medio. Otro factor importante del ambiente, es el conocimiento de los factores que intervienen en él, a estos se les conoce como factores bióticos y abióticos, donde la interacción y el establecimiento de relaciones entre ellos da sentido al estudio de la ecología.

Para mantener a los ecosistemas con vida es necesario la conjunción de varios factores tanto los bióticos como los abióticos, así como la existencia de ciclos biogeoquímicos vitales, cada uno es sumamente importante en el desarrollo de los ecosistemas por la aportación que hacen al propio ciclo de la vida. No sólo es necesario la existencia de los ciclos biogeoquímicos para la continuidad de la vida, además, son trascendentes los constantes cambios naturales de los ecosistemas en el tiempo donde interactúan otros factores, entre ellos los eventos catastróficos, las sucesiones, la recuperación y los cambios climáticos como procesos naturales de transformación del planeta, así como las causas y los efectos de estos cambios.

Por último, en esta unidad se observan las formas metodológicas empleadas en el estudio de la ecología entre ellos están el muestreo de eventos, el marcaje, los rastreos, así como el uso de distintos instrumentos tecnológicos, la elaboración de modelos y la implementación de la bioestadística como herramienta fundamental para el estudio y validación de la investigación ecológica.

Unidad de aprendizaje III: Biomas.

Vincula, en un primer momento, los saberes y experiencias previas del estudiantado con relación a la biodiversidad, ecosistemas y biomas, para señalar las semejanzas y diferencias entre estos conceptos y lograr que establezcan un lenguaje básico de las ciencias que vincula el conocimiento de la Ecología y la Geografía. Dentro de esta unidad se promueve la búsqueda de información para conocer el significado de los conceptos con mayor profundidad y precisión. Estos elementos le permiten a la y el estudiante normalista construir definiciones, ampliar su información y dar elementos para la comprensión del lugar de donde provienen los recursos naturales y la relación de los organismos con los factores abióticos en los ecosistemas.

La revisión de las diferentes clasificaciones de los biomas, permitirá mostrar que la Ciencia es un proceso en construcción, que requiere tener un marco histórico y conceptual que permite mirar a mayor profundidad las interacciones y adaptaciones que ciertos organismos representativos tienen con su ambiente y cómo dichas interacciones determinan la biodiversidad y el paisaje de una región. En el tema de biomas mundiales se promueve el trabajo colaborativo entre pares, y el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, mediante interpretaciones, deducciones, predicciones y representaciones, a partir del análisis de datos, uso de gráficos y sus explicaciones de los fenómenos y procesos geográficos.

Los biomas de México permiten a las y los estudiantes normalistas reconocer la riqueza biológica que existe en el país y valorar el papel de las especies endémicas, su impacto ecológico, social, cultural y económico. El conocimiento de las diferentes estrategias nacionales que se promueven en el país, estado y la localidad para conservar la biodiversidad, permiten valorar el papel de algunos centros locales, sus alcances y limitaciones.

En esta unidad de aprendizaje, el estudiantado comunica los resultados de sus trabajos y prácticas de campo, usando diversos recursos, entre ellos diagramas, tablas de datos, presentaciones, gráficas y otras formas simbólicas, así como las tecnologías de la comunicación y la información (TIC).

Para tratar los contenidos considerados en el presente curso, se recomienda iniciar con la activación de los saberes previos de los estudiantes, fomentar la búsqueda de información en diferentes fuentes (libros, revistas, sitios web, entre otras) para que las y los estudiantes puedan contrastar sus saberes con los de los otros y al mismo tiempo ir incorporando nuevos aprendizajes. Es importante proponer situaciones didácticas

que permitan al estudiantado reflexionar de forma crítica sobre los diferentes conceptos que constituyen la base en las que se sustenta el conocimiento científico, dado que no se trata de la asimilación directa del conocimiento. Se recomienda, que en el diseño de las diferentes situaciones didácticas se considere actividades que favorezcan el diseño y empleo de modelos y analogías; así como emplear en la medida de lo posible prácticas de campo que permitan a los estudiantes visualizar los diferentes ecosistemas y biomas de su comunidad, estado o del país y el uso de situaciones problemáticas derivadas de situaciones reales como por ejemplo el cálculo de la huella de carbono de cada uno de los estudiantes.

No se pretende que este curso se convierta en uno de educación ambiental, como suele ocurrir muchas veces. Se trata de un curso de ecología que permitirá a los estudiantes comprender los diferentes procesos que ocurren en los ecosistemas y biomas; esa comprensión le permitirá ir desarrollando una educación ambiental que irá poniendo en práctica a lo largo de su formación inicial como docente.

Una recomendación importante a considerar es que, durante el desarrollo de las diferentes temáticas, debe evitarse centrar el estudio en los efectos antropogénicos hacia el ambiente, ya que esas temáticas se abordarán en un curso específico del segundo semestre.

No se pretende que este curso sea uno más de la malla curricular, se proyecta como parte de la formación integral del futuro docente basándose en los cuatro pilares de la educación (aprender a conocer, aprender a hacer y emprender, aprender a convivir y aprender a ser) y se transmitirán valores positivos, se desarrollará la capacidad de observar, fomentar aptitudes y destrezas en la que el rol del profesorado debe ser constructivo, así como fomentar las habilidades de investigar, reflexionar y de actuar.

Para cada unidad de aprendizaje se proponen algunos productos y evidencias que serán objeto de evaluación, pero será la o el docente formador quien las determine considerando el contexto y las características de los grupos que atiende.

Los aprendizajes que se promueven en este curso se abordan considerando el enfoque de enseñanza propuesto, por lo que tiene relación con los cursos que tocan aspectos de la didáctica específica del trayecto formativo Formación para el aprendizaje. Se enlistan únicamente los más representativos.

- Carácter histórico social de la Biología.
- Estudio de los seres vivos

- Procesos de los seres vivos
- Efectos antropogénicos
- Tendencias actuales de la Biología
- Conocimiento escolar de la Biología
- Biología en los planes de estudio
- Currículum y práctica docente
- Recursos en el proceso didáctico
- Metodologías para la enseñanza de Biología

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Odete Serna Huesca, Escuela Normal Superior de México; Juan Mario Macías Arredondo, Escuela Normal Superior de México; Alberto Morayta Puga, Escuela Normal Superior “Profr. Salomón Barrancos Aguilar”, del Instituto Campechano/Centro de Estudios Tecnológicos del mar No. 2; César Agustín Ramírez Silva del Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima “Profr. Gregorio Torres Quintero” /Colegio de Bachilleres del estado de Jalisco; Federica Castillejos Santiago, Escuela Normal Superior Federal C.I. Campeche; Rafael Martínez Santillán, Escuela Normal Superior del Estado de México; Daniel Roberto Medina Rodríguez, Escuela Normal Superior “Profr. Moisés Sáenz Garza”; Noé Castro Meza de la Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur “Prof. Enrique Estrada Lucero”; Rosa del Carmen Villavicencio Caballero, Academia Mexicana de Ciencias; Amado de Anda Bahena, Ma. Leonor González Hernández y Julio Armando Ríos Reyes, especialistas del programa La Ciencia en tu Escuela de la Academia Mexicana de Ciencias; Gladys Añorve Añorve, Julio César Leyva Ruiz, Refugio Armando Salgado Morales, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y Jessica Gorety Ortiz García de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Con objeto de favorecer el desarrollo de las competencias, el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, a continuación, se presentan algunas sugerencias que tienen relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como el logro del propósito y las competencias.

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes:

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de la biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Relaciona sus conocimientos de la biología con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de la biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de la biología con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la biología y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la biología.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la biología en los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la biología.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Argumenta, con una actitud crítica y fundamentada en la ciencia, la visión evolutiva de los seres vivos para explicar la diversidad.

- Analiza el proceso evolutivo de los seres vivos y comprende su relación con la biodiversidad.
- Organiza las dimensiones micro y macroscópicas de los seres vivos con base en criterios de complejidad.

Analiza la dinámica de los ecosistemas y, de forma crítica, los efectos antropogénicos en ellos, para intervenir con acciones responsables en el marco de la sostenibilidad.

- Reconoce la conformación de los ecosistemas, su dinámica y sus modificaciones, así como los fenómenos naturales que han propiciado cambios en ellos a través del tiempo.
- Explica las formas de organización de los seres vivos y cómo se relacionan entre sí y con su ambiente físico.
- Identifica al ser humano como parte del ecosistema y reconoce el impacto de sus acciones en el deterioro ambiental.
- Actúa de manera responsable y promueve acciones diversas para la conservación y el cuidado del ambiente en el marco de la sostenibilidad.

Argumenta acerca del desarrollo de la Biología como ciencia y su relación con los avances tecnológicos actuales.

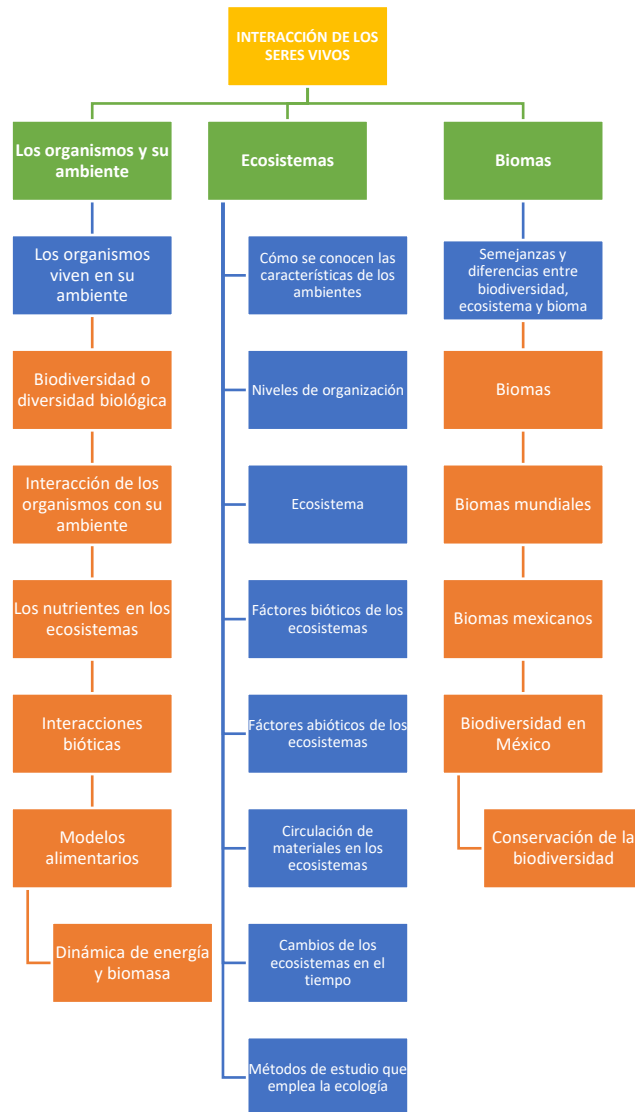
- Identifica avances científicos y tecnológicos en las Ciencias que han permitido profundizar en el conocimiento de los seres vivos.
- Reconoce el carácter histórico-social de la biología y sus métodos para explicar cómo las ideas científicas dependen de un marco teórico.
- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la biología.

Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la Biología.

- Utiliza modelos que permitan explicar fenómenos biológicos que están fuera del alcance de la observación directa y, de manera simplificada identificar relaciones conceptuales.
- Diseña y realiza actividades prácticas para desarrollar habilidades de pensamiento científico.
- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.
- Planea y ejecuta prácticas de campo que permitan el estudio de fenómenos biológicos en el entorno natural.

Estructura del curso

Para dar cuenta de la formación integral del estudiante, el curso Interacciones de los seres vivos, se organiza de la siguiente forma:



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

En este espacio curricular se pretende que las y los estudiantes tengan un desarrollo cognitivo sobre las interacciones de los seres vivos y desarrollen habilidades científicas, a partir de experiencias concretas, que les permitan comprender que el conocimiento científico biológico requiere de procesos sistemáticos, objetivos, comprobables y aplicables.

Los enfoques educativos, epistemológicos y cognitivos centran el proceso de enseñanza y aprendizaje en el estudiantado, para que desarrollen habilidades cognitivas, donde la enseñanza promueve la percepción de la ciencia en un contexto histórico que se orienta a dar solución a situaciones problemáticas relacionadas con la interacción con su entorno, así como en las formas de aproximación a la construcción del conocimiento, más que a la adquisición de conocimientos específicos o a la resolución de ejercicios fuera de contexto.

También proponen una visión de la ciencia más integrada e interrelacionada, no sólo de manera lineal con los diferentes cursos de la Licenciatura, sino también de forma transversal con los conocimientos y aprendizajes que constituyen los programas de nivel básico y medio superior. Este enfoque permitirá atender a estos niveles educativos y a los intereses de las y los adolescentes y jóvenes, pero principalmente dar respuesta a las necesidades educativas que requiere el país.

Para el logro de las competencias se utiliza la indagación como propuesta de intervención, pues considera los enfoques antes mencionados y brinda una propuesta metodológica para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos. La indagación busca que el estudiantado comprenda las ideas científicas y desarrolle un pensamiento científico, lógico y crítico basado en el razonamiento, la argumentación, la experimentación, la comunicación y la utilización de la información. Una buena enseñanza y un buen aprendizaje de la biología requiere crear condiciones en las cuales la participación activa de las y los estudiantes, mediada por el personal docente, sea prioritaria.

Los temas y subtemas que se desarrollarán en esta propuesta de contenido disciplinar, deberán tratarse considerando las explicaciones que tiene el estudiantado sobre mundo natural. Estas explicaciones deberán ser sometidas a prueba para ser validadas, conocer sus alcances y limitaciones destacando su capacidad de predecir el comportamiento de los fenómenos bajo nuevas condiciones.

Para realizar dicha validación, las y los estudiantes pueden proponer actividades prácticas o utilizar recursos como videos, textos de fuentes confiables, modelos u otros que serán socializados para promover participaciones fundamentadas en el aula, lo que permitirá construir una visión más integral del papel de la Biología en el conocimiento de los seres vivos, partiendo de su contexto y vinculando aspectos y problemáticas globales. En este sentido, el aprendizaje del futuro docente se visualiza como un proceso activo, porque la información que recibe interacciona con las ideas y las estructuras que tiene para lograr avanzar en el nivel de explicación conceptual.

La aplicación de la indagación científica en el aula implica una serie de innovaciones y transformaciones en el tratamiento de los contenidos y en la forma de trabajo de los formadores de los futuros docentes. Pasa de ser quien pregunta e informa en la clase, a ser un mediador entre el contenido y sus estudiantes que los motiva para expresar y confrontar sus puntos de vista, plantear preguntas, formular hipótesis y a organizar la búsqueda de respuestas; de igual forma busca promover en ellos la creatividad e innovación con la resolución de problemáticas contextuales en la que la Biología esté presente. En este sentido, el diseño de las unidades e intervenciones en el aula, su puesta en práctica y su evaluación, constituye uno de los mayores retos de este curso, ya que las actividades que se propongan deben impulsar una reestructuración progresiva de las ideas que tienen las y los estudiantes.

Las propuestas de actividades no tendrán el carácter de itinerario inamovible, por el contrario, de un marco orientador flexible. Este marco orientador dado por la progresión de aprendizajes de estudiantes, deberá asegurar, además, las vinculaciones e interrelaciones entre las distintas sesiones consecutivas y entre las sesiones que pertenecen a otras unidades.

En este curso es particularmente importante el análisis de los modelos y representaciones que la ciencia realiza sobre los ecosistemas y los ciclos bioquímicos para identificar sus alcances y limitaciones en la enseñanza de la biología escolar. Las prácticas de campo tienen, también, un papel importante en la formación de estudiantes por lo que, de acuerdo a las condiciones del contexto, se recomienda visitar algún sitio que les permita hacer observaciones directas para profundizar en el estudio de los ecosistemas.

El docente deberá promover dos aspectos básicos a saber:

a) La construcción de los conocimientos en los estudiantes, utilizando planteamientos problematizadores acordes al enfoque socioconstructivista para contribuir al desarrollo de las competencias, haciendo que dicho enfoque sea vivenciado en la escuela normal de formación y promover

b) La transposición didáctica sobre los contenidos que sean abordados en el curso para establecer la diferencia entre el conocimiento que los futuros docentes deben poseer y el conocimiento escolar que deberá ser promovido en las escuelas en las que realicen su práctica profesional.

Es prioritario que la y el estudiante normalista tenga, con el desarrollo del curso, una experiencia vivencial de los procesos mencionados para favorecer su apropiación y poder implementarlos en su función docente.

Para el desarrollo de las actividades de este curso, se sugieren al menos tres reuniones del colectivo docente, para planear y monitorear las acciones del semestre, e incluso acordar evidencia de aprendizaje comunes.

Se recomienda incluir a la práctica docente el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal las competencias genéricas. Así mismo es necesario que se revisen los programas vigentes de la educación básica.

Con objeto de favorecer el desarrollo de las competencias, el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, en este curso se presentan algunas sugerencias que tiene relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el logro del propósito y las competencias, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular.

Todas las unidades de aprendizaje contribuyen al desarrollo de competencias profesionales y disciplinares. Sin embargo, es importante que recuerde el carácter transversal de las competencias genéricas y las considere como un referente formativo, ya que estas le permiten al egresado de cualquier licenciatura, regularse como un profesional consciente de los cambios sociales, científicos, tecnológicos y culturales.

En este sentido, las sugerencias metodológicas deberán apearse al enfoque de la disciplina y estar centradas en el aprendizaje. A continuación, se proponen algunas:

- **Aprendizaje por proyectos**

Es una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la cual los estudiantes se involucran de forma activa en la elaboración de una tarea-producto (material didáctico, trabajo de indagación, diseño de propuestas y prototipos, manifestaciones artísticas, exposiciones de producciones diversas o experimentos, etc.) que da respuesta a un problema o necesidad planteada por el contexto social, educativo o académico de interés.

- **Aprendizaje basado en problemas (ABP)**

Estrategia de enseñanza y aprendizaje que plantea una situación problema para su análisis y/o solución, donde el estudiante es partícipe activo y responsable de su proceso de aprendizaje, a partir del cual busca, selecciona y utiliza información para solucionar la situación que se le presenta como debería hacerlo en su ámbito profesional.

- **Aprendizaje colaborativo**

Estrategia de enseñanza y aprendizaje en la que los estudiantes trabajan juntos en grupos reducidos para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus compañeros. El trabajo se caracteriza por una interdependencia positiva, es decir, por la comprensión de que para el logro de una tarea se requiere del esfuerzo equitativo de todos y cada uno de los integrantes, por lo que interactúan de forma positiva y se apoyan mutuamente. El docente enseña a aprender en el marco de experiencias colectivas a través de comunidades de aprendizaje, como espacios que promueven la práctica reflexiva mediante la negociación de significados y la solución de problemas complejos.

- **Estudios de caso**

El estudio de casos es un método de investigación cualitativa que se utiliza para comprender en profundidad aspectos de índole social o educativa en circunstancias específicas.

En este curso se proponen una serie de actividades que de ninguna manera deben ser interpretadas como limitativas para la innovación de los docentes, son sólo una guía de las diferentes actividades que se pudieran emplear durante el desarrollo de las unidades didácticas propuestas.

Cada unidad de aprendizaje propone algunos productos y evidencias que serán objeto de evaluación, pero será el docente formador quien las determine considerando el contexto y las características de los grupos que atiende.

Sugerencias de evaluación

La evaluación tiene un carácter formativo, que permite dar seguimiento al aprendizaje de los estudiantes, desde la exploración de los saberes, experiencias y representaciones, sus procesos de construcción conceptual, procedimental y actitudinales, así como la resolución de situaciones.

Esta se desarrolla mediante registro de las ideas, saberes e inquietudes que los estudiantes normalistas tienen, así como, el registro de observaciones, reflexiones y conclusiones con sus pares.

Las evaluaciones sumativas contienen narraciones y descripciones orales y escritas, que expresan inquietudes, avances y retos académicos. Se sugiere el uso de rúbricas que especifiquen las habilidades cognitivas que se desea evaluar en los estudiantes normalistas. Estas observaciones son recuperadas de los escritos y trabajos elaborados tanto dentro como fuera del aula.

Para la evaluación se necesita partir de las competencias que se desean lograr en los estudiantes normalistas como, identificar problemas, plantear preguntas, reunir información; elaborar predicciones; identificar y relacionar variables hacer experimentos, usar analogías e intuiciones para conceptualizar eventos; registrar y representar datos gráficamente para su análisis; postular factores causales; partir de las evidencias para explicar; formular modelos mentales o físicos; contrastar las explicaciones teóricas con la información obtenida y comunicar los resultados con otros.

Es importante señalar que cuando se trabaja la docencia, se deberá realizar la transposición didáctica y tener claros los alcances y limitaciones del conocimiento científico y el conocimiento escolar, el cual deberá reflejarse en su trabajo profesional en las escuelas.

En congruencia con esto, se propone que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar de manera gradual la manera en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes utilizando los referentes teóricos y experienciales que el curso propone.

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para las unidades de aprendizaje

Las sugerencias de evaluación, como se sugiere en el Plan de Estudios, consiste en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente del estudiante con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por las competencias, sus unidades o elementos y los criterios de desempeño; al igual que en la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos del Plan de Estudios y en consecuencia en el perfil de egreso.

De ahí que las evidencias de aprendizaje, se constituyan no sólo en el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente en el logro de una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, destrezas y actitudes.

La elaboración de cada evidencia se valorará considerando el alcance de la misma en función del aprendizaje a demostrar. Es importante considerar que se trata de una evidencia de aprendizaje que se va modificando y complejizando en la medida en que los estudiantes, coordinados por el docente, incorporan, procesan, analizan, comparan y usan distintos tipos de información y la convierten en una herramienta para su propio aprendizaje.

Una opción de titulación es el portafolio de evidencias, por lo que se sugiere informar al inicio, cuáles son los productos a integrar en el mismo.

La ponderación podrá determinarla el profesorado titular del curso de acuerdo a las necesidades, intereses y contextos de la población normalista que atiende. Se sugieren algunas como la exposición, debates, organizadores gráficos, fichas de análisis de videos, búsqueda en diversas fuentes escritas, consulta de periódicos y revistas, modelos de seres vivos, cuadros de relación, mapas mentales y prototipos.

Cabe resaltar que lo que se evalúa son procesos de aprendizaje y no productos finales, pero se cree oportuno considerar los siguientes recursos didácticos como viables para el desarrollo de aprendizajes:

Portafolio	Contiene los trabajos realizados en las tres unidades de aprendizaje.
Mapa conceptual	Deberá contener: Las características del ambiente particular donde habitan los y las estudiantes, las diferentes relaciones bióticas y abióticas implícitas y el papel que desempeñan en él. Deberá de hacerse uso de palabras claves que ayuden a la comprensión de a información. Deberá de contener los conectores correctos entre las palabras claves. Puede incluir imágenes que complementen la información.
Ficha de trabajo	Deberá contener toda la información que se solicita, la referencia bibliográfica y de ser posible ilustraciones. Deberá ser subida al Blog. Es importante registrar la participación en el foro de discusión.
Monografía ilustrada	Deberá contener información completa pero resumida, redactada en párrafos cortos y claros. Las ilustraciones deben ser suficientemente explícitas, relacionadas con los textos, de buena calidad y en un tamaño adecuado.
Actividad práctica	Se debe elaborar un reporte de la actividad que contenga: Propósito. Fundamentación teórica. Planteamiento del problema. Hipótesis. Desarrollo. Material. Resultados.

	<p>Análisis. Conclusiones. Bibliografía.</p>
Ensayo	<p>Presentación Bases teóricas de la termodinámica Fuentes de materia y energía en los ecosistemas y su relación con el concepto de biomasa Dinámica de la transferencia de materia y energía en los ecosistemas Conclusiones Referencias consultadas</p>
Rúbrica	<p>Los indicadores deberán corresponder a las competencias de la unidad de aprendizaje Los indicadores de logro deberán mostrar cuatro categorías graduadas y coherentes con el indicador</p>
Resumen de cinco artículos en el Blog.	<p>La información subida al blog deberá contener la descripción de los procesos de observación, registro de datos, análisis de datos y resultados, así como la elaboración de modelos integradores. Además deberá incluir la descripción del uso que se da a la información recabada mediante estos métodos y enlaces a páginas donde se ejemplifiquen los mismos.</p> <p>El video deberá hacerse de preferencia con imágenes propias y deberá resaltar la importancia de delimitar cada nivel, los criterios para hacerlo y conocer la dinámica de los niveles de organización que integran a la biosfera.</p>
Video	
Modelo tridimensional funcional	<p>No puede ser sólo una maqueta, deberá ser explícito por sí mismo, se evaluará que se haya hecho a bajo costo y de preferencia con material de reúso.</p>
Práctica campo	<p>de Para la propuesta y puesta en marcha de la práctica de campo es preciso tomar en cuenta los recursos de la institución, que haya una investigación de las condiciones del sitio donde se</p>

trabajaré, la elaboración de un plan de trabajo e itinerario, recabar los materiales completos y adecuados a las técnicas que se aplicarán, así como una descripción de los procedimientos de acción, una prospectiva de los resultados que se esperan y el estudio de los procedimientos estadísticos que se requieren, así como las pruebas que se aplicarán para validar los resultados, finalmente se revisará la entrega de un informe completo y ordenado que describa desde la perspectiva formal todo el proceso, la planeación, las necesidades, las hipótesis, los resultados, el análisis de los datos y las conclusiones.

Además, desde la perspectiva informal y metacognitiva se tomará en cuenta la descripción del estudiante de su experiencia personal con este proceso, sus emociones, problemas y la valoración de su experiencia de aprendizaje.

Tabla de semejanzas

Deberá contener los tres conceptos a discusión con parámetros claros de comparación y análisis.
Es posible elaborar una lista de cotejo para guiar la coevaluación.

Infografía

Claridad para expresar sus ideas y argumentos
Comprensión de los conceptos
Utilización de recursos
Ilustración adecuada
Balance adecuado entre imagen y texto
Atractivo a la lectura

Cartel

Deberá contener las características de la megadiversidad y las razones por lo que México está en esta categoría
Señalar explícitamente la importancia de la diversidad para el país y el mundo
Señalar ejemplo de endemismos
Sugerencias de acciones personales y ciudadanas para proteger la diversidad
diferentes formas de clasificación de los biomas
Ilustración adecuada

Balance adecuado entre imagen y texto
Atractivo a la lectura

**Actividad integradora.
Texto reflexivo**

En dicho documento se abordarán los siguientes aspectos:
Cambio conceptual: Ideas que han evolucionado cambiado o permanecido sin cambio, argumentar en todo caso.
Revisión de las competencias del curso y hacer una evaluación porcentual aproximada del nivel que se alcanzó, argumentando las razones por las que se aprecia de esta manera y a la vez las razones por las que no se alcanzó el 100% en los casos que haya ocurrido. En todo caso o afirmación, será necesario sustentar con una evidencia o una justificación válida y comprobable.
Revisión del proceso de aprendizaje: Desde la perspectiva metacognitiva hacer un balance de todos los procesos de aprendizaje del curso, valorando lo que se hizo, lo que se dejó de hacer y lo que se podría hacer para llegar a metas más completas. Además es necesario explicar para qué fue preciso hacer cada uno de los procesos de aprendizaje, las enseñanzas con respecto a los contenidos que dejaron y otros aspectos en los que influyeron sin ser parte explícita del proceso.

Rúbricas

Conferencia y presentación electrónica

Se consideran las elaboradas en las tres unidades didácticas.
La presentación deberá incluir una fase de conceptualización del contenido a manera de introducción, la explicación del proceso como desarrollo y un cierre con conclusiones en las que se establezca la importancia que dicho fenómeno o metodología de estudio implica para el conocimiento del ambiente.
Se evaluará la calidad de la presentación, que esté ilustrada apropiadamente, que tenga textos cortos, precisos, de fácil lectura y que el cambio de diapositiva sea dinámico.

Presentación
Dominio del tema
Vocabulario adecuado
Organización de la información

Exposición oral del Bioma Investigado	Mostrar una guía de exposición con las características del Bioma y sus climas Señalar las principales adaptaciones de los organismos que habitan en ese lugar Localización e importancia Material de apoyo Bibliografía Exposición oral del Bioma Investigado
--	--

Unidad de aprendizaje I. Los organismos y su ambiente

Competencias y unidades de competencia a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes:

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de la biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Relaciona sus conocimientos de la biología con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de la biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de la biología con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la biología y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la biología.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la biología en los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la biología.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Argumenta, con una actitud crítica y fundamentada en la ciencia, la visión evolutiva de los seres vivos para explicar la diversidad.

- Analiza el proceso evolutivo de los seres vivos y comprende su relación con la biodiversidad.
- Organiza las dimensiones micro y macroscópicas de los seres vivos con base en criterios de complejidad.

Analiza la dinámica de los ecosistemas y, de forma crítica, los efectos antropogénicos en ellos, para intervenir con acciones responsables en el marco de la sostenibilidad.

- Reconoce la conformación de los ecosistemas, su dinámica y sus modificaciones, así como los fenómenos naturales que han propiciado cambios en ellos a través del tiempo.
- Explica las formas de organización de los seres vivos y cómo se relacionan entre sí y con su ambiente físico.
- Identifica al ser humano como parte del ecosistema y reconoce el impacto de sus acciones en el deterioro ambiental.

Argumenta acerca del desarrollo de la Biología como ciencia y su relación con los avances tecnológicos actuales.

- Identifica avances científicos y tecnológicos en las Ciencias que han permitido profundizar en el conocimiento de los seres vivos.
- Reconoce el carácter histórico-social de la biología y sus métodos para explicar cómo las ideas científicas dependen de un marco teórico.
- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la biología.

Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la Biología.

- Utiliza modelos que permitan explicar fenómenos biológicos que están fuera del alcance de la observación directa y, de manera simplificada identificar relaciones conceptuales.
- Diseña y realiza actividades prácticas para desarrollar habilidades de pensamiento científico.
- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.
- Planea y ejecuta prácticas de campo que permitan el estudio de fenómenos biológicos en el entorno natural

Propósitos

Examinar desde el entorno inmediato y personal, las características predominantes de un ecosistema mediante la explicación de la dinámica de interacción de los seres vivos, a fin de determinar la complejidad en la organización de los ecosistemas de los que la humanidad también forma parte.

Contenidos

1. Los organismos viven en su ambiente

- Introducción al curso con la reflexión personal que permita establecer:
- Cuáles son las características ambientales que se conocen del lugar donde se habita.
- Las características que se comparten con otros seres vivos para sobrevivir en este sitio.
- El papel que se desempeña en el ecosistema donde se vive.
- Las relaciones que se establecen con otros seres vivos y con el medio en el lugar donde se vive.

2. Biodiversidad o diversidad biológica

- Concepto tradicional (La variedad de vida. Sólo implica a los seres vivos).
- Concepto moderno (Involucra a la diversidad de especies que viven en un ambiente determinado, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los

cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes).

3. Interacción de los organismos con su ambiente

- Los hábitats y los nichos (espacio, alimento, agua, fuentes de energía, aire, minerales, sustrato).

4. Los nutrientes en los ecosistemas

- Productores, consumidores, descomponedores.

5. Interacciones bióticas

- Competencia
- Depredación
- Parasitismo
- Simbiosis
- Mutualismo
- Comensalismo

6. Modelos alimentarios

- Cadenas tróficas
- Tramas o redes alimentarias
- Pirámides alimentarias

7. Dinámica de energía y biomasa

- Principios de termodinámica
- Fuentes de energía
- Fuentes de materia
- Biomasa
- Transferencia y transformaciones de la materia y la energía en los ecosistemas

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada profesor podrá llevar a cabo adaptaciones apropiadas de acuerdo con el contexto escolar.

Generales

- Emplear actividades concretas para promover la curiosidad, la expresión y socialización de los saberes previos.
- Confrontar los saberes previos con nueva información para propiciar un avance en el nivel de explicación.
- Brindar información formal de los conceptos científicos abordados en los temas de estudio.
- Plantear experiencias que permitan una comprensión amplia y profunda y aplicarlo a nuevas situaciones.
- Propiciar un espacio de reflexión sobre el proceso de aprendizaje.
- Promover la retroalimentación sobre la pertinencia de las explicaciones iniciales y finales con respecto a los temas de estudio.

Actividades de aprendizaje

Antes de comenzar, indicar al grupo que es preciso conservar sus trabajos en un portafolio de evidencias que les será de utilidad para elaborar una presentación en PowerPoint al final del curso, en la cual integrarán de forma sintética los contenidos vistos y pondrán de manifiesto que han alcanzado las competencias previstas.

a) Recuperar las ideas previas de los y las estudiantes mediante la elaboración de un mapa conceptual en el que se integre la información que puedan aportar acerca de su percepción inmediata de las características ambientales del sitio donde viven y el rol ecológico que desempeñan en él. Dicho mapa conceptual deberá ser socializado y confrontado de tal manera que puedan ser extraídas las similitudes y discrepancias.

b) En plenaria promover una lluvia de ideas para definir en el grupo el concepto tradicional de biodiversidad en contraste con el concepto moderno, para lo cual los y las estudiantes se habrán documentado previamente en diversas fuentes, por ejemplo,

en: revistas de ciencia, libros de ecología y biología, páginas de organismos gubernamentales nacionales como la CONABIO, internacionales como la FAO y en páginas de museos de ciencias como el American Museum of Natural History. Elaborar conclusiones y registrarlas.

c) Organizar al grupo para la elaboración de un Blog del curso con la finalidad de compartir información. Distribuir por equipos las siguientes lecturas o similares:

- Ceballos, M. & Puente, J. (2011). *La nueva epidemia: los pepinos, presuntos culpables*. ¿Cómo ves? No. 154. Septiembre DGDC, UNAM, pp. 10-14.
- Eliosa, H., Montes, A., Navarro, Ma. (2010). *Conservadurismo filogenético del nicho ecológico un enfoque integral de la evolución*. Ciencias 98, abril-junio, 64-69.
- Guzmán, R. (2007). *El desierto y sus habitantes, el caso de la hormiga roja*. Ciencias, AMC. octubre-dic. p. 34- 40. Martínez, M. (2008). *Capítulo 13, Grupos Funcionales*, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. México, Conabio, pp. 365-395.
- López, A. (2006). *La vida interior*. ¿Cómo ves? No. 106. DGDC, UNAM. p. 10-14
- Medellín, R. & Equihua, C. (2012) *Celebración del murciélago*. ¿Cómo ves? No. 159. Febrero. DGDC, UNAM, p. 10-14

Cada equipo elaborará una ficha de trabajo con la información que leyó, analizó y discutió, para ser compartida en el Blog. La ficha deberá contener información sobre la manera en que son usados los conceptos de hábitat y nicho ecológico y sus implicaciones en cuanto a:

- Recursos que necesita el organismo principal del que trata el artículo, para vivir (ejemplos: agua, luz, alimento, espacio, etc.)
- Aspectos físicos (factores abióticos: humedad, temperatura, pH, etc.)
- Aspectos biológicos (factores bióticos: cuándo y cómo se reproduce, de que se alimenta, y la manera en que obtiene su alimento, etc.)
- Adaptaciones de los organismos para vivir en el ambiente.
- Competencia con otras especies y división de recursos.

Solicitar a los y las estudiantes la lectura de las diferentes fichas de trabajo y la participación en un foro de discusión con el tema: “Cuál es el componente más importante de un hábitat y por qué lo afirmo”.

d) Solicitar a los y las estudiantes que, a partir de la investigación en diversas fuentes bibliográficas, elaboren una monografía ilustrada mediante la cual expliquen las interacciones que se establecen en los ecosistemas, entre los seres vivos que los habitan (factores bióticos) y las condiciones del medio (factores abióticos), así como las diferentes formas de obtener nutrientes y las interacciones bióticas que pueden existir.

e) Iniciar la temática de modelos alimentarios, con la presentación de un video que muestre un ecosistema donde relacionen ejemplos de cadenas alimentarias, redes tróficas o pirámides alimentarias; por ejemplo: EduCaixa, Red trófica, El mar a fondo, <https://www.educaixa.com/-/red-trofica> (tiempo 11:45 min).

Solicitar a los y las estudiantes que indaguen las características de las cadenas tróficas, las tramas o redes alimenticias y las pirámides alimenticias, así como sus similitudes, diferencias y las situaciones en que se usan, como antecedente para una actividad práctica por equipo como la que se describe a continuación:

- Seleccionar un área verde, dentro de la comunidad escolar o cercana a ella donde se identifique la presencia de organismos, hacer un listado de ellos incluyendo a los no visibles a simple vista (pero sabemos se encuentran en el ambiente como bacterias y hongos), incluirlos en dicho listado.
- Analizar el listado y hacer inferencias relacionadas con su alimentación y representarlos en modelos de cadenas alimenticias, redes tróficas y pirámides alimentarias.

Mostrar los modelos (puede ser empleando los organismos de forma tridimensional o mediante maquetas o carteles). En todo caso es necesario subir fotografías al Blog.

f) Elaborar un ensayo que explique los diferentes aspectos relacionados con la dinámica y transformación de la energía y la materia en los ecosistemas como resultado de la actividad biológica.

g) Solicitar al estudiantado que elabore una rúbrica mediante la cual analicen y evalúen su desempeño y el nivel de aprendizaje, para alcanzar las competencias establecidas para esta unidad de aprendizaje.

Evidencias Criterios de evaluación

Conocimientos

Ensayo

- Define las características del ambiente particular donde habita la población estudiantil, las diferentes relaciones bióticas y abióticas implícitas y el papel que desempeñan en él.
- Explica las bases teóricas de la termodinámica
- Identifica fuentes de materia y energía en los ecosistemas y su relación con el concepto de biomasa
- Expone la dinámica de la transferencia de materia y energía en los ecosistemas

Habilidades

- Sistematiza y organiza la información de forma clara en diferentes recursos digitales y en la elaboración de su escrito.
- Utiliza distintos recursos para complementar la información (imágenes, cuadros, esquemas, etc.).
- Consulta fuentes confiables y presenta información veraz y actual.
- Muestra dominio del tema y cita, al menos tres textos, para sustentar su investigación.
- Utiliza el vocabulario adecuado para expresar hechos científicos.
- Comparte sus producciones en el Blog.
- Participa en el foro de discusión.
- Sistematiza la información completa pero resumida, redactada en párrafos cortos y claros.
- Elabora o selecciona ilustraciones explícitamente relacionadas con los textos, de buena calidad y en un tamaño adecuado.
- Redacta un reporte de la actividad de campo con los siguientes componentes: Propósito, Fundamentación teórica, Planteamiento del problema, Hipótesis, Desarrollo, Material, Resultados, Análisis, Conclusiones y Bibliografía.

Actitudes

- Escucha con atención y respeto las exposiciones de sus compañeros.
- Muestra autorregulación en sus participaciones.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos, de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

- Carabias, J., Meave, J., Valverde, T. & Cano-Santana, Z. (2009). *Ecología y Medio Ambiente en el siglo XXI*. México: Pearson Prentice Hall.
- Martínez, M. (2008). *Grupos funcionales, en Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. pp. 365-412. México: Conabio.
- Miller, K., & Levine, J. (2010). *Biología*. Pearson.
- Solomon, E., Berg, L., Martin, D. (2013). *Biología*. 9 edición. Editorial Interamericana. México: Mc Graw Hill.

Referencias digitales básicas

- Boege, K. & Del Val, E. (2011). Bichos vemos, relaciones no sabemos: diversidad e importancia de las interacciones bióticas. *Ciencias* 102, abril-junio, 4-11. Recuperado de: <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/110-revistas/revista-ciencias-102/946-bichos.html>
- Ceballos, M. & Puente, J. (2011). La nueva epidemia: los pepinos, presuntos culpables. *¿Cómo ves?* No. 154. Septiembre DGDC, UNAM, pp. 10-14. Recuperado de: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/154/la-nueva-epidemia-los-pepinos-presuntos-culpables>
- Duhne Martha. (2011) El retorno de los peces. *Revista ¿Cómo ves?* No. 155 octubre. Sección Ráfagas.
 - <http://www.comoves.unam.mx/numeros/rafagas/155>
- Elosa, H., Montes, A., Navarro, Ma. (2010). Conservadurismo filogenético del nicho ecológico, un enfoque integral de la evolución. *Ciencias* 98, abril-junio, 64-69. Recuperado de: <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/99-revistas/revista-ciencias-98/646-conservadurismo-filogenetico-del-nicho-ecologico2.html>

- Guzmán, S. (2017). Los microbios y la ecología. *Revista Ciencia, AMC*. Vol. 68 No. 2 abril – Julio pp 50-59. Recuperado de: http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68_2/PDF/MicrobiosEcologia.pdf
- Guzmán, R. (2007). El desierto y sus habitantes, el caso de la hormiga roja. *Ciencias, AMC*. octubre-dic. p. 34- 40. Recuperado de: http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/58_4/PDF/07-435-34-40.pdf
- López, A. (2006). La vida interior. *¿Cómo ves?* No. 106. DGDC, UNAM. p. 10-14. Recuperado de: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/106/la-vida-interior>
- Martínez, M. (2008). *Capítulo 13, Grupos Funcionales*. En *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. México: Conabio, pp. 365-395. Recuperado de: http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I13_Gruposfun.pdf
- Medellín, R. & Equihua, C. (2012) Celebración del murciélago. *¿Cómo ves?* No. 159. Febrero. DGDC, UNAM, p. 10-14. Recuperado de: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/159/celebracion-del-murcielago>

Bibliografía complementaria

- Kit Pedagógico sobre la Biodiversidad, Vol. 2. Actividades (2017). <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002459/245984s.pdf>
- Portal académico CCH. UNAM (Biología 2 Unidad 2 pirámides ecológicas). <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/ciclosBiogeoquimicos/piramidesecologicas>
- Video: EduCaixa, Red trófica. El mar a fondo <https://youtu.be/qrcEchCdOyw>

Unidad de aprendizaje II. Ecosistemas

Competencias y unidades de competencia a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de la biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Relaciona sus conocimientos de la biología con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de la biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de la biología con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la biología y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la biología.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la biología en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la biología.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Analiza la dinámica de los ecosistemas y, de forma crítica, los efectos antropogénicos en ellos, para intervenir con acciones responsables en el marco de la sostenibilidad.

- Reconoce la conformación de los ecosistemas, su dinámica y sus modificaciones, así como los fenómenos naturales que han propiciado cambios en ellos a través del tiempo.
- Explica las formas de organización de los seres vivos y cómo se relacionan entre sí y con su ambiente físico.

Argumenta acerca del desarrollo de la Biología como ciencia y su relación con los avances tecnológicos actuales.

- Identifica avances científicos y tecnológicos en las Ciencias que han permitido profundizar en el conocimiento de los seres vivos.
- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la Biología.

Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la Biología.

- Utiliza modelos que permitan explicar fenómenos biológicos que están fuera del alcance de la observación directa y, de manera simplificada identificar relaciones conceptuales.
- Diseña y realiza actividades prácticas para desarrollar habilidades de pensamiento científico.

- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.
- Planea y ejecuta prácticas de campo que permitan el estudio de fenómenos biológicos en el entorno natural.

Propósitos de la unidad de aprendizaje

Describir la composición y estructura de los ecosistemas, mediante la identificación de sus componentes, sus relaciones y los métodos de estudio, con la finalidad de explicar la dinámica que ocurre en ellos, así como las causas y consecuencias de los cambios naturales propios de dicha dinámica.

Contenidos

1. Cómo se conocen las características de los ambientes

- Observación
- Registro de datos
- Análisis de datos
- Modelos integradores

2. Niveles de organización

- Individuo
- Población
- Comunidad
- Ecosistema
- Biosfera

3 Ecosistemas

3. Factores bióticos de los ecosistemas

- Concepto
- Ejemplos
- Interacciones (Revisión del avance conceptual del tema)

4. Factores abióticos de los ecosistemas

- Concepto
- Clima
- Altitud
- Latitud
- Sustrato
- Orografía

- Hidrografía
- Influencia en los ecosistemas

5. Circulación de materiales en los ecosistemas

- Ciclo del agua
- Ciclo del nitrógeno
- Ciclo del oxígeno – carbono (en donde se especifica que el carbono constituye todas las moléculas que forman a los seres vivos y que en la atmósfera, suelo y disuelto en agua se encuentra en forma de CO₂)
- Ciclo del fósforo
- Ciclo del azufre

6. Cambios de los ecosistemas en el tiempo

- Sucesión
- Catástrofes
- Recuperación
- Cambio climático

7. Métodos de estudio que emplea la ecología

- Muestreos
- Marcaje
- Rastreo
- Instrumentos tecnológicos (imágenes, satélites, GPS)
- Modelos
- Bioestadística

Actividades de aprendizaje

a) Fomentar la participación en equipos de la población estudiantil con la finalidad de realizar una investigación documental en revistas científicas, con relación a la forma en la que se conocen las características del ambiente. Como resultado de la investigación se escribirá un documento con el resumen de cinco artículos donde se mencionen los parámetros usados para el estudio de dichas características. Este documento será subido al Blog del grupo para interactuar con el resto de los integrantes del grupo.

b) Mediante una investigación documental y de campo en equipos se solicitará al estudiantado que concreten los conceptos de los distintos niveles de organización de los ecosistemas, así como los factores abióticos y bióticos que los componen, con base en dicha información, elaborarán un video, a manera de documental, que ilustre y muestre sus conclusiones. Cada equipo se especializará en un ecosistema diferente

como parte integral de la biosfera, el producto podrá subirse a las redes sociales como una forma de difusión.

c) Se distribuirán los diferentes ciclos de circulación de materiales en los ecosistemas entre los equipos del grupo y se solicitará que elaboren un modelo tridimensional y funcional (no sólo es una maqueta), que explique la dinámica del ciclo asignado. Cada equipo expondrá su trabajo al grupo y deberá explicar la importancia ecológica del ciclo abordado, así como las consecuencias de su alteración. Como producto adicional, cada equipo preparará un informe que incluya además de la información conceptual, el proceso de elaboración del modelo (de preferencia con el empleo de materiales de bajo costo y de reúso), para ser distribuido a los demás equipos.

d) Se solicitará al profesorado en formación que, en equipos, preparen la presentación de conferencias en las que se expliquen los cambios naturales que ocurren en los ecosistemas como producto del paso del tiempo, así como los métodos de estudio que emplea la ecología, para lo cual deberán distribuirse equitativamente los contenidos en cuestión. Como apoyo a la exposición se pedirá a los equipos que elaboren presentaciones electrónicas que serán socializadas mediante el Blog del grupo.

e) En plenaria y tomando en cuenta los recursos de la institución y la información contenida en el Blog, se planeará y pondrá en práctica una actividad de campo con la finalidad de ensayar los procedimientos de estudio de la ecología.

f) Solicitar al grupo que elabore una rúbrica mediante la cual analicen y evalúen su desempeño y el nivel de aprendizaje, para alcanzar las competencias establecidas para esta unidad de aprendizaje.

Orientaciones para el desarrollo de actividades:

La información subida al blog deberá contener la descripción de los procesos de observación, registro de datos, análisis de los mismos y resultados, así como la elaboración de modelos integradores. Además, deberá incluir la descripción del uso que se da a la información recabada mediante estos métodos y enlaces a páginas donde se ejemplifiquen los mismos.

El video deberá hacerse de preferencia con imágenes propias y deberá resaltar la importancia de delimitar cada nivel, los criterios para hacerlo y conocer la dinámica de los niveles de organización que integran a la biosfera.

No puede ser sólo una maqueta, deberá ser explícito por sí mismo, se evaluará que se haya hecho a bajo costo y de preferencia con material de reúso.

La presentación deberá incluir una fase de conceptualización del contenido a manera de introducción, la explicación del proceso como desarrollo y un cierre con conclusiones en las que se establezca la importancia que dicho fenómeno o metodología de estudio implica para el conocimiento del ambiente.

Se evaluará la calidad de la presentación, que esté ilustrada apropiadamente, que tenga textos cortos, precisos, de fácil lectura y que el cambio de diapositiva sea dinámico.

Para la propuesta y puesta en marcha de la práctica de campo es preciso tomar en cuenta los recursos de la institución, que haya una investigación de las condiciones del sitio donde se trabajará, la elaboración de un plan de trabajo e itinerario, recabar los materiales completos y adecuados a las técnicas que se aplicarán, así como una descripción de los procedimientos de acción, una prospectiva de los resultados que se esperan y el estudio de los procedimientos estadísticos que se requieren, así como las pruebas que se aplicarán para validar los resultados, finalmente se revisará la entrega de un informe completo y ordenado que describa desde la perspectiva formal todo el proceso, la planeación, las necesidades, las hipótesis, los resultados, el análisis de los datos y las conclusiones.

Además, desde la perspectiva informal y metacognitiva se tomarán en cuenta la descripción del estudiante de su experiencia personal con este proceso, sus emociones, problemas y la valoración de su experiencia de aprendizaje.

Evidencias Criterios de evaluación

Práctica de campo	Conocimientos
	<ul style="list-style-type: none">• Describe la forma en la que se conocen las características del ambiente.• Menciona los parámetros usados para el estudio de las características del ambiente.• Comprende los conceptos de los distintos niveles de organización de los ecosistemas, así como los factores abióticos y bióticos que los componen.• Describe los procesos de observación, registro de datos, análisis de datos y resultados, así como la elaboración de modelos integradores.• Explica la importancia ecológica de un ciclo de circulación, así como las consecuencias de su alteración.• Explica los cambios naturales que ocurren en los ecosistemas como producto del paso del tiempo, así como los métodos de estudio que emplea la ecología.
	Habilidades
	<ul style="list-style-type: none">• Elabora un modelo tridimensional y funcional y explica la dinámica del ciclo de circulación de materiales en los ecosistemas.• Aplica los procedimientos de estudio de la ecología.• Sistematiza y organiza la información de forma clara en diferentes recursos digitales y en la elaboración de su escrito.<ul style="list-style-type: none">• Utiliza distintos recursos para complementar la información (imágenes, cuadros, esquemas, etc.).• Consulta fuentes confiables y presenta información veraz y actual.
	Actitudes
	<ul style="list-style-type: none">• Muestra autorregulación en sus participaciones dentro y fuera del aula.• Comparte sus producciones con el grupo para recibir retroalimentación.
	Valores
<ul style="list-style-type: none">• Respeta las opiniones e ideas de sus compañeros.	

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

- Audesirk, T., Audesirk, G, & Byers, B. E. (2016). *Biología: La vida en la Tierra con Fisiología*, México: PEARSON
- Fester, R., Rae, D. (2014). *Biología para Dummies*, Barcelona, España: Editorial Para Dummies.
- Murialdo, R. (2016). *Ecología, ecosistemas y ecotoxicología*, Argentina: Editorial Brujas.
- Smith, T. & Smith, R. (2007). *Ecología*, 6a. edición. Madrid, España: Pearson.

Bibliografía complementaria

- Manual de muestreo en:
<http://www.bio-nica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>
http://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD_27_Muestreo_2011.pdf
- Cobo, E. et al. (2007). *Bioestadística. Para no estadísticos*. Barcelona, España: Editorial Elsevier Doyma.
- Blair, C. & Taylor, R. (2008). *Bioestadística*. México: Pearson educación.

Recursos de apoyo

- Acceso a equipo de cómputo e internet, cámara de video, materiales elegidos por los estudiantes para elaborar un modelo tridimensional funcional, material para práctica de campo, según el diseño del grupo y el docente.

Unidad de aprendizaje III Biomás

Competencias y unidades de competencia a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de la biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Relaciona sus conocimientos de la biología con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de la biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de la biología con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la biología y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la biología.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la biología en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la biología.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Argumenta, con una actitud crítica y fundamentada en la ciencia, la visión evolutiva de los seres vivos para explicar la diversidad.

- Organiza las dimensiones micro y macroscópicas de los seres vivos con base en criterios de complejidad.

Analiza la dinámica de los ecosistemas y, de forma crítica, los efectos antropogénicos en ellos, para intervenir con acciones responsables en el marco de la sostenibilidad.

- Reconoce la conformación de los ecosistemas, su dinámica y sus modificaciones, así como los fenómenos naturales que han propiciado cambios en ellos a través del tiempo.
- Explica las formas de organización de los seres vivos y cómo se relacionan entre sí y con su ambiente físico.
- Identifica al ser humano como parte del ecosistema y reconoce el impacto de sus acciones en el deterioro ambiental.
- Actúa de manera responsable y promueve acciones diversas para la conservación y el cuidado del ambiente en el marco de la sostenibilidad.

Argumenta acerca del desarrollo de la Biología como ciencia y su relación con los avances tecnológicos actuales.

- Identifica avances científicos y tecnológicos en las Ciencias que han permitido profundizar en el conocimiento de los seres vivos.
- Reconoce el carácter histórico-social de la biología y sus métodos para explicar cómo las ideas científicas dependen de un marco teórico.
- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la biología.

Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la Biología.

- Utiliza modelos que permitan explicar fenómenos biológicos que están fuera del alcance de la observación directa y, de manera simplificada identificar relaciones conceptuales.
- Diseña y realiza actividades prácticas para desarrollar habilidades de pensamiento científico.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Explicar la organización de los ecosistemas en biomas, por medio de la fundamentación de las características que los determinan y la valoración de las clasificaciones que se han hecho de ellos a fin de que se aprecie la importancia de la conformación de los ecosistemas, así como la intervención de la humanidad en su deterioro y las acciones para su conservación.

Reconocer los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en las aulas de la formación inicial a través de la reflexión de sus propios procesos de aprendizaje para analizar la metodología de trabajo y el posible impacto en el desarrollo de los aprendizajes en la educación obligatoria.

Contenidos

1. Semejanzas y diferencias entre biodiversidad, ecosistema y bioma
2. Biomas

- Definición de bioma (grupos de ecosistemas que comparten comunidades clímax).
- Características que determinan a los biomas (latitud, longitud, altitud, relieve, precipitación y tipo de vegetación).

3. Biomas mundiales

- Dificultades para establecer una clasificación de los biomas (los más conocidos son el de Holdridge, Whittaker, Walter, Bailey y WWF).
- Los biomas según Whittaker (bosque tropical lluvioso, bosque tropical estacional y sabana, desierto subtropical, desierto y praderas, bosque mediterráneo y matorral, bosque templado caducifolio, bosque templado perenne, taiga y tundra).
- Distribución mundial.

4. Biomas mexicanos

- Diferentes clasificaciones.
- Distribución geográfica.
- Importancia ecológica de cada bioma.

5. Biodiversidad en México

- Importancia de la biodiversidad para el país.
- México megadiverso.
- Especies endémicas.

6. Conservación de la biodiversidad

- Parques nacionales.
- Reservas naturales.
- Alternativas (zoológicos, jardines botánicos, santuarios, bancos de germoplasma).
- Ubicación geográfica.
- Necesidades, limitaciones y efectividad.

Actividades de aprendizaje

a) Solicitar a estudiantes que elaboren una tabla de semejanzas y diferencias entre los conceptos biodiversidad, ecosistema y bioma, para lo cual es necesario que indaguen en literatura especializada dichos conceptos. En equipos organizar la coevaluación de la tabla especificando errores y aciertos con afirmaciones sustentadas en referencias bibliográficas.

b) En equipos pedir que preparen una exposición oral en la que muestren fotografías, mapas, gráficas y los recursos necesarios para mostrar las características que determinan a los biomas, es prudente distribuir los contenidos de manera equitativa entre los equipos, de ser posible filmar las exposiciones y subir el archivo al Blog.

c) Organizar la elaboración en equipos de diferentes infografías, que aborden todos los contenidos posibles acerca de las diferentes clasificaciones de los biomas a nivel mundial y nacional. Solicitar que se socialicen las infografías ante el grupo y con ellas montar una exposición para la comunidad escolar.

d) Organizar la elaboración en equipos, de carteles que muestren, las razones por las que México es un país megadiverso, la importancia de esta condición ecológica, la presencia de endemismos a nivel nacional con ejemplos y las acciones que podrían tomarse en su región para proteger la biodiversidad local. Organizar un concurso de carteles y agregar éstos a la exposición de infografías a la comunidad escolar.

e) Solicitar que indaguen las acciones gubernamentales de protección a la biodiversidad desde la perspectiva legal local y federal, así como la instrumentación de las mismas en Reservas Naturales en todas sus modalidades, con la ubicación geográfica de las mismas, tanto de índole pública como privada. Con base en lo anterior organizar una práctica de campo en la que analicen si se está cumpliendo con el mandato de la ley establecida y cuáles son las recomendaciones que harían a la autoridad competente.

f) Solicitar a los y las estudiantes que elaboren una rúbrica mediante la cual analicen y evalúen su desempeño y el nivel de aprendizaje, para alcanzar las competencias establecidas para esta unidad de aprendizaje.

Actividad integradora del curso

Con la finalidad de recuperar los contenidos que se han abordado en el curso se solicitará a que de manera individual elaboren un texto de reflexión acerca de su desempeño durante el curso.

Orientaciones para el desarrollo de actividades:

Para la propuesta y puesta en marcha de la práctica de campo es preciso tomar en cuenta los recursos de la institución, que haya una investigación de las condiciones del sitio donde se trabajará, la elaboración de un plan de trabajo e itinerario, recabar los materiales completos y adecuados a las técnicas de observación que se aplicarán, así como una descripción de los procedimientos de acción, una perspectiva de los resultados que se esperan finalmente se revisará la entrega de un informe completo y ordenado que describa desde la perspectiva formal todo el proceso, la planeación, las necesidades, las hipótesis, los resultados, el análisis de los datos y las conclusiones.

Además, desde la perspectiva informal y metacognitiva se tomará en cuenta la descripción del estudiante de su experiencia personal con este proceso, sus emociones, problemas y la valoración de su experiencia de aprendizaje.

Revisión de las competencias del curso y hacer una evaluación porcentual aproximada del nivel que se alcanzó, argumentando las razones por las que se aprecia de esta manera y a la vez, las razones por las que no se alcanzó el 100% en los casos que haya ocurrido. En todo caso o afirmación, será necesario sustentar con una evidencia o una justificación válida y comprobable.

Revisión del proceso de aprendizaje: Desde la perspectiva metacognitiva hacer un balance de todos los procesos de aprendizaje del curso, valorando lo que se hizo, lo que se dejó de hacer y lo que se podría hacer para llegar a metas más completas. Además, es necesario explicar para qué fue preciso hacer cada uno de los procesos de aprendizaje, las enseñanzas con respecto a los contenidos que dejaron y otros aspectos en los que influyeron sin ser parte explícita del proceso.

Evidencias Criterios de evaluación

	Conocimientos
Texto reflexivo	<ul style="list-style-type: none">• Comprende los conceptos biodiversidad, ecosistema y bioma• Describe las características que determinan a los biomas.• Clasifica los biomas a nivel mundial y nacional.• Explica las razones por las que México es un país megadiverso, la importancia de esta condición ecológica y la presencia de endemismos a nivel nacional con ejemplos.• Identifica el cumplimiento de la ley, respeto a la protección a la biodiversidad.• Señala explícitamente la importancia de la diversidad para el país y el mundo
	Habilidades
	<ul style="list-style-type: none">• Sistematiza y organiza la información de forma clara en diferentes recursos digitales y en la elaboración de su escrito.• Utiliza distintos recursos para complementar la información (imágenes, cuadros, esquemas, etc.).• Consulta fuentes confiables y presenta información veraz y actual.• Muestra dominio del tema y cita, al menos tres textos, para sustentar su investigación.• Utiliza el vocabulario adecuado para expresar hechos científicos.• Señala ejemplos de endemismos
	Actitudes

- Escucha con atención y respeto las participaciones de sus compañeros.
- Muestra autorregulación en sus participaciones dentro y fuera del aula.
- Propone sugerencias de acciones personales y ciudadanas para proteger la diversidad diferentes formas de clasificación de los biomas

Valores

- Respeto las opiniones y participaciones de sus compañeros
- Valora y respeta la biodiversidad de México

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

- Boada, M; Toledo, V. (2003). El planeta, nuestro cuerpo. *La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad* (La. Ciencia Para Todos) México: FCE, SEP, Conacyt.
- Carabias, J., Meave, J., Valverde, T. & Cano-Santana, Z. (2009). *Ecología y Medio Ambiente en el siglo XXI*. México: Pearson Prentice Hall.
- Molina, M; Sarukhán, J; Carabias (2017). *El cambio climático. Causas, efectos y soluciones*. (Ciencia para todos) México: FCE, SEP, Conacyt.
- Solomon, E., Berg, L., Martin, D. (2013). *Biología*. 9 edición. Editorial Interamericana. México: Mc Graw Hill.
- Biodiversidad Mexicana | Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Recuperado de: www.biodiversidad.gob.mx/
- Bioenciclopedia. Recuperado de: <http://www.bioenciclopedia.com/que-son-los-biomas/>
- Semarnat. (2010) Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Pág. 52. Recuperado de:

http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/AtlasMA_vi2010.pdf

- SEP (2014), Atlas de Geografía del mundo, Quinto grado. Recuperado de: http://www.esuelatransparente.gob.mx/transparencia/documentos/Libros_2015-2016/QuintoGrado/Atlas.Geografia.del.Mundo.Quinto.grado.2015-2016.pdf
- Sarukhán, J., et al. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. Recuperado de: www.biodiversidad.gob.mx/pais/.../Capital%20Natural%20de%20Mexico_Sintesis.pdf

Interactivo:

- MISIÓN BIOMAS (NASA)
<https://earthobservatory.nasa.gov/Experiments/Biome/>
- Centro Virtual de Información del Agua.
http://www.agua.org.mx/component/option,com_wrapper/Itemid,287/

Videos:

- México Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=1H-kY7xkKlO>
- CONABIO Dr. José Sarukhán Kermez ¿Por qué nos debe preocupar la pérdida de biodiversidad? Recuperado de: <http://www.biodiversidad.gob.mx/videos/vidBio1.html>

Bibliografía complementaria

- Kit Pedagógico sobre la Biodiversidad, Vol. 2. Actividades (2017).
<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002459/245984s.pdf>
- Portal académico CCH. UNAM (Biología 2 Unidad 2 pirámides ecológicas).
<https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/ciclosBiogeoquimicos/piramideseecologicas>
- Video: Redes tróficas. <https://youtu.be/qrcEchCdOyw>
- Cobo, E. et al. (2007). *Bioestadística. Para no estadísticos*. Barcelona, España: Editorial Elsevier Doyma.
- Blair, C. & Taylor, R. (2008). *Bioestadística*. México: Pearson educación.

- Manual de muestreo en: <http://www.bionica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>http://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD_27_Muestreo_2011.pdf
- ¿Cómo ves?: Revista de divulgación científica: <http://www.comoves.unam.mx/tema/articulos/biologia>
- CONABIO: La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad www.conabio.gob.mx/
- Education blog National Geographic. Blog con tópicos de educación y ciencia. <http://education.nationalgeographic.org/>
- Meteorología en Red www.meteorologiaenred.com Portal Académico CCH, UNAM www.portalacademicocch.unam

Recursos de apoyo

- Acceso a la WEB,
- Marca textos, hojas de rotafolio o cartulinas, cinta adhesiva, cuaderno de trabajo, tarjetas blancas o fichas de trabajo.

Perfil docente sugerido

Perfil académico

- Licenciatura en educación secundaria con especialidad en Biología.
- Licenciatura en educación secundaria con especialidad en Geografía.
- Licenciatura en Biología.
- Licenciatura en Geografía.
- Licenciatura en el área de Ciencias Naturales
- Licenciaturas afines.

Obligatorio tener conocimientos básicos y especializados sobre los diferentes aspectos de las ciencias biológicas, que aplica para comprender a los seres vivos y su interacción con el medio ambiente.

Deseable: Experiencia de investigación en el área de Ciencias naturales, Ciencias Biológicas o Geografía

Nivel Académico

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de educación biológica.

Deseable: Experiencia de investigación en el área de educación, ciencias biológicas o geografía.

Maestría en áreas de las Ciencias Naturales o Geografía

Experiencia docente para:

- Conducir grupos.
- Planear y evaluar por competencias.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Capacidad para mediar propiciar y o generar situaciones de aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.
- Aplicar estrategias didácticas diversas y adecuadas para la enseñanza de los contenidos biológicos, reconociendo la importancia de la enseñanza de las ciencias naturales en una sociedad inmersa en avances científicos y tecnológicos.
- Formación de habilidades y competencias científicas.
- Orientar éticamente en el trabajo Científico.
- Ser creativo y capaz de generar nuevo conocimiento.
- Promover un espíritu solidario y cooperativo en el desempeño de su profesión.
- Generar una actitud crítica en los procesos de enseñanza aprendizaje de Ciencias.
- Desarrollar capacidad de juicio crítico y generador de propuestas para la resolución de problemas

Experiencia profesional:

- Docente en asignaturas de Ciencias o Geografía a nivel medio superior y superior en el sector público o privado.
- Contar con experiencia en el desarrollo de proyectos

Referencias del curso

- Bueno, L.** (2013) *Innovar el proceso educativo: la construcción de sujetos*. México: Juan Pablos Editor.
- Coll, César,** (2008). “Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades”, en *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*. Nº 72, Madrid, diciembre 2008. Recuperado de: <https://www.educ.ar/recursos/70819/aprender-y-ensenar-con-las-tic-expectativas-realidad-y-potencialidades>
- Coll, César,** (2013). “El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje”, en *Revista Aula*, núm. 219, febrero de 2013, pp. 31-36. en: http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/articulos/Coll_CurriculumEscolarNuevaEcologia.pdf
- Díaz, F.** (2013). *Metodología para el diseño curricular de educación superior*. México: Editorial Trillas
- Flecha, R., & Puigvert, L.** (2002). “Las comunidades de aprendizaje: una apuesta por la igualdad educativa”, en *Revista de estudios y experiencias en educación* 1(1), 2002, pp. 11-20. Recuperado de: https://www.innova.uned.es/webpages/educalia/las_comunidades_de_aprendizaje_una_apuesta_por_la_igualdad_educativa.pdf
- INEE** (2016). La educación obligatoria en México. informe 2016, México,
- INEE**, (2016). Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes: Resultados **Nacionales** 2015, México, INEE, 2016, en: <http://www.inee.edu.mx/index.php/resultados-nacionales-2015>
- DÍAZ, F.** (2016). Pinar, F. (2014). La teoría del currículo, con estudio introductorio de **J. M. García Garduño**, Madrid: Narcea. COMPRENDER LA TEORÍA DEL CURRÍCULO COMO UNA CONVERSACIÓN COMPLICADA. Surgimiento, crisis, reconceptualización e internacionalización. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21 (69), 641-646.
- Secretaría de Educación Pública.** (1999). *Plan de Estudios de la Licenciatura en secundaria*. México: SEP
- Secretaría de Educación Pública.** (2016). *Modelo educativo para la Educación Obligatoria*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública.** (2016). *Modelo educativo. El planteamiento pedagógico de la Reforma Educativa*. México. SEP

Villa, A., & Poblete, M., (Directores) (2007). *Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas*, Bilbao España: Universidad de Deusto.

- Immordino-Yang, M. H., & Fischer, K. (2008). "The fundamental importance of the brain and learning for education". *The Jossey-Bass reader on the brain and learning*. San Francisco, California: John Wiley & Sons, Inc.

Referencias de la disciplina

- **Boada, M; Toledo, V.** (2003). El planeta, nuestro cuerpo. *La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad* (La. Ciencia Para Todos) México: FCE, SEP, Conacyt.
- **Carabias, J., Meave, J., Valverde, T. & Cano-Santana, Z.** (2009). *Ecología y Medio Ambiente en el siglo XXI*. México: Pearson Prentice Hall.
- **Martínez Ramos, M.** (2008). Grupos funcionales, en *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 365-412.
- **Miller, Kenneth y Levine, Joseph.** (2010) *Biología*. Pearson.
- **Solomon, E., Berg, L., Martin, D.** (2013). *Biología*. 9 edición. Editorial Interamericana. México: Mc Graw Hill.
- **Murialdo, R.** (2016). *Ecología, ecosistemas y ecotoxicología*, Argentina: Editorial Brujas.
- **Smith, T. & Smith, R.** (2007). *Ecología*, 6a. edición. Madrid, España: Pearson.
- **Audesirk, T., Audesirk, G, & Byers, B. E.** (2016). *Biología: La vida en la Tierra con Fisiología*, México: PEARSON
- **Fester, R., Rae, D.** (2014). *Biología para Dummies*, Barcelona, España: Editorial Para Dummies.
- **Carabias, J., Meave, J., Valverde, T. & Cano-Santana, Z.** (2009). *Ecología y Medio Ambiente en el siglo XXI*. México: Pearson Prentice Hall.
- **Molina, M; Sarukhán, J; Carabias** (2017). *El cambio climático. Causas, efectos y soluciones*. (Ciencia para todos) México: FCE, SEP, Conacyt.
- **Solomon, E., Berg, L., Martin, D.** (2013). *Biología*. 9 edición. Editorial Interamericana. México: Mc Graw Hill.

Sitios web

- **Boege, Karina y Del Val, Ek.** (2011). Bichos vemos, relaciones no sabemos: diversidad e importancia de las interacciones bióticas. Ciencias 102, abril-junio, 4-11. <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/110-revistas/revista-ciencias-102/946-bichos.html>
- **Ceballos, Miguel Ángel y Puente, José.** La nueva epidemia: los pepinos, presuntos culpables. (2011) ¿Cómo ves? No. 154. Septiembre DGDC, UNAM, pp. 10-14. <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/154/la-nueva-epidemia-los-pepinos-presuntos-culpables>
- **Duhne Martha.** (2011) El retorno de los peces Revista ¿Cómo ves? No. 155 octubre. Sección Ráfagas. <http://www.comoves.unam.mx/numeros/rafagas/155>
- **Eliosa León, Héctor R. y at.al.** (2010). Conservadurismo filogenético del nicho ecológico un enfoque integral de la evolución. Ciencias 98, abril-junio, 64-69. <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/99-revistas/revista-ciencias-98/646-conservadurismo-filogenetico-del-nicho-ecologico2.html>
- **Guzmán, Silvia** (2017) Los microbios y la ecología. Revista Ciencia, AMC. Vol. 68 No. 2 abril – Julio pp 50-59. http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68_2/PDF/MicrobiosEcologia.pdf
- **Guzmán, Rafael** (2007). El desierto y sus habitantes, el caso de la hormiga roja. Ciencias, AMC. octubre-dic. p. 34- 40. http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/58_4/PDF/07-435-34-40.pdf
- **López, Agustín.** (2006) ¿Cómo ves? No. 106. DGDC, UNAM, La vida interior. p. 10-14. <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/106/la-vida-interior>
- **Martínez Ramos, M.** (2008). Grupos funcionales, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 365-412. http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I13_Gruposfun.pdf
- **Medellín, Rodrigo y Equihua, Clementina.** (2012) Celebración del murciélago. ¿Cómo ves? No. 159. Febrero. DGDC, UNAM, p. 10-14.

<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/159/celebracion-del-murcielago>

- **Biodiversidad Mexicana | Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)** www.biodiversidad.gob.mx/
- **Bioenciclopedia** <http://www.bioenciclopedia.com/que-son-los-biomas/>
- **Semarnat. (2010)** Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Pág. 52.
http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/Atlas_MA_vi2010.pdf
- **SEP** (2014), Atlas de Geografía del mundo, Quinto grado.
http://www.escuelatransparente.gob.mx/transparencia/documentos/Libros_2015-2016/QuintoGrado/Atlas.Geografia.del.Mundo.Quinto.grado.2015-2016.pdf
- **Sarukhán, J.**, et al. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad.
www.biodiversidad.gob.mx/pais/.../Capital%20Natural%20de%20Mexico_Sintesis.pdf

Interactivos

- **MISIÓN BIOMAS (NASA)**
<https://earthobservatory.nasa.gov/Experiments/Biome/>
- Centro Virtual de Información del Agua
http://www.agua.org.mx/component/option.com_wrapper/Itemid.287/

Videos

- **CONABIO Capital natural de México.**
<https://www.youtube.com/watch?v=1H-kY7xkKl0>
- **CONABIO Dr. José Sarukhán Kermez ¿Por qué nos debe preocupar la pérdida de biodiversidad?**
<http://www.biodiversidad.gob.mx/videos/vidBio1.html>

Referencias complementarias:

- **Cobo, E. et al.** (2007). *Bioestadística. Para no estadísticos*. Barcelona, España: Editorial Elsevier Doyma.
- **Blair, C. & Taylor, R.** (2008). *Bioestadística*. México: Pearson educación.

- **Sitios web. Kit Pedagógico** sobre la Biodiversidad, Vol. 2. Actividades (2017). <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002459/245984s.pdf>
- **Portal académico CCH. UNAM** (Biología 2 Unidad 2 pirámides ecológicas). <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/ciclosBiogeoquimicos/piramidesecologicas>
- **¿Cómo ves?; DGDC, UNAM.** <http://www.comoves.unam.mx/tema/articulos/biologia>
- **CONABIO:** La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. www.conabio.gob.mx/
- **Education blog National Geographic.** Blog con tópicos de educación y ciencia. <http://education.nationalgeographic.org/>
- **Meteorología en Red.** www.meteorologiaenred.com
- **Portal Académico CCH, UNAM.** www.portalacademicocch.unam

Otros recursos

- **Video: Redes tróficas.** <https://youtu.be/qrcEchCdOyw>