

Biología. Enfoque

La biología tradicionalmente ha estudiado las formas, funciones y mecanismos que rigen a los seres vivos, pero no es sino hasta el desarrollo de la teoría evolutiva en el siglo pasado y de su síntesis generada a mediados de este siglo, que esta ciencia logra su plena autonomía científica dando lugar a metodologías que le son propias y que la distinguen de otras ciencias como la física y la química. En particular, herramientas como la comparación y la observación son fundamentales para el estudio de los seres vivos y, por ello, en la enseñanza de la biología se debe enfatizar su importancia, dedicando tiempo de estudio a su comprensión y práctica.

El propósito general de la enseñanza de la biología es promover el conocimiento de los alumnos sobre el mundo viviente; sin embargo, los beneficios de una educación científica no deben limitarse a la adquisición de conocimientos. La ciencia es también una actividad social que incorpora valores y actitudes; su práctica y el aprendizaje de sus métodos propicia la aplicación sistemática de actitudes como la diligencia, la imparcialidad, la imaginación, la curiosidad, la apertura hacia nuevas ideas, la capacidad de formular preguntas y, muy especialmente, debe inculcar en el alumno un cierto escepticismo sistemático que le permita balancear la aceptación indiscriminada de nuevas ideas.

Esta propuesta curricular, además de estimular el interés por la actividad científica, promueve en el alumno actitudes de responsabilidad en el cuidado de su salud y del medio ambiente. Es ampliamente reconocida la importancia de mantener el equilibrio de los procesos ambientales y de contribuir a la conservación de la diversidad biológica. Por otra parte, los jóvenes están, a través de los medios de comunicación y de otros medios de enseñanza no formales, en permanente contacto con información sobre el estado del ambiente.

El maestro de biología puede aprovechar esta situación para generar en el alumno una conciencia del manejo racional de los recursos naturales, así como ayudarlo a sistematizar, desde un punto de vista científico, la diversidad de mensajes a los que está expuesto. En general, las experiencias cotidianas del alumno y su percepción del mundo viviente deben ser punto de partida para el aprendizaje de la biología.

Organización general de los contenidos

En esta propuesta la asignatura de Biología presenta dos grandes niveles de aproximación. A diferencia de los programas anteriores, en primer año se estudian básicamente los procesos macrobiológicos, como evolución, ecología y genética. Con esta base, es posible abordar los conocimientos de biología del segundo grado que permiten comprender las particularidades de la organización de los seres vivos y su funcionamiento de manera general, analizando su fisiología y su anatomía.

El cambio más importante respecto de los programas anteriores se refiere al reordenamiento de los contenidos, el cual se hizo con base en las siguientes consideraciones:

Los planteamientos didácticos actuales prevén la necesidad de brindar al alumno elementos que favorezcan su construcción de nuevos conocimientos sistemáticos con base en esquemas previos más generales e integradores que adquirió en la primaria; por ello se incluyen en primer grado los conceptos básicos que le permiten acercarse al estudio sistemático de la biología.

Los conceptos más familiares o significativos para el estudiante se deben ofrecer en primer lugar. En ese sentido, estos programas consideran que los procesos macrobiológicos (evolución, ecología, eras geológicas) se integrarán con más facilidad en el marco conceptual de estudiantes de primero de secundaria, mientras que los procesos microbiológicos (célula, compuestos orgánicos) son más adecuados en segundo grado.

Hay mayor pertinencia en la enseñanza de los contenidos de fisiología e higiene en segundo año de secundaria. Es probable que, comparados con los alumnos de segundo, los de primero de secundaria presenten menor interés en el estudio de contenidos fisiológicos como reproducción e higiene, ya que los primeros se encuentran en una fase más avanzada de desarrollo.

Otra consideración importante para la organización de contenidos de esta asignatura es la necesidad de que el alumno distinga los procesos particulares de la biología, pero es importante evitar que este esfuerzo le transmita la idea de que a esta asignatura la constituyen contenidos sin articulación con otras disciplinas.

Es fundamental marcar, por ejemplo, las relaciones más notorias entre la biología, la química y la física. En ese sentido, existen contenidos claramente comunes como el referente a la composición de los seres vivos, en el que se presenta una reflexión acerca de los compuestos químicos que forman a los organismos; temas de ecología como el ciclo del agua son revisados también en los programas de Química; algunos aspectos físicos como la transformación de la energía en los ecosistemas o la recepción de luz por parte de las plantas son elementos que se incorporan en esta propuesta. En síntesis, el alumno debe tener claro que las ciencias comparten propósitos, contenidos y métodos.

Los nuevos contenidos de Biología están organizados en diez unidades temáticas. Esta presentación en unidades pretende entrelazar los diversos aspectos comunes a los seres vivos y marcar las diferencias existentes entre ellas. Prácticamente todas las unidades presentan contenidos que pueden ser relacionados entre sí. La ecología, por ejemplo, es un tema que se relaciona con las características de todos los seres vivos. Los tipos de respiración o circulación se vinculan estrechamente con las líneas evolutivas que han seguido los organismos.

A continuación se describen las diez unidades temáticas que componen los dos cursos de Biología.

Primer grado

La primera unidad temática, "El mundo vivo y la ciencia que lo estudia", presenta un bosquejo general de las principales características que permiten distinguir a los seres vivos de la materia inerte y desarrolla un panorama histórico de la biología. En esta unidad temática se enfatiza la importancia de la biología como una ciencia particular a través del análisis de su metodología. Se presenta la introducción al laboratorio escolar y a las prácticas de campo. La unidad temática concluye con un análisis del sentido y la utilidad de los estudios biológicos y la relación de la biología con otras ciencias.

La unidad temática "Evolución: el cambio de los seres vivos en el tiempo" propone un análisis del desarrollo histórico de la teoría evolutiva. Se enfatiza la importancia del trabajo de Darwin y se aborda el tema de la síntesis evolutiva moderna.

La tercera unidad temática, "Los seres vivos en el planeta", inicia con el análisis de las teorías sobre el origen de la vida. Este tema se enlaza con el de eras geológicas, poniendo especial atención a los cambios anatómicos, fisiológicos y conductuales que ocurrieron en los seres vivos en general y en el hombre en particular. Posteriormente se analiza el concepto de biodiversidad, destacando la importancia de que nuestro país sea uno de los cinco en el mundo con mayor riqueza biológica. La unidad temática concluye con el estudio de los sistemas de clasificación para los seres vivos.

La unidad temática "Ecología: los seres vivos y su ambiente" introduce al estudio de las relaciones de los organismos con el medio. Se presentan los ciclos ecológicos más importantes y se analizan los procesos de dinámica y tipos de ecosistemas. Se sugiere dedicar especial atención al estudio del ecosistema local. La unidad temática concluye con una reflexión sobre las consecuencias de la actividad humana en el medio ambiente, así como de las acciones que permiten evitar el deterioro de los sistemas naturales.

En la quinta unidad temática, "Genética: la ciencia de la herencia", se pretende que el alumno comprenda los principios elementales que regulan los procesos hereditarios. La unidad temática inicia con un bosquejo de los procesos históricos que conformaron la genética moderna. Se presenta a continuación un análisis de los mecanismos genéticos más importantes. La relación entre el

estudio de la herencia y la vida humana recibe especial atención; se analizan aspectos de domesticación, reproducción y salud.

Segundo grado

La sexta unidad temática, "Niveles de organización", permite entender la manera en que los compuestos orgánicos característicos de los seres vivos se ensamblan para formar las moléculas de la vida. Se analizan las principales características de las biomoléculas más importantes y su participación en los procesos metabólicos de los seres vivos.

En la unidad "La célula" se presentan elementos generales acerca de los procesos celulares. Principia con un análisis histórico sobre la teoría celular y los primeros trabajos acerca de la célula. Enseguida se hace la revisión de los diversos tipos de células que componen a los seres vivos, con respecto a su estructura (procariontes y eucariontes) y a su función (células hepáticas, neuronas, etcétera). Se analizan de manera general los procesos fisiológicos de la célula y se concluye con un análisis de la división celular.

La octava unidad temática, "Funciones biológicas vegetales y animales", inicia con la revisión de la jerarquía tejido-órgano-sistema, para después analizar las principales funciones que caracterizan a los seres vivos.

La unidad temática "Reproducción humana" presenta los conocimientos básicos sobre la anatomía y fisiología de los procesos reproductivos. La unidad inicia con una revisión de la anatomía del aparato reproductor femenino y masculino. Enseguida se estudia el proceso de menstruación y se analiza la fecundación y el desarrollo embrionario. Se describe el proceso del parto y se concluye con la presentación de métodos anticonceptivos y la discusión sobre las enfermedades que se transmiten por vía sexual. Esta unidad tiene el propósito de promover en el alumno el sentido de responsabilidad en relación con la sexualidad y la salud; estos temas deben tratarse con el mayor respeto a la sensibilidad de los estudiantes y de sus familias.

La unidad temática "La salud" aborda los aspectos generales que permiten mantener al organismo saludable y libre de enfermedades. Inicia con el análisis de la importancia de una alimentación balanceada y su relación con la salud. Se estudian las enfermedades más comunes en el hombre y los mecanismos para prevenirlas a través de hábitos y cuidados, así como por la utilización de los servicios de salud. A continuación se describen los efectos nocivos que causan las adicciones al tabaco, el alcohol y las drogas. Se concluye con una reflexión sobre la importancia de una actitud responsable del alumno hacia la vida.

Secundaria
Biología. Programas
Primer grado

El mundo vivo y la ciencia que lo estudia

Historia y desarrollo de la biología

- Primeros conocimientos sobre los seres vivos
- Los trabajos de clasificación de Aristóteles
- La Edad Media: herbolaria, medicina y anatomía
- El descubrimiento del mundo microscópico: Leeuwenhoek
- Evolución y herencia: Darwin y Mendel
- La teoría sintética de la evolución
- El panorama actual
- Biología y sociedad: la relación de la biología con las otras ciencias

Los seres vivos: el objeto de estudio de la biología

- Las características de los seres vivos (crecimiento, reproducción, irritabilidad, movimiento, metabolismo, organización, adaptación)
- Los componentes de los seres vivos: elementos, moléculas y células

Los métodos de la biología

- Conocimiento subjetivo y objetivo
- El conocimiento empírico y el método científico
- La experimentación en biología
- La comparación en biología
- La observación en biología

El laboratorio escolar

- Su función
- Los materiales en el laboratorio
- Normas de seguridad
- Ejemplos de trabajo en laboratorio

Prácticas de campo

- Su función
- Los materiales de la práctica de campo
- Ejemplos de investigaciones de campo

Sentido y utilidad de los estudios de biología

- Conocimiento de los seres vivos
- Salud
- Alimentación
- Conservación ambiental

Evolución: el cambio de los seres vivos en el tiempo

Ideas preevolucionistas

- Las primeras ideas: el fijismo
- Lamarck

Darwin y la selección natural

- Darwin y el viaje del Beagle
- Las influencias de Darwin: Malthus y Wallace
- La variabilidad y sus fuentes
- La selección natural

- La publicación de El origen de las especies

Evolución, diversidad y adaptación

- El origen de la diversidad biológica y la especiación

- El principio de adaptación

- El neodarwinismo: nuevas evidencias para la teoría de la evolución

Los seres vivos en el planeta

El origen de la vida

- La generación espontánea

- Spallanzani y Needham

- Pasteur

- La panspermia

- El creacionismo

- La teoría de Oparin-Haldane

- Los experimentos de Miller y Urey

Las eras geológicas

- Los fósiles

- Tipos de fósiles

- Técnicas de fechamiento de fósiles

- Criterio de división de las eras geológicas

- La vida en las diferentes eras geológicas

- Evolución humana

Biodiversidad

- Tipos de seres vivos (terrestres, acuáticos; aerobios, anaerobios; autótrofos, heterótrofos)

- Importancia de la biodiversidad

- Las razones que provocan la pérdida de biodiversidad

- Especies en extinción

- La gran diversidad biológica de México

La clasificación de los seres vivos

- Criterios extrínsecos e intrínsecos

- Las primeras clasificaciones

- Los trabajos de Linneo

- Niveles taxonómicos

- Los cinco reinos de los seres vivos: monera, protista, hongos, animales y plantas

- El uso de los nombres científicos

Ecología: los seres vivos y su ambiente

¿Qué es la ecología?

- Origen del término

- Importancia del estudio de los procesos ecológicos

Los sistemas ecológicos

- Los factores bióticos y abióticos del ambiente

- Los ciclos del carbono, el nitrógeno y el agua

- El principio de la fotosíntesis

- Las cadenas alimentarias y la transferencia de energía

Los ecosistemas

- La dinámica de un ecosistema

- Diferentes tipos de ecosistemas

- El ecosistema local

Consecuencias de la actividad humana en el ambiente

- La tala inmoderada y sus consecuencias
- El sobrepastoreo
- La contaminación ambiental
- La pérdida de la biodiversidad

Acciones para prevenir problemas ambientales

- Fuentes alternativas de energía
- Regeneración del suelo
- Reforestación y reciclaje
- Medidas anticontaminantes

Genética: la ciencia de la herencia

Las ideas sobre la herencia antes de Mendel

- Los primeros procesos de domesticación
- La hibridación
- El descubrimiento de los gametos: espermatozoides y óvulos

Los trabajos de Mendel

- Genotipo y Fenotipo
- Dominancia y recesividad
- Las leyes de Mendel
- Los chícharos: una elección afortunada

El ADN

- El enigma de la estructura del ADN
- El modelo de Watson y Crick
- Funcionamiento general

Cromosomas y genes

- ¿Qué es un gen?
- Los cromosomas y su importancia
- El cariotipo

Genética humana

- Herencia ligada al sexo
- Enfermedades hereditarias y alteraciones genéticas
- La interacción entre los genes y el ambiente

La manipulación de la herencia

- Clonación de organismos
- Procesos de inseminación artificial
- Fecundación in vitro

Segundo grado

Niveles de organización de la materia viva

Elementos que forman la materia viva

- Composición química de los seres vivos: C, H, O, N, S, P
- El carbono: elemento base de los compuestos orgánicos
- Compuestos orgánicos útiles para el hombre (petróleo, plásticos, medicamentos)

Biomoléculas

- Los carbohidratos: el combustible principal de la célula

- Los lípidos: energía de reserva y materia prima de las membranas
- Las proteínas: moléculas de usos múltiples (su papel estructural, enzimático, como anticuerpos, etcétera)
- Enzimas: activadores metabólicos
- Ácidos nucleicos: las moléculas de la información
- Un caso especial: los virus

La célula

Desarrollo histórico del concepto de célula

- Los trabajos de Robert Hooke
- La teoría celular de Schleiden y Schwann
- La célula: unidad anatómica, fisiológica y de origen de los seres vivos
- Células procariontes y células eucariontes
- Diferentes tipos de células en el cuerpo humano

El sistema membranal

- La membrana celular y sus funciones
- Alimentación celular: endocitosis, vesículas y lisosomas, exocitosis
- La membrana nuclear y sus funciones
- El retículo endoplásmico, los ribosomas y la síntesis de proteínas
- Aparato de Golgi y secreción

El citoplasma

- Las mitocondrias y la respiración celular
- Los cloroplastos y la fotosíntesis

El núcleo y la división celular

- Los cromosomas
- La mitosis
- La meiosis
- El ADN y la replicación
- El ARN y la transcripción

Funciones de los seres vivos

Relación tejido-órgano-sistema

- Tejidos: su función y estructura
- Órganos: su función y estructura
- Sistemas: su función y estructura

Respiración

- La función de la respiración
- Órganos especializados en la respiración
- Respiración aerobia y anaerobia

Circulación

- La función de la circulación: transporte de oxígeno y alimentos
- El medio de circulación, sangre, linfa, savia
- Los órganos especializados en la circulación

Nutrición

- La necesidad de alimento
- Órganos especializados en nutrición

Crecimiento

- Glándulas y hormonas
- Las etapas del crecimiento de los seres vivos
- Cambios en la talla

Reproducción

- La función de la reproducción
- Reproducción sexual y asexual
- Órganos especializados en la reproducción

Percepción y coordinación

- Los órganos de los sentidos
- El sistema nervioso central
- El sistema nervioso autónomo

Reproducción humana

Sistema reproductor femenino y masculino

- Caracteres sexuales primarios y secundarios
- Madurez sexual
- Órganos sexuales y su función general

El ciclo menstrual

- La ovulación
- El periodo menstrual

Fecundación y embarazo

- La relación sexual
- La fecundación: unión del espermatozoide y el óvulo
- El desarrollo embrionario
- El parto

Métodos anticonceptivos

- Métodos químicos
- Métodos mecánicos
- Métodos naturales
- Métodos quirúrgicos
- La importancia social de las medidas anticonceptivas

Enfermedades de transmisión sexual

- ¿Qué es una enfermedad de transmisión sexual?
- Mecanismos de prevención
- Consecuencias para la salud de algunas enfermedades de transmisión sexual (sida, sífilis, gonorrea, herpes)

La Salud

La alimentación: base de la salud

- La importancia de una dieta equilibrada
- ¿Qué son las Calorías?
- Los tres grupos de alimentos (cereales y tubérculos; frutas y verduras; leguminosas y alimentos de origen animal)
- ¿Qué comemos los mexicanos?

Enfermedades infecciosas y parasitarias más comunes en el hombre

- Las enfermedades locales más comunes y sus agentes
- Los mecanismos de prevención

Uso de los servicios de salud

- Las clínicas de salud
- La importancia de una opinión especializada sobre la salud

Tabaquismo, drogadicción y alcoholismo

- Las causas de las adicciones
- El tabaquismo y sus consecuencias para la salud

- El alcoholismo y sus consecuencias para la salud
 - La drogadicción y sus consecuencias para la salud
- Responsabilidad del estudiante hacia la vida
- La importancia del respeto a los seres vivos
 - El papel del hombre en la transformación del planeta
 - El futuro