



Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional

Colegio de Ciencias y Humanidades



Programas de Estudio
Área de Ciencias Experimentales
Biología III–IV

Índice

Presentación	5
Enfoque de la materia	6
Propósitos generales del Área	9
Propósitos generales de Biología III y IV	9
Contenidos temáticos	10
Evaluación	12

BIOLOGÍA III

Unidad 1. ¿Cómo los procesos metabólicos energéticos contribuyen a la conservación de los sistemas biológicos?	15
Evaluación	16
Referencias	17

Unidad 2. ¿Por qué se considera a la variación, la transmisión y expresión génica como la base molecular de los sistemas biológicos?	18
Evaluación	20
Referencias	20

BIOLOGÍA IV

Unidad 1. ¿Cómo explica la evolución el desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad?	21
Evaluación	23
Referencias	23

Unidad 2. ¿Por qué es importante el conocimiento de la biodiversidad de México	24
Evaluación	25
Referencias	26

Presentación

La biología es una ciencia que se encarga del estudio de los sistemas biológicos. En la enseñanza de esta ciencia es importante considerar que comparte con otras disciplinas una serie de atributos que la caracterizan y le dan identidad epistemológica frente a otras formas de conocimiento y de expresión. Posee una historia propia que le permite delimitar su objeto de estudio, así como los métodos, técnicas y procedimientos que emplea para obtener información acerca de los sistemas biológicos¹.

Las asignaturas de Biología III y IV, que se imparten en el quinto y el sexto semestre del Plan de Estudios de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, tienen como antecedente las asignaturas de Biología I y II, donde se estudian aspectos básicos de la Biología con el fin de desarrollar una cultura general. Biología III y IV tienen el propósito de profundizar en la cultura biológica y contribuir con una formación propedéutica para realizar estudios profesionales en el Área de Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud. Para los estudiantes que elijan carreras de ésta área es recomendable que cursen paralelamente materias afines, de acuerdo con los esquemas preferenciales de su elección, lo que les

permitirá contar con una formación más sólida para realizar los estudios de licenciatura.

En las asignaturas de Biología III y IV se busca que el alumno logre ampliar sus explicaciones de los procesos en los sistemas biológicos, mediante la integración de los conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores en la construcción y reconstrucción de conocimientos fundamentales en este campo de estudio.

El aprender a conocer desde la biología no sólo supone la caracterización de la diversidad de los sistemas biológicos y sus determinantes, sino va más allá, pues implica que el alumno incorpore en su manera de ser, de hacer y de pensar una serie de elementos necesarios para desenvolverse en la vida diaria y lo lleven a reelaborar su concepción del mundo de acuerdo con principios científicos, contribuyendo de esta manera al logro del perfil de egreso².

En resumen, Biología III y IV son asignaturas que privilegian en los alumnos el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores bajo la perspectiva de los principios que sustentan el Modelo Educativo del Colegio, permitiéndoles aprender a aprender, aprender a ser, aprender a hacer y aprender a convivir.

¹ Para mayor detalle de la concepción de ciencia y la epistemología remítase el documento Orientación y Sentido de las Áreas del Plan de Estudios Actualizado.

² Respecto al perfil de egreso, se hace referencia al que se establece en el Plan de Estudios Actualizado (1996).

Enfoque de la materia

El enfoque es una manera de tratar un tema para organizarlo y darle coherencia como cuerpo de conocimientos. Es la perspectiva desde la cual se estructuran los contenidos y se propone la metodología para que los alumnos, en el desarrollo de su autonomía para el aprendizaje, se apropien de conocimientos científicos fundados en conceptos, habilidades, actitudes y valores que formarán parte de su cultura básica. En este sentido, podemos distinguir al menos dos variantes del enfoque, uno centrado en la disciplina y otro en la didáctica.

Enfoque disciplinario

La biología abarca el conjunto de disciplinas científicas dedicadas al estudio de los sistemas biológicos. En la actualidad el avance en el conocimiento de éstos se caracteriza por su especialización y complejidad, que han derivado en conocimientos específicos. La propuesta es dar paso a una forma de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, complejidades, conjuntos y su articulación, es decir, dar un tratamiento integral al estudio de esta ciencia.

En el aspecto disciplinario se propone que el estudio integral de la biología se realice a partir de

la biodiversidad como eje estructurante, tomando en cuenta cuatro ejes complementarios, que serán útiles para construir el conocimiento biológico: el pensamiento evolutivo, el contexto histórico, las relaciones ciencia–tecnología–sociedad y las propiedades de los sistemas biológicos.

El pensamiento evolutivo es más que un elemento que le da independencia discursiva a la biología frente a otras ciencias. En un sentido histórico y epistemológico, la biología surge como disciplina científica con el pensamiento evolutivo, pues éste imprime sentido y coherencia a los fenómenos biológicos en cualquier nivel de organización de la diversidad biológica. Es así como los sistemas biológicos no pueden explicarse solamente con leyes físicas y químicas, pues tienen historia e interactúan en el espacio–tiempo, y eso sólo puede apreciarse en su justa dimensión a través del proceso evolutivo.

Por ello, el eje del pensamiento evolutivo es de gran valor como elemento articulador de una biología integral moderna, donde confluyen la genética con la ecología, la biología celular con la genómica, la biogeografía con la sistemática y, en lo general, todas las áreas del estudio biológico entre sí mismas y con otras disciplinas. Una biología despojada del pensamiento evolutivo es poco útil

en la construcción de la cultura de un individuo de nivel medio superior del siglo XXI, que busca comprender el mundo que le rodea para un mejor uso y conservación de los recursos con que cuenta un país como México.

El contexto histórico de la biología permite construir una concepción de ésta como una disciplina en constante cambio, donde los que aportan ideas, experimentos e investigaciones son seres humanos en un contexto social, político, académico, económico y cultural determinado, lo que influye profundamente en la disciplina y su desarrollo como ciencia. El seguimiento histórico de una teoría, una propuesta conceptual o un procedimiento metodológico dentro de la biología da la posibilidad de retomar el pasado para planificar el futuro. Adicionalmente, el contexto histórico permite apreciar en forma general el quehacer científico y sus consecuencias en la sociedad, a través de múltiples aplicaciones de los conocimientos biológicos en campos como la medicina, la agricultura, la genética, la ecología, las ciencias de la tierra, etcétera.

La interacción ciencia–tecnología–sociedad es otro eje complementario, permite ubicar el papel de cada estudiante en su entorno social y en el uso de los avances tecnológicos en la vida diaria, para fomentar en el alumno una actitud reflexiva acerca de cómo las actividades humanas repercuten en el ambiente, además, propiciar una actitud ética ante el avance del conocimiento tecnocientífico, para que perciba su utilidad en la mejora de la calidad de vida, así como las consecuencias negativas. Por ello, las actividades que diseñe el profesor para el logro de los aprendizajes deberán estar acordes con este eje, partiendo de problemáticas próximas a los estudiantes en el campo de la biología, de manera que su estudio, análisis, reflexión y búsqueda de posibles soluciones, propicien el desarrollo de valores cuya manifestación en actitudes correspondan a las necesidades de formación de los ciudadanos de este siglo.

Una biología integral precisa de analizar y ubicar los diferentes niveles de organización de los sistemas biológicos (molecular, celular, tisular, individual, poblacional, etcétera) para adquirir una visión global de la vida y su complejidad sistémica. El análisis en los niveles de organización no corresponde necesariamente con una secuencia única y establecida, de modo que el avance en el estudio y conocimiento puede partir de cualquier nivel y de ahí transitar al resto. Es necesario reconocer los niveles y sus propiedades emergentes para que los alumnos adopten una visión sistémica.

Con base en estos cuatro ejes, los programas se organizaron de acuerdo a la lógica de la disciplina e intentan responder a tres interrogantes: ¿qué?, ¿cómo?

y ¿por qué? La primera tiene que ver con las características descriptivas de los sistemas biológicos, lo que Mayr denominó “las causas próximas”. La segunda agrupa los aspectos fisiológicos o causas próximas que explican su funcionamiento. La tercera interrogante, hace referencia a los aspectos evolutivos que tienen que ver con los sistemas biológicos y su diversidad, es decir, en palabras de Mayr “las causas remotas o últimas”.³ Responder estas interrogantes, bajo la óptica de los ejes complementarios de la biología integral, redundará en la profundización de la cultura básica que le permita al estudiante entender el mundo actual.

Enfoque didáctico

La educación que se imparte en el Colegio de Ciencias y Humanidades se sustenta, desde su origen, en tres principios fundamentales: “aprender a aprender”, “aprender a hacer” y “aprender a ser”, los cuales siguen vigentes y son el referente obligado en todas las asignaturas del Plan de Estudios. Estos principios se fundamentan en propuestas didácticas, de corte cognoscitivista, que señalan que el alumno adquiere conocimientos nuevos a partir de los existentes y, por tanto, el aprendizaje es visto como una construcción del conocimiento.

Para que los nuevos conocimientos se incorporen en la estructura cognoscitiva de los estudiantes y aprendan de forma significativa, deberán desarrollar las habilidades y destrezas que implican la apropiación de los métodos que utilizan las ciencias naturales, además de trabajar en forma colaborativa, como lo hace la ciencia actual y desarrollen actitudes de respeto y tolerancia hacia los otros.⁴

La propuesta educativa del Colegio pretende la adquisición de autonomía en el proceso de asimilación de nuevos conocimientos (aprender a saber al comprender), al instrumentar actividades que conduzcan al aprendizaje significativos de los contenidos, la apropiación de habilidades y destrezas, lo cual implica el conocimiento y la experiencia en la aplicación de métodos o procedimientos diversos (aprender a hacer al transformar), reflejado en la realización de indagaciones y en la comunicación de los resultados obtenidos; finalmente, atender a la formación del estudiante en torno a valores éticos, de respeto a la naturaleza y conservación de la biodiversidad (aprender a ser al convivir).

³ Mayr, E. (2005). Así es la biología. España: Debate.

⁴ Orientación y sentido del Área de Ciencias Experimentales.

El enfoque didáctico se refiere a la manera en que se llevará a cabo la planeación, aplicación y evaluación estratégica en el logro de los aprendizajes considerando las habilidades del pensamiento del alumno. En este sentido, se concibe al aprendizaje como un proceso de construcción mediante el cual se conoce, comprende y actúa, a través de un constante cuestionamiento y una estrecha relación entre el sujeto que aprende y el objeto de estudio sobre el cual aprende. Se pretende que los aprendizajes se aborden en diversas situaciones, atendiendo las nociones y los conocimientos básicos de la biología de interés para el alumno.

Además, se considera que aprender es un proceso gradual, continuo y personal, en donde el nuevo conocimiento se construye a partir del previo. En el aspecto didáctico, se propone que los alumnos reestructuren el conocimiento de manera paulatina, donde las explicaciones, los procedimientos y los cambios conseguidos sean la base a partir de la cual se logrará el aprendizaje de nuevos conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores más complejos y profundos.

Desde este enfoque, se requiere de un docente como mediador entre el alumno y los contenidos, teniendo en cuenta el nivel de profundidad que se enfatiza en los aprendizajes de cada unidad. El alumno, por su parte, tiene un papel activo, con la asesoría del profesor para llevar a cabo actividades diversas, articuladas en estrategias y/o secuencias de enseñanza y de aprendizaje.

Para ello, se sugiere que el docente al diseñar estrategias, las organice de lo general a lo particular, de lo conocido a lo desconocido, de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, de manera que propicien los aprendizajes y enriquezcan el conocimiento y la cultura del estudiante. Se propone que las estrategias consideren al menos las siguientes actividades:

- Identificar el conocimiento previo de los estudiantes con respecto a los contenidos (declarativos, procedimentales y actitudinales), para que con éstos se reestructure la planeación docente.
- Propiciar la interacción entre los estudiantes y el objeto de estudio, atendiendo a los estilos de aprender e intereses de los alumnos, cuestionando permanentemente los contenidos para alcanzar los aprendizajes propuestos.
- Evaluar el proceso de aprendizaje, con al menos tres finalidades: la reestructuración del trabajo docente en función del logro de los aprendizajes, un monitoreo docente que le permita visualizar el proceso que sigue el estudiante y la asignación de calificaciones al término del curso.

En el mismo sentido, en la organización de las estrategias o secuencias didácticas el profesor planificará el inicio, desarrollo y finalización del proceso de enseñanza y de aprendizaje con actividades que conduzcan a promover la construcción significativa del conocimiento a través de distintas propuestas didácticas, planteadas sobre temáticas específicas y relevantes para el alumno. Se debe cuidar que las estrategias permitan hacer operativo el programa y sean congruentes con los lineamientos normativos de la institución.

Se propone privilegiar la investigación escolar, como actividad fundamental encaminada a formar alumnos creativos, reflexivos y capaces de generar sus estrategias de aprendizaje. Esta investigación será un proceso continuo de búsqueda de conocimientos, desarrollo de habilidades, actitudes y valores que les permitan apropiarse de los contenidos. El docente deberá guiar a los alumnos para que diseñen una investigación documental, de campo o experimental, sobre alguno de los temas o alguna situación de la vida cotidiana relacionada con las temáticas de cada curso. Asimismo, será importante que los estudiantes comuniquen los resultados obtenidos a través de informes, reportes, ponencias, exposiciones o cualquier otro método, ya sea en el aula o fuera de ella en eventos académicos. Con este planteamiento se pretende que a través de un avance secuencial en el trabajo de investigación, el alumno ponga en juego sus estrategias de aprendizaje y avance en sus conocimientos y explicaciones acerca de los sistemas biológicos.

Propósitos generales del Área

Para contribuir a la formación integral de los estudiantes y al perfil del egresado, los cursos de Biología III y IV plantean como propósitos educativos generales que el alumno:

- Profundice los conocimientos de ciencia para comprender la naturaleza y que le permitan explicar problemas cotidianos, y contribuir a la toma de decisiones sensatas y fundamentadas en asuntos públicos relacionados con la ciencia y la tecnología, además de poder proseguir estudios superiores.
- Desarrolle habilidades para proceder lógica y sistemáticamente en la solución de problemas y en la búsqueda de información científica y tecnológica relevante, su análisis, evaluación, interpretación, uso y comunicación.
- Desarrolle actitudes y valores que promuevan una mayor conciencia de la necesidad del uso racional de los conocimientos científicos y tecnológicos, de la conservación del medio y el desarrollo sustentable, así como el interés por crear hábitos saludables, personales y colectivos que mejoren su calidad de vida.

Propósitos generales de Biología III y IV

Los cursos de Biología III y Biología IV plantean, como propósitos educativos generales, que el alumno desarrolle una formación integral en la biología a través de los ejes complementarios y los enfoques propuestos, que le permitan comprender a los sistemas biológicos desde su organización y funcionamiento metabólico y molecular, hasta la compleja diversidad biológica actual como resultado de los procesos evolutivos.

De esta manera, con el estudio de los sistemas biológicos, se contribuye a que los estudiantes construyan aprendizajes propios del aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir.

A través de los cursos de Biología III y IV se profundiza en la aplicación de habilidades, actitudes y valores para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento científico, al llevar a cabo investigaciones documentales, experimentales y/o de campo, en un contexto de investigación escolar como una forma de comprender didácticamente la metodología científica, con el fin de desarrollar una actitud científica, crítica y responsable ante problemas concretos relacionados con la biodiversidad, su conservación y la problemática ambiental.

En el curso de Biología III se busca que los alumnos analicen que los sistemas biológicos presentan procesos metabólicos, lo cual les permite la continuidad y diversidad. Asimismo, que comprendan la importancia que la variación y la transmisión genética tienen para la biodiversidad. Los propósitos educativos que guían la intervención pedagógica son que el alumno:

- Describa la importancia del metabolismo, a través del análisis de diferentes procesos energéticos, para que explique su contribución a la conservación de los sistemas biológicos.
- Reconozca las fuentes de variación, transmisión y expresión génica, a través del análisis de estos procesos, para que explique su importancia en la reconfiguración de la biodiversidad.

En Biología IV se propone comprender que la biodiversidad es resultado de procesos evolutivos, cuyo estudio permite una explicación científica de la historia de la vida en la Tierra y su diversificación. De esta manera, se pretende estudiar la caracterización de la diversidad en nuestro país, para comprender que es necesaria su conservación a través de diversas estrategias y el uso responsable de los recursos bióticos en la sociedad moderna. Los propósitos educativos que guían la intervención pedagógica son que el alumno:

- Comprenda que la biodiversidad es el resultado de la evolución biológica, a través del análisis de los procesos y patrones que contribuyen a explicar la historia de la vida.
- Comprenda la importancia de la biodiversidad, a partir del análisis de su caracterización, para que valore la necesidad de su conservación en nuestro país.

Además para apoyar los cursos de ambas asignaturas se propone lo siguiente:

- Profundice en la aplicación de habilidades, actitudes y valores para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento científico, al llevar a cabo investigaciones documentales, experimentales o de campo.
- Desarrolle una actitud crítica, científica y responsable ante problemas concretos relacionados con la biodiversidad, desde los niveles elementales de la organización de los sistemas biológicos y los procesos metabólicos que permiten su conservación, hasta los mecanismos y procesos moleculares que explican su diversificación, variación y surgimiento.

Con los propósitos generales del área de Ciencias Experimentales y de los cursos de Biología III y IV, así como los aprendizajes propuestos en los programas, se contribuye al perfil de egreso que establece el Plan de Estudios del Colegio, en cuanto a la formación científica, a la comprensión de la naturaleza, sus cambios y procesos, a entender la relación entre las ciencias y las humanidades, indispensable en la sociedad actual, además de propiciar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de la biología como disciplina científica.

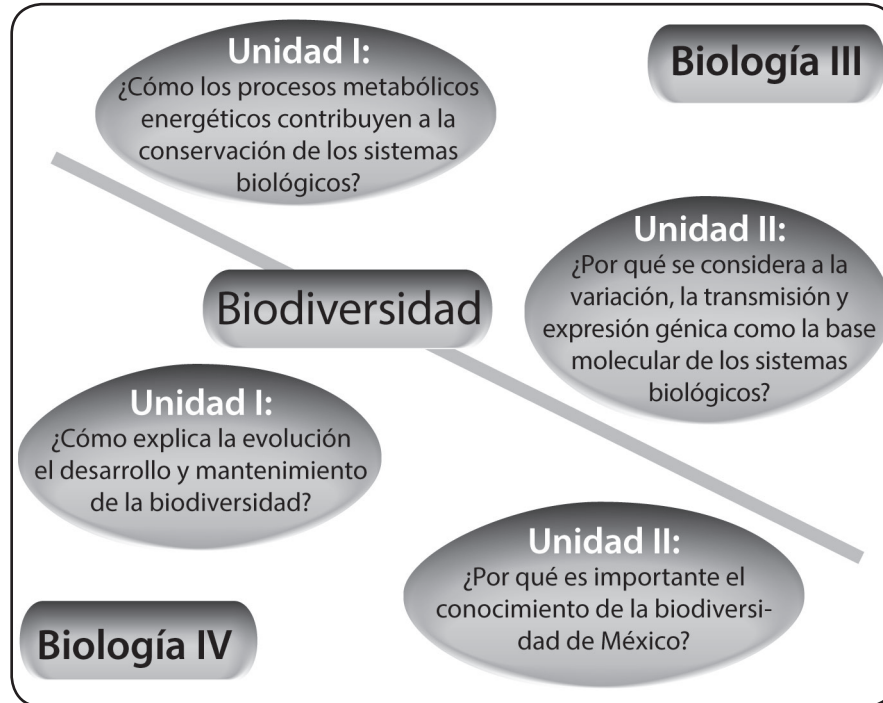
Contenidos temáticos

Los contenidos temáticos están organizados en congruencia con la estructura y enfoque disciplinario, sus correspondientes ejes complementarios y el enfoque didáctico. Constituyen el conjunto de conceptos, conocimientos, procesos y procedimientos necesarios para el logro de los aprendizajes. En este contexto, los cursos de Biología III y IV giran en torno a la biodiversidad como un elemento integrador, dada la importancia que ésta tiene en la actualidad, que permitirá profundizar en el conocimiento de los sistemas biológicos.

El estudio de la biología en estas dos asignaturas se inicia con la manera en que los sistemas biológicos mantienen su estatus como sistemas vivos, a través del conocimiento del metabolismo y algunas formas en que intercambian materia y energía con el entorno, lo que corresponde con la primera unidad del programa de Biología III. Para la segunda unidad, se continúa con el análisis de la naturaleza genética y molecular de éstos, así como las fuentes que producen variación en las poblaciones naturales.

En la primera unidad del programa de Biología IV se abordan las explicaciones científicas sobre el desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad a través de los diferentes procesos evolutivos que propician el cambio en las poblaciones naturales y el surgimiento de nuevas especies, para la caracterización general de la historia evolutiva. La segunda unidad se centra en el estudio de la biodiversidad, en relación con su distribución e importancia en nuestro país para poder valorar la necesidad de su manejo y conservación.

La integración de las dos asignaturas se puede ver en el siguiente esquema:



Evaluación

El objetivo de la evaluación es retroalimentar la práctica educativa, entendiendo esto como el medio para que los alumnos logren los aprendizajes propuestos, que el docente reflexione sobre su labor académica y que la institución cumpla con las funciones formativas que le dan sustento a su Modelo Educativo. Para conocer el nivel alcanzado por los alumnos es necesario contar con la información que brindan los instrumentos de evaluación durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Evaluar el proceso educativo es una tarea difícil, porque implica investigar de manera permanente. No obstante, cuando se trata la temporalidad del proceso, existen distintos momentos de evaluación: inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

La evaluación diagnóstica tiene como objetivo obtener información sobre las concepciones previas, los hábitos de trabajo y las actitudes del estudiante al inicio de un proceso de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de adecuar la planeación y las estrategias a seguir durante el curso. Esta evaluación frecuentemente se aplica al comenzar el curso y al inicio de cada fase de aprendizaje, de manera que se disponga de información útil, ya que permite decidir el nivel de profundidad para comenzar el proceso y optar por las estrategias

didácticas más adecuadas para la superación de las dificultades de aprendizaje de los alumnos.

La evaluación formativa permite detectar los obstáculos que va encontrando el estudiante a lo largo de la construcción de su conocimiento. Su finalidad es entender las causas de las dificultades que se presentan en el transcurso de aprender, para ayudar a superarlas. Cumple una función reguladora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, lo cual nos permite llevar a cabo ajustes y adecuaciones de manera progresiva durante el curso. Se centra en los procesos que se ponen en juego para el logro de los aprendizajes, permitiendo detectarlos y promoverlos, así como valorar la eficacia de las estrategias y los recursos didácticos utilizados. Esta evaluación se debe aplicar a lo largo de las actividades de enseñanza y aprendizaje, a través de la observación y registro de evidencias que permitan un seguimiento de los avances y dificultades en cuanto a conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores construidos por los estudiantes. Debe incluir instrumentos claros y concretos para alumnos y docentes, de tal forma que promueva la autoevaluación.

La evaluación sumativa se realiza para identificar los conocimientos aprendidos, así como la calidad del proceso de enseñanza desarrollado, todo

ello con el fin de retroalimentar el trabajo docente y el desempeño de los alumnos. Asimismo, constituye un balance general de los conocimientos construidos y de las habilidades y actitudes desarrolladas después de que se ha instrumentado un programa operativo. Se orienta a verificar el logro de los aprendizajes, objetivos y estándares previamente determinados en el programa y, por lo tanto, permite emitir un juicio de acreditación académica. De la misma manera, con esta evaluación se puede valorar el nivel de dominio que los alumnos han alcanzado en relación con los aprendizajes establecidos y si éste es suficiente para abordar con éxito otras temáticas. Esta evaluación se deberá aplicar al concluir cada fase de aprendizaje, que puede ser un tema o unidad, para tener evidencias en la toma de decisiones en cuanto a la calificación del alumno.

Algunas características de la evaluación son:

Toma en cuenta las distintas áreas de desarrollo de los alumnos:

- Cognitiva (conocimientos, habilidades y destrezas).
- Relacional–social (relaciones personales).
- Afectivo–emocional (responsabilidad, interés, participación, cooperación, entre otros).
- Da mayor importancia al proceso que al producto.
- Centra la atención en cómo los alumnos se desenvuelven a lo largo del proceso y es flexible.
- Pone énfasis en la descripción e interpretación del proceso, más que en su medición. Aunque se fijan algunos puntajes para asignar calificaciones.
- Privilegia el equilibrio entre el trabajo grupal y el individual.
- Toma en cuenta el contexto y responde a un momento histórico determinado.
- Involucra al evaluado (alumno) y al evaluador (profesor).
- Da elementos de análisis de la práctica en el salón de clases que permiten a los profesores replantear su docencia.

De lo anterior se desprende que la estrategia de evaluación, con respecto a los elementos teóricos, disciplinarios y metodológicos, debe enfocarse en:

- Conocimiento de procesos, hipótesis, teorías y conceptos, manifestados en lo que el alumno recuerda y reproduce prácticamente sin modificación de la información.
- Comprensión de los contenidos, su relación entre sí y con otros contenidos disciplinarios o del área de ciencias experimentales, manifestada en la capacidad de los alumnos para explicar e interpretar la información presentada y expresarla en diferentes formas respetando su significado original.
- Análisis, síntesis y evaluación de la información, que implica el que los alumnos definan ideas generales y establezcan causas, consecuencias, efectos o conclusiones a partir de una determinada información.
- Aplicación de los conocimientos a situaciones nuevas, que implica el que los alumnos sean capaces de seleccionar, de sus conocimientos, aquellos que pueden utilizar para la solución de nuevas problemáticas.

Respecto a las habilidades, se pueden evaluar las relacionadas con el aprendizaje de los métodos de estudio de la biología:

- Búsqueda y clasificación de información de diferentes fuentes.
- Plantear soluciones a diversos problemas que se le presenten, empleando la metodología científica para tal efecto.
- Conocimiento y manejo de materiales y equipo de laboratorio y campo.
- Registro, organización e interpretación de las observaciones al llevar a cabo las experiencias e investigaciones documentales, de laboratorio y/o de campo.
- Claridad y creatividad al construir esquemas y otras representaciones.
- Aprender a comunicar el resultado de sus investigaciones de manera oral y escrita.

Teniendo en cuenta que los contenidos conductuales y los valores que subyacen, como la solidaridad, la tolerancia, el respeto, el compromiso con el trabajo, etcétera, son complicados de registrar y evaluar, en consecuencia, en las clases se debe dar oportunidad para que los alumnos expresen sus opiniones sobre los temas y diseñar actividades para convivir en situaciones complejas. Por consiguiente, la fuente de información de este tipo de contenidos será la observación sistemática de opiniones y actividades grupales, debates, distribución de tareas y responsabilidades.

Con respecto a los procedimientos e instrumentos de evaluación, en cada tema o unidad se puede explorar el manejo de principios y conceptos, el desarrollo de habilidades, actitudes y valores de los alumnos, con:

- La observación sistemática del trabajo en clase mediante listas de control, registro anecdótico, bitácoras y diarios de clase.
- La revisión y registro de trabajos, como resúmenes, cuadros sinópticos, diseños experimentales, informes escritos, modelos, ensayos, cuestionarios, glosarios, carteles, analogías y mapas conceptuales.
- La observación y registro de participaciones orales, en exposición de un tema, presentación de informes y discusiones en clase, en donde se pueden aplicar diversos instrumentos de valoración del aprendizaje como rúbricas, listas de cotejo, ensayos, entre muchos más.
- La aplicación de pruebas específicas, como exámenes objetivos, abiertos, prácticos, construcción de mapas conceptuales y mapas mentales, resolución de problemas y ejercicios.

BIOLOGÍA III

Unidad 1. ¿Cómo los procesos metabólicos energéticos contribuyen a la conservación de los sistemas biológicos?

Propósito: Al finalizar la unidad el alumno: Describirá la importancia del metabolismo, a través del análisis de diferentes procesos energéticos, para que explique su contribución a la conservación de los sistemas biológicos.	Tiempo: 32 horas
--	----------------------------

Aprendizaje	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno: • Compara el anabolismo y catabolismo como procesos de síntesis y degradación para la conservación de los sistemas biológicos. • Relaciona los carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos con los procesos metabólicos de transformación de energía. • Comprende el papel de las enzimas en las reacciones metabólicas.	Tema I. Bases moleculares del metabolismo: • Metabolismo: anabolismo y catabolismo. • Carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos. • Enzimas. Tema II. Procesos metabólicos de obtención y transformación de materia y energía: • Nutrición heterótrofa y autótrofa. • Fermentación y respiración celular. • Fotosíntesis.	El profesor, centrado en la promoción de los aprendizajes de los alumnos, diseñará las estrategias o secuencias didácticas, entre las cuales se sugieren las siguientes actividades: • Presentación de la unidad, propósito, aprendizajes y acordar las formas de evaluación. • Exploración de las ideas previas de los estudiantes sobre los temas de la unidad. • Explicitación de la temática a través de: imágenes, lecturas, películas, etcétera. • Desarrollo de actividades que permitan reestructurar las ideas previas de los alumnos, por ejemplo: proyectos de investigación escolar documental, experimental, virtual o de campo, ABP, estudios de caso, actividades en línea, simulaciones, entre otras. • Planteamiento de situaciones o problemas que permitan poner en juego el conocimiento que está construyendo. • Promoción de actividades que permitan al alumno recapitular los aprendizajes. • Diseño de situaciones que permitan la elaboración de conclusiones y la reflexión sobre los aprendizajes. Los alumnos llevarán a cabo investigaciones escolares relacionadas con los métodos que utiliza la biología. El profesor promoverá la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el diseño y realización de las actividades.

Aprendizaje	Temática	Estrategias sugeridas
• Desarrolla procedimientos en investigaciones escolares documentales, experimentales, virtuales o de campo sobre los temas del curso, que incluyan: - La búsqueda, selección e interpretación de información. - La identificación de problemas, formulación de hipótesis y formas de comprobación. - El manejo de los datos y análisis de los resultados para su comunicación individual o por equipo. • Muestra actitudes de colaboración, respeto, tolerancia y responsabilidad durante las actividades individuales y colectivas, en el estudio de los procesos metabólicos energéticos de los sistemas biológicos. • Expresa actitudes ante el conocimiento científico (creatividad, curiosidad, pensamiento crítico, apertura y la toma de conciencia, entre otras) en la solución y análisis de problemáticas correspondientes al metabolismo energético de los sistemas biológicos		

Evaluación

Se sugiere al profesor acordar con los alumnos los elementos de evaluación y los criterios de acreditación al inicio del curso, considerando la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Diagnóstica

Se recomienda explorar el nivel de los conocimientos que poseen los estudiantes sobre la temática, las experiencias personales, razonamientos y actitudes. Es importante revisar los contenidos conceptuales sobre el metabolismo, a través de la realización de entrevistas a los alumnos, cuestionarios, esquemas o mapas conceptuales, entre otros. Con esto se puede realizar ajustes a la planeación del curso.

Formativa

Es posible explorar los aprendizajes conceptuales, las habilidades, las actitudes y valores, así como los procesos que les dieron origen. Este momento de la evaluación debe estar ligado a los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Se pueden emplear diversos medios como interrogatorios, diálogos, observación de acciones manifiestas, revisión de productos, etcétera. Lo anterior posibilita el seguimiento del aprendizaje, de la enseñanza y su regulación.

Sumativa

Con base en la integración de las formas de evaluación anteriores, ésta deberá reflejar el dominio que se alcanzó de los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales acerca del metabolismo. En esta etapa se recomienda utilizar exámenes, pruebas orales, rúbricas, resolución de problemas, listas de cotejo, uso de las TIC o la combinación de éstos u otros recursos.

Referencias

Para alumnos

- Audersirk, T. y Audersirk, G. (2008). *Biología*. (8ª Ed.). México: Prentice Hall International.
- Becker, M. W., Kleinsmith, J. L. y Hardin, J. (2009). *El mundo de la célula*. (6ª ed.). España: Pearson Addison Wesley.
- Biggs, A. (2007). *Biología*. México: Mc Graw-Hill.
- Campbell, N. A. y Reece, J. B. (2007). *Biología*. (7ª ed.). México: Médica Panamericana.
- Miller, W. (2008). *Bioquímica. Fundamentos para la medicina y ciencias de la vida*. (4ª Ed.). España: Reverté.
- Sadava, D., et al. (2009). *Vida. La ciencia de la biología*. (8ª. ed.). México: Médica Panamericana.
- Solomon, E. P., et al. (2008). *Biología*. (8ª Edición). México: Mc Graw Hill/ Interamericana Editores.
- Starr, C. R., Taggart, C. E. y Starr, L. (2009). *Biología, la unidad y la diversidad de la vida*. (12ª ed). México: Cengage Learning.

Para profesores

- Atlas, M. R. y Bartha, R. (2005). *Ecología microbiana y microbiología ambiental*. (4ª. ed). España: Pearson Addison Wesley.
- Berg, J. M., Tymoezko, J. L. y Stryer, L. (2008). *Bioquímica*. España: Reverté.
- Campbell, M. K. y Farrell, S. O. (2004). *Bioquímica*. (4ªed). México: Editorial Thomson.
- Jiménez, L. F. y Merchant, L. H. (2003). *Biología celular y molecular*. México: Pearson Educación.
- Madigan, T. M., Martinko, M. J., Dunlap, V. P., y Clark, P. D. (2009). *Brock. Biología de los microorganismos*. (12ª ed.). España: Pearson Addison Wesley.
- Melo, V. y Cuamatzi, T. O. (2006). *Bioquímica de los procesos metabólicos*. México: Reverté.
- Nelson, D. (2007). *Lehninger: principios de bioquímica*. (5ª ed). España: Editorial Omega.
- Voet, D. y Voet, J. G. (2007). *Bioquímica*. (3ª ed.). Argentina: Prensa Médica Panamericana.

Unidad 2. ¿Por qué se considera a la variación, la transmisión y expresión génica como la base molecular de los sistemas biológicos?

Propósito: Al finalizar la unidad el alumno: Reconocerá las fuentes de variación, transmisión y expresión génica, a través del análisis de estos procesos, para que explique su importancia en la reconfiguración de la biodiversidad.	Tiempo: 32 horas
--	----------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno: - Describe las características estructurales del DNA y su organización en genes y cromosomas. - Compara las características generales del genoma procariota y eucariota. - Reconoce que el proceso de replicación del DNA permite la continuidad de los sistemas biológicos. - Identifica los procesos de transcripción, procesamiento y traducción genética como base de la expresión génica en la síntesis de proteínas. - Comprende que la transmisión y la expresión génica se explican a través de diferentes modelos de herencia y su relación con el ambiente.	Tema I Organización del material genético: - DNA, genes y cromosomas. - El genoma de las células procariotas y eucariotas. Tema II Genética y biodiversidad: - Replicación del DNA. - Síntesis de proteínas. - Transmisión y expresión génica.	El profesor, centrado en la promoción de los aprendizajes de los alumnos, diseñará las estrategias o secuencias didácticas, entre las cuales se sugieren las siguientes actividades: - Presentación de la unidad, propósito, aprendizajes y acordar las formas de evaluación. - Exploración de las ideas previas de los estudiantes sobre los temas de la unidad. - Explicitación de la temática a través de: imágenes, lecturas, películas, etcétera. - Desarrollo de actividades que permitan reestructurar las ideas previas de los alumnos, por ejemplo: proyectos de investigación documental, experimental o de campo, ABP, estudios de caso, actividades en línea, simulaciones, entre otras. - Planteamiento de situaciones o problemas que permitan poner en juego el conocimiento que está construyendo. - Promoción de actividades que permitan al alumno recapitular los aprendizajes. - Diseño de situaciones que permitan la elaboración de conclusiones y la reflexión sobre los aprendizajes. Los alumnos llevarán a cabo investigaciones escolares relacionadas con los métodos que utiliza la biología. El profesor promoverá la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el diseño y realización de las actividades.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
• Analiza los tipos de mutación como fuente de cambio genético que contribuyen a la diversidad biológica. • Comprende que la recombinación en procariontes y eucariontes genera distintas alternativas que aumentan la variación génica. • Analiza el papel del flujo génico como factor de cambio en la frecuencia de alelos de las poblaciones. • Desarrolla procedimientos en investigaciones escolares documentales, experimentales, virtuales o de campo sobre los temas del curso, que incluyan: - La búsqueda, selección e interpretación de información. - La identificación de problemas, formulación de hipótesis y formas de comprobación. - El manejo de los datos y análisis de los resultados para su comunicación individual o por equipo. • Muestra actitudes de colaboración, respeto, tolerancia y responsabilidad durante las actividades individuales y colectivas, en el estudio de los procesos de variación, transmisión y expresión génica de los sistemas biológicos. • Expresa actitudes ante el conocimiento científico (creatividad, curiosidad, pensamiento crítico, apertura y la toma de conciencia, entre otras) en la solución y análisis de problemáticas correspondientes a los procesos de variación, transmisión y expresión génica de los sistemas biológicos.	Tema III Variación genética y su importancia para la biodiversidad: • Mutación. • Recombinación génica. • Flujo génico.	

Evaluación

Se sugiere al profesor acordar con los alumnos los elementos de evaluación y los criterios de acreditación al inicio del curso, considerando la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Diagnóstica

Se recomienda explorar el nivel de los conocimientos que poseen los estudiantes sobre la temática, las experiencias personales, razonamientos y actitudes. Es importante revisar los contenidos conceptuales sobre las fuentes de variación y las formas de transmitirlas, a través de la realización de entrevistas a los alumnos, cuestionarios, esquemas o mapas conceptuales, entre otros. Con esto se puede realizar ajustes a la planeación del curso.

Formativa

Es posible explorar los aprendizajes conceptuales, las habilidades, las actitudes y valores, así como los procesos que les dieron origen. Este momento de la evaluación debe estar ligado a los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Se pueden emplear diversos medios como interrogatorios, diálogos, observación de acciones manifiestas, revisión de productos, etcétera. Lo anterior posibilita el seguimiento del aprendizaje, de la enseñanza y su regulación.

Sumativa

Con base en la integración de las formas de evaluación anteriores, ésta deberá reflejar el dominio que se alcanzó de los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales acerca de las fuentes de variación y las formas de transmitirlas. En esta etapa se recomienda utilizar exámenes, pruebas orales, rúbricas, resolución de problemas, listas de cotejo, uso de las TIC o la combinación de éstos u otros recursos.

Referencias

Para alumnos

- Audersirk, T. y Audersirk, G. (2008). *Biología*. (8ª Ed.). México: Pearson Educación.
- Biggs, A. (2007). *Biología*. México: Glencoe–Mc Graw–Hill.
- Campbell, N. A. y Reece, J. B. (2007). *Biología*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Gardner, E. J., Simmons, M. J. y Snustad, D. P. (2002). *Principios de genética*. México: Limusa-Wiley.
- Jiménez, L. F. y Merchant, H. (2003). *Biología celular y molecular*. México: Pearson Educación.
- Sadava, D., et al. (2009). *Vida. La ciencia de la biología*. México: Médica Panamericana.
- Solomon, E. P., et al. (2008). *Biología*. México: Mc Graw Hill/Interamericana.
- Starr, C. R., Taggart, E. C. y Starr, L. (2009). *Biología, la unidad y la diversidad de la vida*. México: Cengage Learning Editores.

Para profesores

- Alberts, B. (2002). *Biología molecular de la célula*. España: Omega.
- Becker, W. M., Lewis J. K. y Hardin, J. (2007). *El mundo de la célula*. España: Pearson Educación.
- Griffiths, A., S. Wessler, R. Lewontin y S. B. Carroll. (2008). *Genética*. México: McGraw-Hill.
- Lewin, B. (2008). *Genes IX*. USA: Jones and Bartlett Publishers.
- Lodish, et al. (2005). *Biología celular y molecular*. Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Dunlap, P.V. y Clark, D. P. (2009). *Brock. Biología de los microorganismos*. México: Pearson Educación.
- Pierce, B. A. (2010). *Genética. Un enfoque conceptual*. España: Editorial Médica Panamericana.
- Velázquez, A. A. (coordinador). (2004). *Lo que somos y el genoma humano. Des-velando nuestra identidad*. México: UNAM–FCE.

BIOLOGÍA IV

Unidad 1. ¿Cómo explica la evolución el desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad?

Propósito: Al finalizar la unidad el alumno: Comprenderá que la biodiversidad es el resultado de la evolución biológica, a través del análisis de los procesos y patrones que contribuyen a explicar la historia de la vida.	Tiempo: 32 horas
--	----------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno: - Explica los tipos de selección natural y la adaptación como procesos evolutivos que modifican las frecuencias alélicas en las poblaciones biológicas. - Identifica la deriva génica como un proceso aleatorio que cambia la frecuencia de alelos en las poblaciones biológicas. - Compara los conceptos de especie biológica, taxonómica y filogenética, como base del estudio de la biodiversidad. - Distingue la anagénesis y cladogénesis como patrones de cambio evolutivo. - Comprende los modelos de especiación alopátrica, simpátrica e hibridación, que originan la diversidad biológica.	Tema I. Principales procesos evolutivos que explican la biodiversidad: - Selección natural y adaptación. - Deriva génica. Tema II. Especie y especiación: - Conceptos de especie. - Patrones de cambio evolutivo. - Especiación: concepto y modelos.	El profesor, centrado en la promoción de los aprendizajes de los alumnos, diseñará las estrategias o secuencias didácticas, entre las cuales se sugieren las siguientes actividades: - Presentación de la unidad, propósito, aprendizajes y acordar las formas de evaluación. - Exploración de las ideas previas de los estudiantes sobre los temas de la unidad. - Explicitación de la temática a través de: imágenes, lecturas, películas, etcétera. - Desarrollo de actividades que permitan reestructurar las ideas previas de los alumnos, por ejemplo: proyectos de investigación documental, experimental o de campo, ABP, estudios de caso, actividades en línea, simulaciones, entre otras. - Planteamiento de situaciones o problemas que permitan poner en juego el conocimiento que está construyendo. - Promoción de actividades que permitan al alumno recapitular los aprendizajes. - Diseño de situaciones que permitan la elaboración de conclusiones y la reflexión sobre los aprendizajes. Los alumnos llevarán a cabo investigaciones escolares relacionadas con los métodos que utiliza la biología.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
• Relaciona a las extinciones en masa con la radiación adaptativa. • Comprende que los árboles filogenéticos son modelos explicativos de las relaciones temporales entre especies. • Desarrolla procedimientos en investigaciones escolares documentales, experimentales, virtuales o de campo sobre los temas del curso, que incluyan: - La búsqueda, selección e interpretación de información. - La identificación de problemas, formulación de hipótesis y formas de comprobación. - El manejo de los datos y análisis de los resultados para su comunicación individual o por equipo. • Muestra actitudes de colaboración, respeto, tolerancia y responsabilidad durante las actividades individuales y colectivas, en el estudio de la evolución de los sistemas biológicos. • Expresa actitudes ante el conocimiento científico (creatividad, curiosidad, pensamiento crítico, apertura y toma de conciencia, entre otras) en la solución y análisis de problemáticas correspondientes a la evolución de los sistemas biológicos.	Tema III Filogenia e historia de la vida: • Extinciones y radiación adaptativa. • Árboles filogenéticos.	El profesor promoverá la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el diseño y realización de las actividades.

Evaluación

Se sugiere al profesor acordar con los alumnos los elementos de evaluación y los criterios de acreditación al inicio del curso, considerando la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Inicial

Se recomienda explorar el nivel de los conocimientos que poseen los estudiantes sobre la temática, las experiencias personales, razonamientos y actitudes. Es importante revisar los contenidos conceptuales sobre el desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad, a través de la realización de entrevistas a los alumnos, cuestionarios, esquemas o mapas conceptuales, entre otros. Con esto se puede realizar ajustes a la planeación del curso.

Formativa

Es posible explorar los aprendizajes conceptuales, las habilidades, las actitudes y valores, así como los procesos que les dieron origen. Este momento de la evaluación debe estar ligado a los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Se pueden emplear diversos medios como interrogatorios, diálogos, observación de acciones manifestadas, revisión de productos, etcétera. Lo anterior posibilita el seguimiento del aprendizaje, de la enseñanza y su regulación.

Sumativa

Con base en la integración de las formas de evaluación anteriores, ésta deberá reflejar el dominio que se alcanzó de los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales acerca del desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad. En esta etapa se recomienda utilizar exámenes, pruebas orales, rúbricas, resolución de problemas, listas de cotejo, uso de las TIC o la combinación de éstos u otros recursos.

Referencias

Para alumnos

- Audersirk, T. y Audersirk, G. (2008). *Biología*. (8ª Ed.). México: Prentice Hall International.
- Biggs, A. (2007). *Biología*. México: Glencoe–Mc Graw–Hill.
- Campbell, N. A. y Reece, J. B. (2007). *Biología*. (7ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H. (2007). *Biología*. (7ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.
- Purves, W. K., et al. (2003). *Vida. La ciencia de la biología*. (6ª Ed.). España: Editorial Médica Panamericana.
- Sadaba, D., Heller, H. C., Orians, G. H. y Purves, W. K. (2009). *Vida. La ciencia de la biología*. (8ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.
- Solomon, E. P. et al. (2008). *Biología*. (8ª ed.). México: Mc Graw Hill/ Interamericana.
- Starr, C., Taggart, R., Evers, C. y Starr, L. (2009). *Biología, la unidad y diversidad de la vida*. (12ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

Para profesores

- Ayala, F. J. (2006). *La evolución de un evolucionista*. Universidad de Valencia España: Colección Honoris Causa.
- Caballero, L. (2008). *Emergencia de las formas vivas: aspectos dinámicos de la biología evolutiva*. México: Copit Arxives.
- Futuyma, D. J. (2005). *Evolution*. (2ª ed.) USA: Sinauer Associated Press.
- Hall, B. K. and Hallgrimsson, B. (2008). *Evolution*. (4ª Ed.). USA: Jones and Bartlett Publishers.
- Herron, J. C. and Freeman, S. (2014). *Evolutionary analysis*. (5ª Ed.). USA: Pearson.
- Margulis, L. y Dolan, M. F. (2009). *Los inicios de la vida. La evolución de la tierra precámbrica*. España: Cátedra de Divulgación de la Ciencia. Publicaciones de la Universitat de Valencia.
- Raven, P. H. et al. (2005). *Biology*. (7ª Ed.). USA: McGraw-Hill.
- Ridley, M. (2004). *Evolution*. (3ª Ed.). USA: Blackwell Science.

Unidad 2. ¿Por qué es importante el conocimiento de la biodiversidad de México?

Propósito: Al finalizar la unidad el alumno: Comprenderá la importancia de la biodiversidad, a partir del análisis de su caracterización, para que valore la necesidad de su conservación en nuestro país.	Tiempo: 32 horas
---	----------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno: - Analiza los niveles genético, ecológico y biogeográfico de la biodiversidad. - Contrasta los patrones taxonómicos, ecológicos y biogeográficos de la biodiversidad. - Relaciona los tipos y la medición de la biodiversidad con el concepto de megadiversidad. - Comprende los factores que determinan la megadiversidad de México. - Explica que en el país la riqueza de especies, la abundancia, la distribución y los endemismos determinan la regionalización de la biodiversidad. - Relaciona los factores naturales y antropogénicos con la pérdida de la biodiversidad. - Identifica acciones para el uso y la conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> de la biodiversidad en México. - Comprende el valor de la biodiversidad y propone acciones para el mejoramiento de su entorno.	Tema I. Caracterización de la biodiversidad: - Niveles de la biodiversidad. - Patrones de la biodiversidad. - Tipos de diversidad. Tema II. Biodiversidad de México: - Factores que explican su megadiversidad. - Regionalización de la Biodiversidad.⁵ - Factores que afectan la biodiversidad. - Uso y conservación de la biodiversidad. - Importancia de la biodiversidad.	El profesor, centrado en la promoción de los aprendizajes de los alumnos, diseñará las estrategias o secuencias didácticas, entre las cuales se sugieren las siguientes actividades: - Presentación de la unidad, propósito, aprendizajes y acordar las formas de evaluación. - Exploración de las ideas previas de los estudiantes sobre los temas de la unidad. - Explicitación de la temática a través de: imágenes, lecturas, películas, etcétera. - Desarrollo de actividades que permitan reestructurar las ideas previas de los alumnos, por ejemplo: proyectos de investigación documental, experimental o de campo, ABP, estudios de caso, actividades en línea, simulaciones, entre otras. - Planteamiento de situaciones o problemas que permitan poner en juego el conocimiento que está construyendo. - Promoción de actividades que permitan al alumno recapitular los aprendizajes. - Diseño de situaciones que permitan la elaboración de conclusiones y la reflexión sobre los aprendizajes. Los alumnos llevarán a cabo investigaciones escolares relacionadas con los métodos que utiliza la biología. - El profesor promoverá la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el diseño y realización de las actividades.

⁵ Se sugiere la propuesta de la Conabio.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
• Desarrolla procedimientos en investigaciones escolares documentales, experimentales, virtuales o de campo sobre los temas del curso, que incluyan: - La búsqueda, selección e interpretación de información. - La identificación de problemas, formulación de hipótesis y formas de comprobación. - El manejo de los datos y análisis de los resultados para su comunicación individual o por equipo. • Muestra actitudes de colaboración, respeto, tolerancia y responsabilidad durante las actividades individuales y colectivas, en el estudio de la caracterización de la biodiversidad. • Expresa actitudes ante el conocimiento científico (creatividad, curiosidad, pensamiento crítico, apertura y la toma de conciencia, entre otras) en la solución y análisis de problemáticas correspondientes a la caracterización de la biodiversidad.		

Evaluación

Se sugiere al profesor acordar con los alumnos los elementos de evaluación y los criterios de acreditación al inicio del curso, considerando la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Inicial

Se recomienda explorar el nivel de los conocimientos que poseen los estudiantes sobre la temática, las experiencias personales, razonamientos y actitudes. Es importante revisar los contenidos conceptuales sobre la biodiversidad, a través de la realización de entrevistas a los alumnos, cuestionarios, esquemas o mapas conceptuales, entre otros. Con esto se puede realizar ajustes a la planeación del curso.

Formativa

Es posible explorar los aprendizajes conceptuales, las habilidades, las actitudes y valores, así como los procesos que les dieron origen. Este momento de la evaluación debe estar ligado a los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Se pueden emplear diversos medios como interrogatorios, diálogos, observación de acciones manifiestas, revisión de productos, etcétera. Lo anterior posibilita el seguimiento del aprendizaje, de la enseñanza y su regulación.

Sumativa

Con base en la integración de las formas de evaluación anteriores, ésta deberá reflejar el dominio que se alcanzó de los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales acerca de biodiversidad. En esta etapa se recomienda utilizar exámenes, pruebas orales, rúbricas, resolución de problemas, listas de cotejo, uso de las TIC o la combinación de éstos u otros recursos.

Referencias

Para alumnos

- Calixto, F. R., Herrera, R. L. & V D Hernández, G. V. D. (2012). *Ecología y medioambiente*. México: Cengage Learning Editores.
- Campbell, N. A. y Reece, J. B. (2007). *Biología*. (7ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H. (2007). *Biología*. (7ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.
- Purves, W. K., et al. (2003). *Vida. La ciencia de la biología*. (6ª Ed.). España: Editorial Médica Panamericana.
- Sadaba, D., Heller, H. C., Orians, G. H. y Purves, W. K. (2009). *Vida. La ciencia de la biología*. (8ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.
- Solomon, E. P., et al. (2008). *Biología*. (8ª ed.). México: Mc Graw Hill/Interamericana.
- Starr, C., Taggart, R., Evers, C. y Starr, L. (2009). *Biología, la unidad y diversidad de la vida*. (12ª ed.). México: Cengage Learning Editores.
- Valverde, V. T., Meave del Castillo, J. A., Carabias, L. J. y Cano, S. Z. (2005). *Ecología y medio ambiente*. México: Pearson Educación.

Para Profesores

- Conabio. (2008). *Capital Natural de México. Vol. 1: Conocimiento actual de la biodiversidad*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Foguelman, D. y González, U. E. (2009). *Qué es la ecología*. (1ª ed.). Argentina: Kaicron/ Capital intelectual/ Le Monde diplomatique “El Diplo”.
- Fontdevila, A. y Moya, A. (2003). *Evolución: origen, adaptaciones y divergencia de las especies*. España: Síntesis.
- Halfpeter, G. (1992). *La diversidad biológica de iberoamérica*. México: Instituto de Ecología A. C. y Sedesol.
- Hernández, M. H., García, A. A. N., Álvarez, F. y Ulloa, M. (Compiladores). (2001). *Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Matteucci, S. D. (1999). *Biodiversidad y uso de la tierra: conceptos y ejemplos de Latinoamérica*. Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2007). *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo*. México: Semarnat.
- Toledo, V. M. (2010). *La biodiversidad de México: inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural*. México: Fondo de Cultura Económica.



Dr. Enrique Graue Wiechers
Rector
Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General
Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo
Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa
Secretario de Desarrollo Institucional
Dr. César Iván Astudillo Reyes
Secretario de Atención a la Comunidad Universitaria
Dra. Mónica González Contró
Abogada General
Mtro. Néstor Martínez Cristo
Director General de Comunicación Social



Dr. Jesús Salinas Herrera
Director General
Ing. Miguel Ángel Rodríguez Chávez
Secretario General
Lic. José Ruiz Reynoso
Secretario Académico
Lic. Aurora Araceli Torres Escalera
Secretaria Administrativa
Lic. Delia Aguilar Gámez
Secretaria de Servicios de Apoyo al Aprendizaje
Mtra. Beatriz A. Almanza Huesca
Secretaria de Planeación
Dra. Gloria Ornelas Hall
Secretaria Estudiantil
Dr. José Alberto Monzoy Vásquez
Secretario de Programas Institucionales
Lic. María Isabel Gracida Juárez
Secretaria de Comunicación Institucional
M. en I. Juventino Ávila Ramos
Secretario de Informática

DIRECTORES EN PLANTELES:

Azcapotzalco **Lic. Sandra Guadalupe Aguilar Fonseca**
Naucaupan **Dr. Benjamín Barajas Sánchez**
Vallejo **Mtro. José Cupertino Rubio Rubio**
Oriente **Lic. Víctor Efraín Peralta Terrazas**
Sur **Mtro. Luis Aguilar Almazán**

Para la elaboración de este Programa se agradece la participación de: José Arturo Álvarez Paredes, Margarito Álvarez Rubio, Paul Dante Carranco Blaquet, María Magdalena Cuspinera Rodríguez, Efraín Alberto Esquivel Romero, Luz Angélica Hernández Carbajal, María Rosario López Mendoza, Erick Márquez López, Leticia Martínez Aguilar, Carmen Leonor Martínez Parra, Porfirio Martínez Solares, José Mario Miranda Herrera, Francisco Alberto Montalvo Campos, Armando Palomino Naranjo, Javier Pereyra Venegas, Gloria Guadalupe Piñón Flores, Salvador Rangel Esparza, María del Refugio Valadez Rodríguez, Silvia Velasco Ruiz.

