CENGAGE Learning

con enfoque en competencias

Biología

Secuencias didácticas para bachilleratos tecnológicos sobre la base de competencias genéricas y disciplinares básicas.

Ernesto Ramírez Hernández

Tercer semestre

Biología

Secuencias didácticas para bachilleratos tecnológicos sobre la base de competencias genéricas básicas y disciplinarias

Ernesto Ramírez Hernández

CENGAGE Learning™

Australia • Brasil • Corea • España • Estados Unidos • Japón • México • Reino Unido • Singapur

CENGAGE Learning™

Biología. Secuencias didácticas para bachilleratos técnologicos sobre la base de competencias
Ernesto Ramírez Hernández

Presidente de Cengage Learning Latinoamérica:
Javier Arellano Gutiérrez

Director general México y Centroamérica:
Pedro Turbay Garrido

Director editorial Latinoamérica:
José Tomás Pérez Bonilla

Director de producción:
Raúl D. Zendejas Espejel

Coordinadora editorial:
María Rosas López

Editor de desarrollo:
Luis Antonio Munguía Díaz

Editor de producción:
Omar A. Ramírez Rosas

Diseño de portada:
Studio 2.0

Composición tipográfica:
Heriberto Gachúz Chávez

© D.R. 2010 por Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., una Compañía de Cengage Learning, Inc.
Corporativo Santa Fe
Av. Santa Fe núm. 505, piso 12
Col. Cruz Manca, Santa Fe
C.P. 05349, México, D. F.
Cengage Learning™ es una marca registrada usada bajo permiso.

DERECHOS RESERVADOS. Ninguna parte de este trabajo amparado por la Ley Federal del Derecho de Autor, podrá ser reproducida, transmitida, almacenada o utilizada en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: fotocopiado, reproducción, escaneo, digitalización, grabación en audio, distribución en internet, distribución en redes de información o almacenamiento y recopilación en sistemas de información a excepción de lo permitido en el Capítulo III, Artículo 27 de la Ley Federal del Derecho de Autor, sin el consentimiento por escrito de la Editorial.

Datos para catalogación bibliográfica:
Ramírez, Ernesto Hernández
Biología. Secuencias didácticas para bachilleratos tecnólogicos sobre la base de competencias.
ISBN-13: 978-607-481-192-6
ISBN-10: 607-481-192-x

Visite nuestro sitio en:
http://latinoamerica.cengage.com

Impreso en México
1 2 3 4 5 6 7 12 11 10 09

El principal objetivo de la educación es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no repetir simplemente lo que han hecho las otras generaciones, hombres que sean creativos, inventivos y descubridores.

Jean Piaget

Contenido

Estimado maestro vii
Para el alumno viii
Presentación xi
Competencias genéricas, disciplinares y del docente xiii
Proceso de investigación científica aplicada a la asignatura de biología. xvii
Lectura 1 El aspecto disciplinar, multidisciplinar e interdisciplinario de la biología xx

UNIDAD 1 ORGANIZACIÓN 1
Mapa de la unidad. 2
Secuencia 1.1 Teoría sobre el origen de la vida y el nivel de organización de la materia 2
Lectura 1.2 Organización del universo 6
Lectura 1.3 Teorías de la generación espontánea, panspermia y quimiosintética 7
Entrevista a Antonio Lascano Araujo www.editorialsintaxis.com. 10
Lectura 1.4 Diferentes niveles de organización de la materia. 10
Autoevaluación 19
Secuencia 1.2 Clasificación de los organismos en tres dominios: Archaea, Eubacteria y Eucariota 21
Lectura 1.5 Sistema de clasificación de los tres dominios 24
Lectura 1.6 Origen y evolución de la célula 28
Autoevaluación 34

UNIDAD 2 PROCESOS 37
Mapa de la unidad. 38
Secuencia 2.1 Irritabilidad y sistema nervioso 38
Irritabilidad 41
Lectura 2.1 Cerebro 44
Autoevaluación 52

Secuencia 2.2 Metabolismo, nutrición y digestión 54
Lectura 2.2 Fisiología celular 57
Metabolismo celular 57
Nutrición 61
Aparato digestivo 63
Autoevaluación 70
Secuencia 2.3 Transporte de sustancias respiración, excreción y circulación (homeostasis) 72
Sistema respiratorio 74
Autoevaluación 82
Secuencia 2.4 Reproducción celular y humana 84
Reproducción asexual 87
Reproducción sexual, mitosis y meiosis 88
Anatomía y fisiología del aparato reproductor masculino y femenino 93
Autoevaluación 96

UNIDAD 3 EVOLUCIÓN 99
Mapa de la unidad 100
Secuencia 3.1 Evolución 100
Lectura 3.1 Evolución biológica 103
Teoría científica 104
Teorías evolucionistas 105
Autoevaluación 109
Secuencia 3.2 Biodiversidad 111
Lectura 3.2 Biodiversidad 114
Importancia de la biodiversidad 115
Niveles de biodiversidad 115
Componentes de la biodiversidad 116
Autoevaluación 119
Secuencia 3.3 Adaptación y especiación 121
Lectura 3.3 Adaptación 124
Especiación 125
Autoevaluación 130
Bibliografía 133

Estimado maestro

"Desconfiaré de quienes me digan, en voz baja y precavidos:
Es peligroso hacer. Es peligroso hablar. Es peligroso andar.
No te esperaré en la pura espera porque mi tiempo de espera
es un tiempo de quehacer."

(Paulo Freire, 1971)

Nuestra labor docente en la actualidad transita por una etapa de cambio histórico en la educación media superior al integrarse en el Sistema Nacional del Bachillerato, producto de la reforma mediante el Marco Común Curricular (MCC) del bachillerato, en la cual participamos padres de familia, alumnos y personal en los diferentes bachilleratos y Direcciones Generales de Bachillerato del país. Esto conlleva a una serie de propuestas didácticas para abordar los contenidos de las diferentes asignaturas, siendo este libro de biología una de ellas. El contenido se encuentra apegado a los lineamientos de la Reforma del Bachillerato, que se centra en las competencias genéricas, disciplinares y las del docente, y en los cuatro fundamentos de Delors, que son:

- Aprender a aprender
- Aprender a conocer
- Aprender a hacer
- Aprender a convivir o ser

Aprender a aprender. En esta fase el maestro enseña a aprender, proporcionando al alumno las estrategias didácticas para que aprenda a aprender en forma significativa.

Aprender a conocer. Este concepto está considerado dentro de la dimensión conceptual o fáctico y hace referencia a los conceptos que constituyen la asignatura de biología.

Aprender a hacer. Corresponde a la dimensión procedimental que engloba acciones, como observar, clasificar, manipular, etcétera.

Aprender a convivir o ser. Se enfoca en la aplicación y práctica de los valores como justicia, libertad, respeto; de esta manera, los alumnos se forman de manera integral.

Las secuencias didácticas se basan en la metodología propuesta para aprender a aprender y desarrollar los contenidos de la asignatura **de biología**, mediante las Actividades de apertura, con las que los alumnos recuperan sus conocimientos previos y ubican el nivel de conocimiento que poseen; en las Actividades de desarrollo (dimensión procedimental = aprender

a hacer) mediante actividades como observar, experimentar, clasificar, analizar y, por último, las Actividades de cierre, en las cuales el alumno concluye con la construcción de su conocimiento, resumiendo, exponiendo sus actividades, la Dimensión valorativa está presente en la práctica de los valores como justicia, libertad, respeto, entre otras.

Una secuencia didáctica, metafóricamente se asemeja a la secuencia de bases nitrogenadas del ácido desoxirribonucleico de adenina con timina A < T y citosina con guanina C > G; se enlazan por su afinidad química, transmitiendo la información genética codificada de este ácido nucleico en los organismos. Cuando esta secuenciación es la correcta, la información transmitida al nuevo ser se desarrollará biológicamente, de lo contrario, se presentarán alteraciones. Asimismo, si las secuencias didácticas presentan actividades que son congruentes y se relacionen entre ellas, entonces el cuerpo de conocimiento será asimilado por el alumno. Es importante considerar la flexibilidad del contenido del programa y de las actividades de las secuencias didácticas, por lo que con su experiencia en el aula puede adecuar las actividades de Apertura, Desarrollo y Cierre de acuerdo con su contexto escolar y materiales didácticos, haciendo hincapié en el aspecto lúdico (para que el alumno aprenda divirtiéndose).

La inserción de las competencias genéricas y disciplinares básicas (experimentales) y del docente son estrategias centradas para formar alumnos competentes en todos los ámbitos de su vida.

Colega, lo invitamos a que realice proyectos de investigación en el área de ciencias biológicas y lo registre ante el comité del plantel del programa construye-t, después del registro se realiza el proyecto hasta concluirlo presentando resultados al comité del programa con el fin de que se le haga entrega de su constancia respectiva para efectos de desempeño docente. Las dimensiones del programa construye-t son: *vida saludable, participación juvenil y proyecto de vida*, donde se pueden abordar temáticas sobre sexualidad, efecto de las drogas, entre otros. Visite la página ww.construye-t.sems.gob.mx.

Para el alumno

El contenido de este libro está diseñado pensando en ti, y por ello posee las características de un cuaderno de trabajo donde realizarás las actividades de Apertura, Desarrollo y Cierre, partiendo de los aspectos que pueden despertar tu interés, para que tengan significado, te motives a realizarlas y así construyas un conocimiento propio y significativo. Por ello es importante que sugieras actividades a las ya propuestas y así hagas de tu aprendizaje un proceso creativo mediante las competencias genéricas, disciplinares y del docente.

En las Actividades de apertura recuperarás los conocimientos previos, en las Actividades de desarrollo ampliarás, corregirás o modificarás tus conocimientos, investigando en diferentes fuentes bibliográficas y electrónicas; por último, en las Actividades de cierre vas a concluir resumiendo, exponiendo lo aprendido, mediante mapas conceptuales, cuadros sinópticos, ensayos, escenificación, redacción de un cuento, poema o canción de acuerdo con el contenido de la secuencia didáctica.

Otra línea de acción del proceso de investigación científica es que por medio de estos proyectos de investigación aplican al programa construye-t como ejemplo, que de acuerdo la dimensión **participación juvenil** que se dirige a formar a las y los estudiantes como ciudada-

nos y a vincularlos con la realización de acciones en la escuela, en la comunidad y en beneficio del medio ambiente. Otra dimensión del programa construye-t es *vida saludable*.

Es importante que te registres con tus compañeros en el Comité de construye-t de tu plantel. En dicho comité se compartirán el proyecto de investigación o las actividades de las secuencias didácticas realizadas sobre la paz, la familia y derechos humanos; este sitio presenta los resultados y las evidencias de la investigación en la página ww.construye-t.sems.gob.mx de este programa. Así harás uso de la tecnología de la información y comunicación para ser parte de la sociedad del conocimiento.

Es importante que consideres que con la práctica de valores como respeto, justicia y libertad, acompañados de los conocimientos que vas a adquirir, lograrás una formación para tu futuro, el cual es prometedor, ya que tienes las capacidades y oportunidades que, junto a tu constancia, podrán ser exitosas.

Ernesto Ramírez Hernández

Presentación

El Sistema Nacional de Bachillerato que comprende a todas las modalidades del bachillerato en México, siendo afín mediante las competencias genéricas, disciplinares y del docente, apegadas al perfil de egreso del alumno y con la finalidad de formar jóvenes competentes que se desarrollen profesional e integralmente para la vida.

Este libro de secuencias didácticas de biología reúne las competencias genéricas, disciplinares y del docente de acuerdo al programa de biología versión 2009, producto del programa de mejora continua de la reforma del bachillerato

El rediseño del programa de biología presenta las siguientes características: un enfoque sistémico que considera al sistema vivo como un proceso de ingreso de nutrientes y egreso de sustancias de desecho al sistema que mantiene en equilibrio a los seres vivos mediante funciones como la digestión, respiración, circulación, excreción, homeostasis y reproducción.

El sistema vivo es el concepto fundamental del programa, del cual derivan los conceptos subsidiarios **organización, procesos y evolución**.

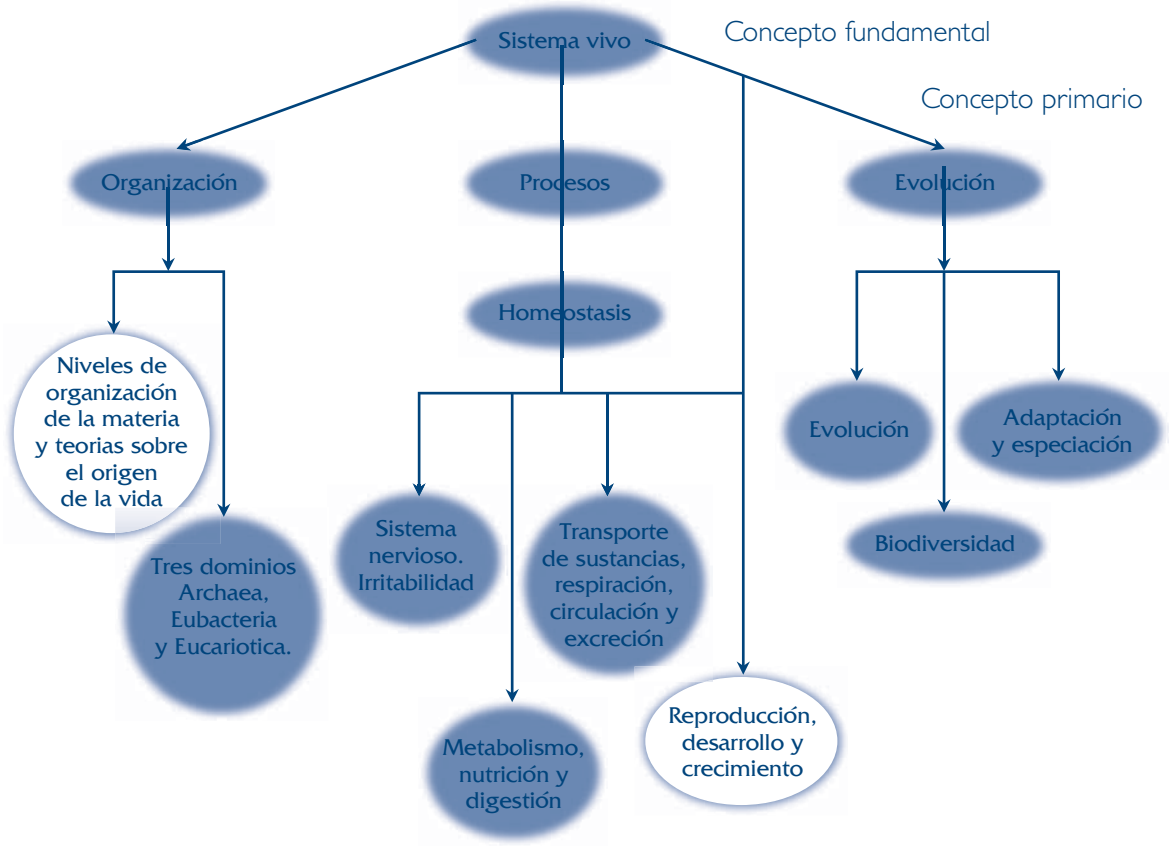
1. **Organización**. En la unidad I se presenta la secuencia número uno, donde se abordan la interdisciplinariedad de la biología, las teorías sobre el origen de la vida y del Universo, los niveles de organización de la materia. La secuencia número dos trata sobre la clasificación de los seres vivos en tres dominios archaea, eubacteria y eucariota, describiendo las características de cada uno de ellos y haciendo hincapié en el archaea como el que comprende los seres más primitivos, también llamados extremófilos debido a que viven en condiciones extremas de temperatura ph. Al final de esta unidad se elabora un mapa conceptual donde se relacionan los conceptos abordados en las secuencias, con el fin de resumir el aprendizaje adquirido.

2. **Procesos**. La unidad II inicia con la secuencia número tres, irritabilidad y sistema nervioso. Consideramos iniciar con esa secuencia ya que el sistema nervioso regula los procesos metabólicos, por lo que la secuencia cuatro trata de la digestión, metabolismo y nutrición, la secuencia número cinco transporte de sustancias: circulación y respiración como transporte de nutrientes y sustancias de desechos (homeostasis). En estas secuencias se incluyen enfermedades como problemas cardiacos y respiratorios; en la seis se presenta en primer término la reproducción celular: mitosis y meiosis; a partir de esta secuencia se incluyen los aparatos reproductores femenino y masculino así como la fecundación y el proceso de parto con la finalidad de fomentar una cultura de planificación familiar y prevención se abordan los métodos anticonceptivos y enfermedades de transmisión sexual. Se incluye también un mapa para recapitular el aprendizaje adquirido.

3. **Evolución.** En esta unidad III se aborda la secuencia número siete teorías evolutivas y las evidencias de la evolución. En la ocho biodiversidad y extinción de especies, se presentan los organismos de acuerdo al medio acuático y terrestre, a la forma de alimentación autótrofa y heterótrofa y, de acuerdo al tipo de alimentación, aerobios y anaerobios. En la secuencia número nueve: adaptación y especiación, se resalta cómo los dos procesos permiten la reproducción de las especies.

Para efectos de evaluación de las secuencias, se incluyen al final de ellas rúbricas y listas de cotejo para que el alumno se autoevalúe y determine qué aprendió, cómo lo aprendió, para qué lo aprendió y qué le faltó por aprender. Es importante mencionar que las competencias contenidas en este libro deben ser llevadas a la práctica mediante las actividades de apertura, desarrollo y cierre de las secuencias didácticas propuestas.

MAPA CONCEPTUAL DEL PROGRAMA DE BIOLOGÍA



Competencias genéricas para la Educación Media Superior de México

Educar con un enfoque en competencias significa crear experiencias de aprendizaje para que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan movilizar, de forma integral, recursos que se consideran indispensables para realizar satisfactoriamente las actividades demandadas. Se trata de activar eficazmente distintas dimensiones como son: cognitiva, afectiva, psicomotora y valorativa. Una formación en competencias es una formación humanista que integra los aprendizajes pedagógicos y los adapta a las circunstancias del mundo actual.

Las competencias genéricas son fundamentalmente conocimientos, habilidades, actitudes y valores indispensables en la formación de los sujetos para que realicen actividades de forma exitosa en todos los ámbitos.

De las competencias disciplinares. Ciencias experimentales. Biología

Artículo 5. Las competencias disciplinares son las nociones que expresan conocimientos, habilidades y actitudes que consideran los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida. Las competencias disciplinares pueden ser básicas o extendidas.

Artículo 6. Las competencias disciplinares básicas procuran expresar las capacidades que todos los estudiantes deben adquirir, independientemente del plan y programas de estudio que cursen y la trayectoria académica o laboral que elijan al terminar sus estudios de bachillerato.

Las competencias disciplinares básicas dan sustento a la formación de los estudiantes en las competencias genéricas que integran el perfil de egreso de la EMS y pueden aplicarse en distintos enfoques educativos, contenidos y estructuras curriculares.

Artículo 7. Las competencias disciplinares básicas se organizan en los campos disciplinares siguientes:

Campo disciplinar.	Disciplinas.
Matemáticas.	Matemáticas.
Ciencias experimentales.	Física, química, biología y ecología.
Ciencias sociales.	Historia, sociología, política, economía y administración.
Comunicación.	Lectura y expresión oral y escrita, literatura, lengua extranjera e informática.

Tabla 1 de competencias genéricas, disciplinares básicas (experimentales) y del docente para ser elegidas e incluidas al inicio de cada secuencia y evaluadas al final mediante una lista de cotejo. Es importante destacar que existe una relación entre las diferentes competencias con el perfil de egreso para formar alumnos competentes en todos los ámbitos de su vida.

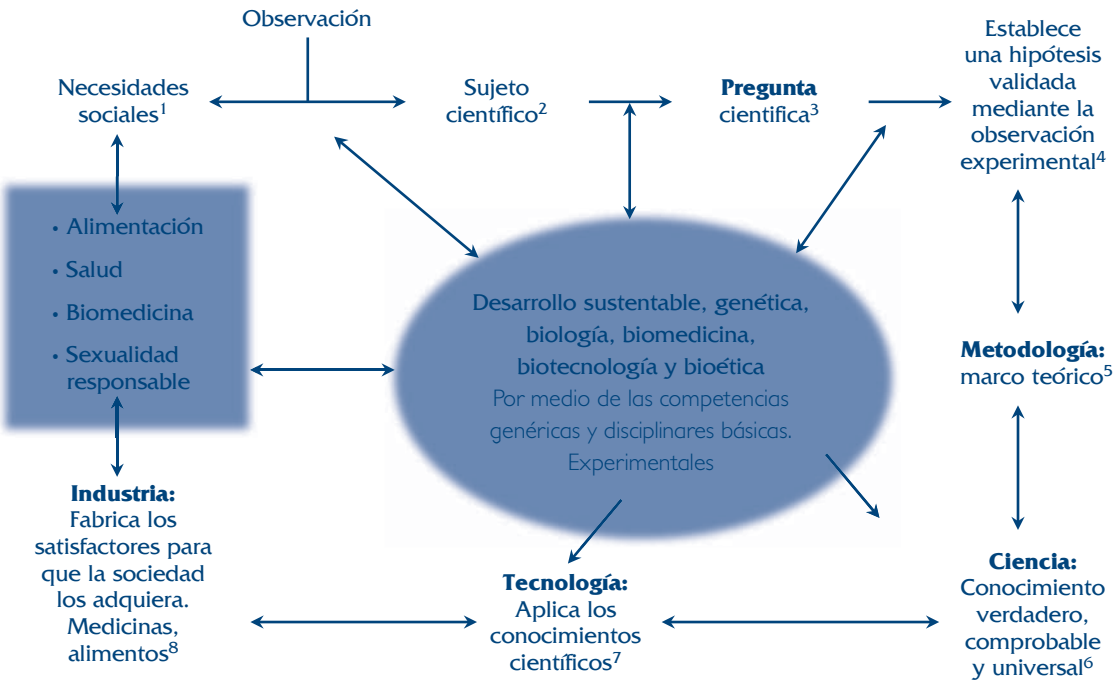
Competencias genéricas y relación con el perfil de egreso	Competencias disciplinares	Competencias del docente	Perfil de egreso
Competencia 1 Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue. Perfil de egreso 1, 2, 4, 13. Relación con las competencias disciplinares 4, 5, 9, 12	**1.** Establece la relación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos. **2.** Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.	**1.** Domina y estructura los contenidos de las asignaturas a su cargo para desarrollar lógicamente las secuencias que facilitan el aprendizaje.	**1.** Participan activamente en el mejoramiento de su calidad de vida, en el de su familia y en el de su comunidad, y reconocen su papel para lograr un futuro basado en el desarrollo sustentable.
Competencia 2 Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros. Perfil de egreso 1, 7. Relación con las competencias disciplinares 12	**3.** Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas. **4.** Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	**2.** Planifica los procesos de enseñanza-aprendizaje, atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares, sociales y ambientales amplios.	**2.** Emprenden proyectos personales, identifican riesgos y asumen con responsabilidad las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.
Competencia 3 Elige y practica estilos de vida saludables. Perfil de egreso 1, 4. Relación con las competencias disciplinares 3	**5.** Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones. **6.** Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.	**3.** Lleva a la práctica procesos de enseñanza-aprendizaje de manera efectiva y creativa.	**3.** Basan sus relaciones en el respeto y la tolerancia, y usan el diálogo y la argumentación como medios para resolver los conflictos.

Competencias genéricas y relación con el perfil de egreso	Competencias disciplinares	Competencias del docente	Perfil de egreso
Competencia 4 Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. Perfil de egreso 11. Relación con las competencias disciplinares 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9.	**7.** Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos. **8.** Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.	**4.** Evalúa y da seguimiento a los alumnos en relación con sus procesos de aprendizaje y su trabajo académico.	**4.** Se muestran positivos ante el futuro, con aprecio de sí mismos, de la humanidad y de la naturaleza, y procuran su desarrollo físico, mental y emocional.
Competencia 5 Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. Perfil de egreso 10, 11, 12, 13. Relación con las competencias disciplinares 4, 5, 9.	**9.** Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos. **10.** Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos Observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.	**5.** Motiva y facilita el aprendizaje autónomo entre los estudiantes.	**5.** Asumen los valores de su cultura y respetan los de los demás, como un principio básico de integración y convivencia nacional e internacional.
Competencia 6 Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Perfil de egreso 2, 3, 13, 14. Relación con las competencias disciplinares 3, 4, 5, 6, 7.	**11.** Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental. **12.** Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.	**6.** Propicia un ambiente escolar conducente al aprendizaje y define espacios dentro y fuera del salón de clases que contribuyan al desarrollo humano integral de los estudiantes.	**6.** Valoran el trabajo como un medio para favorecer su desarrollo personal, familiar y profesional, y como una forma de contribuir al bienestar de la sociedad.
Competencia 7 Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida. Perfil de egreso 2, 3, 9, 10. Relación con las competencias disciplinares 3, 4, 12.	**13.** Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos. **14.** Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.	**7.** Facilita e impulsa el desarrollo de los estudiantes en el marco de sus aspiraciones, necesidades y posibilidades como individuos, y en relación a las circunstancias sociales y culturales que los rodean.	**7.** Aprecian distintas manifestaciones artísticas como expresiones de las ideas y sentimientos de su propia cultura, y como una manera de conocer otras.

Competencias genéricas y relación con el perfil de egreso	Competencias disciplinares	Competencias del docente	Perfil de egreso
Competencia 8 Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. Perfil de egreso 6, 12, 14. Relación con las competencias disciplinares 3, 4, 5, 6, 9.		**8.** Interactúa y colabora de manera efectiva con otros docentes, con los propios estudiantes y padres de familia, así como con la comunidad en apoyo del aprendizaje.	**8.** Conocen y aplican los conceptos y principios de las ciencias, la tecnología y las humanidades, como medio para comprenderse a sí mismos y a su entorno.
Competencia 9 Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo. Perfil de egreso 3. Relación con las competencias disciplinares 1, 2, 4, 5.		**9.** Organiza y monitorea la propia formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.	**9.** Utilizan las matemáticas como herramienta para el análisis de la realidad.
Competencia 10 Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales. Perfil de egreso 2, 3. Relación con las competencias disciplinares 2, 6, 9.		**10.** Proyecta un equilibrio de sus emociones, sentimientos, madurez intelectual y actitudinal ante los miembros de la comunidad escolar.	**10.** Entienden el funcionamiento de sistemas tecnológicos, trabajan con ellos y valoran su impacto en la sociedad.
Competencia 11 Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables. Perfil de egreso 1, 10. Relación con las competencias disciplinares 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11.			**11.** Se expresan con precisión y claridad en forma oral y escrita, en español, y se comunican con eficiencia en el idioma ingles.

Proceso de investigación científica aplicada a la asignatura de biología

Con la finalidad de desarrollar las capacidades investigativas, se presenta el mapa conceptual 1 del proceso de investigación científica para aplicarse a proyectos de investigación, de acuerdo con la temática contenida en este libro. Se recomienda la elección de un tema por equipo para que se presente una diversidad de proyectos de investigación en el área de ciencias biológicas.



Interpretación del mapa conceptual del proceso de investigación científica

1. Se detectan las necesidades o problemáticas relacionadas con las ciencias biológicas o médicas.
2. El investigador (científico) detecta estas necesidades.

3. Establece una pregunta científica: ¿Cómo se formaron los seres vivos desde el punto de vista bioquímico? o ¿cuáles son los métodos anticonceptivos más eficientes para prevenir embarazos en las jóvenes.
4. Plantea una hipótesis, que es una respuesta tentativa, no definitiva, la cual se validará mediante la experimentación bibliográfica y de campo.
5. Establece un marco teórico para construir los fundamentos teóricos con base en la investigación bibliográfica, hemerográfica y electrónica sobre el tema a investigar. Propone una metodología y diseña experimentalmente un modelo para validar su hipótesis, realizando investigación de campo, encuestas, entrevistas, video y fotografías como evidencias para validar las hipótesis propuestas.
6. Ciencia es el conjunto de conocimientos verdaderos comprobables universales obtenidos mediante el método científico, el cual se aborda desde la interdisciplinaridad, como el conjunto de ciencias que tratan una problemática social o natural, cómo se relaciona la biogeografía con el calentamiento global y donde la ecología, química, sociología, biología, geología y física, entre otras ciencias, estudian este problema ambiental para conocer las causas y los efectos en la sociedad y el entorno natural.
7. Tecnología es la aplicación del conocimiento científico para diseñar materiales, costos y especificaciones técnicas con el fin de ser aplicados en la industria. Por ejemplo las tecnologías actuales son la biotecnología y nanotecnología.
8. La industria. En esta última parte entran en función las fabricas que producen alimentos, equipos, medicinas, por medio de la industria farmacéutica (laboratorios), alimentaria; de este modo la sociedad adquiere sus productos como satisfactores, pagando por éstos los servicios prestados.
   a) Se considera de suma importancia incrementar en México la actividad científica y tecnológica con el fin de producir satisfactores, también para que la economía sea solvente, como es el caso de los países desarrollados.

Así, se proporciona a la sociedad soluciones viables, verdaderas, comprobables y universales por medio de los productos o servicios de la ciencia y tecnología.

Es importante fomentar en los alumnos una actitud de investigación, por lo que se propone en este libro la metodología de la investigación científica.

Para este curso de biología se proponen los títulos de proyectos de investigación.

TÍTULO	PREGUNTA CIENTÍFICA
1. Origen bioquímico de las bacterias archea	¿Por qué las bacterias archeas tienen la capacidad de adaptación a medios extremos de PH, temperatura?
2. La bioética y la sociedad.	¿En qué aspectos sociales se aplica la bioética?

De los títulos anteriores, se asignan por equipo dichos temas y se investiga cada uno bajo la siguiente metodología.

1. **Título** (los propuestos anteriormente a elegir o proponer otro).
2. **Antecedentes** (investigar brevemente los antecedentes del hecho social o natural).
3. **Planteamiento de problema** (se plantea a modo de pregunta).
4. **Hipótesis** (es una respuesta tentativa a la pregunta del problema planteado en el punto anterior).
5. **Marco teórico** (se refiere a la investigación bibliográfica, hemerográfica, electrónica sobre el tema a investigar, es importante citar las fuentes consultadas).
6. **Marco metodológico** (se establece la población y la muestra, así como el método inductivo-deductivo, se aplican las encuestas, entrevistas; se toman evidencias como fotografías y videograbaciones).
7. **Análisis de resultados** (se analiza la información recopilada en el marco teórico y metodológico, graficando la opinión de los encuestados y entrevistados).
8. **Conclusiones y recomendaciones** (se obtienen de la información analizada), se valida o rechaza la hipótesis propuesta y se recomienda tomar en cuenta los resultados de la investigación como estrategia de solución sobre la problemática planteada. Es importante la difusión de los resultados de la investigación a nivel de aula, escuela o comunidad, mediante foros o asistiendo a los medios de comunicación locales o publicarlos en internet mediante blogs o páginas web por ejemplo: www.construye-t.sems.gob

Para ampliar información sobre el proceso de investigación científica, visita la página www.editorialsintaxis.com

Ciencias derivadas de la biología

La biología es una de las ciencias que estudian los fenómenos naturales y han incrementado sus disciplinas como una necesidad del hombre por explicar los fenómenos que ocurren en los seres vivos, por lo que es necesario clasificar las ciencias de acuerdo con su área del conocimiento.

Lectura 1.1

El aspecto disciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar de la biología

En un principio, las ciencias eran cuerpos de conocimientos unidisciplinarios que estudiaban en forma aislada un aspecto de la realidad natural o social; así, la física estudiaba al átomo y la energía, la química; la composición y reacciones de las sustancias; la biología, el origen de la vida, los tipos de células y tejidos; la taxonomía, la clasificación de los seres vivos en dos grandes reinos (el vegetal y el animal). Luego, las ciencias se fueron diversificando en áreas más específicas. Así surgieron la física cuántica, de partículas; la química se dividió en inorgánica, que estudia a los compuestos inorgánicos, y orgánica o del carbono, que estudia a los compuestos orgánicos. También la biología expandió su cuerpo de conocimientos y, debido a esto, aparecieron ciencias especializadas como la genética, la citología, la histología, la fisiología y otras compuestas, como la bioquímica la bioética, surgiendo la multidisciplinariedad en las ciencias, que conlleva una afinidad para conocer los fenómenos naturales y sociales.

En la actualidad, se hace referencia al término interdisciplinariedad cuando se conjuntan ciencias afines para abordar una problemática específica, y cada una de ellas aporta su cuerpo de conocimiento para interpretar y conocer las causas que están provocando fenómenos en la naturaleza y la sociedad, por ejemplo, en el problema mundial de salud que provoca el virus de inmunodeficiencia adquirida (sida). A este problema se abocan en forma interdisciplinaria la citología, histología, oncología, bioética, virología, psicología y economía, entre muchas más.

Principales subdivisiones de la biología de acuerdo con su relación

A continuación se presentan las subdivisiones y ciencias auxiliares de la biología

1. Genética: variación y herencia
2. Fisiología: función
3. Taxonomía: clasificación
4. Evolución: origen y cambios
5. Morfología: forma y estructura
   - *a*) Anatomía: estructura a nivel orgánico
   - *b*) Histología: estructura de los tejidos
   - *c*) Citología: estructura celular
6. Biofísica: estructura y función a nivel molecular
7. Embriología: formación y desarrollo del embrión
8. Ecología: relaciones de los organismos con el medio ambiente, vivo y no vivo

9. Paleontología: organismos fósiles
10. Parasitología: parásitos
11. Patología: estudio del origen y desarrollo de las enfermedades
12. Etología: comportamiento animal

La biología del desarrollo es el estudio de los procesos mediante los cuales los organismos crecen y se desarrollan. Actualmente, se centra en estudiar el control genético del crecimiento celular, diferenciación y morfogénesis, siendo éste el proceso que permite la aparición de tejidos, órganos y anatomía

Biología evolutiva. Su objetivo es el estudio de los mecanismos y procesos evolutivos. Se ha comenzado a investigar sobre las conexiones entre filogenia y ontogenia a nivel molecular, y sobre la evolución de los mecanismos moleculares implicados en el desarrollo embrionario y su relación con la generación de innovaciones morfológicas. Asimismo, se desarrolla una línea de investigación sobre proteómica.

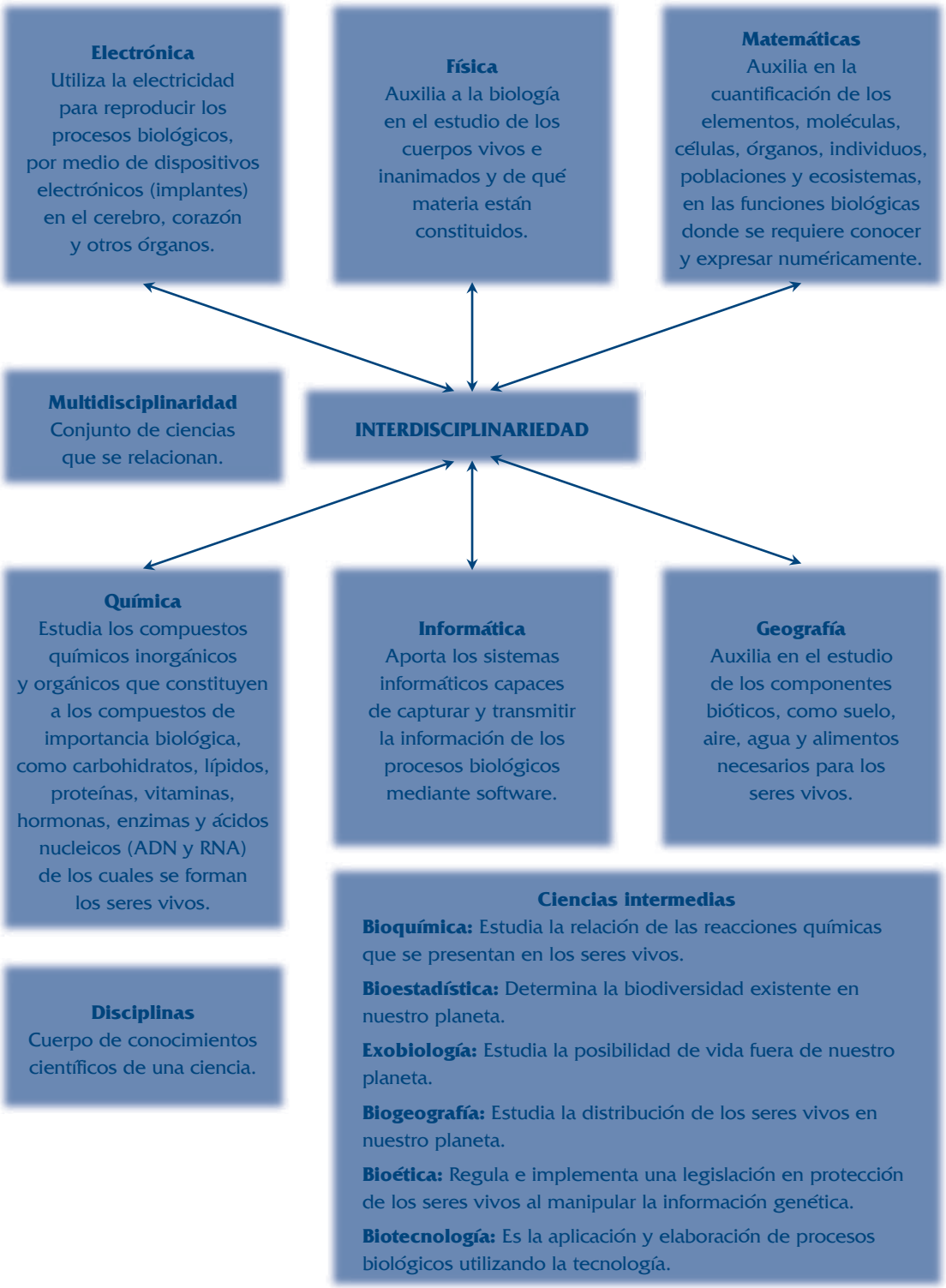
Paleobiología. Su principal objetivo reside en descifrar la historia de la vida en nuestro planeta. Asimismo, su principal actividad consiste en la descripción de las distintas especies halladas en el registro fósil y en la determinación de sus relaciones de parentesco y patrones evolutivos.

Todo ello proporciona información de gran valor para analizar los cambios climáticos y ecológicos acaecidos en periodos geológicos anteriores. Las investigaciones que se realizan en el Departamento de Paleobiología del MNCN dentro de este campo se centran en el estudio de los vertebrados fósiles, sobre todo mamíferos, siendo la paleobiología humana uno de los principales focos de atención.

CIENCIAS DERIVADAS DE LA BIOLOGIA

Ciencias derivadas de la biología

- BOTÁNICA: (Estudio de las plantas)
  - Botánica criptogámica: plantas sin semilla
  - Botánica Fanerogámica: plantas con semilla
  - Ficología: algas
  - Briología: musgos
  - Pterilogía: helechos
- ZOOLOGÍA: (Estudio de los animales)
  - Protozoología: animales unicelulares
  - Mastozoología: animales pluricelulares
  - Entomología: insectos
  - Ictiología: peces
  - Herpetología: reptiles
  - Ornitología: aves
  - Antropología: hombre
  - Acarología: los ácaros, piojos
  - Aracnología: arácnidos.
  - Carcinología: los crustáceos
  - Malacología: los moluscos
- MICROBIOLOGÍA: (Estudio de los microbios)
  - Bacteriología: bacterias
  - Micología: hongos
  - Virología: virus


Electrónica
Utiliza la electricidad para reproducir los procesos biológicos, por medio de dispositivos electrónicos (implantes) en el cerebro, corazón y otros órganos.
Física
Auxilia a la biología en el estudio de los cuerpos vivos e inanimados y de qué materia están constituidos.
Matemáticas
Auxilia en la cuantificación de los elementos, moléculas, células, órganos, individuos, poblaciones y ecosistemas, en las funciones biológicas donde se requiere conocer y expresar numéricamente.
Multidisciplinaridad
Conjunto de ciencias que se relacionan.
INTERDISCIPLINARIEDAD
Química
Estudia los compuestos químicos inorgánicos y orgánicos que constituyen a los compuestos de importancia biológica, como carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas, hormonas, enzimas y ácidos nucleicos (ADN y RNA) de los cuales se forman los seres vivos.
Informática
Aporta los sistemas informáticos capaces de capturar y transmitir la información de los procesos biológicos mediante software.
Geografía
Auxilia en el estudio de los componentes bióticos, como suelo, aire, agua y alimentos necesarios para los seres vivos.
Disciplinas
Cuerpo de conocimientos científicos de una ciencia.
Ciencias intermedias
Bioquímica: Estudia la relación de las reacciones químicas que se presentan en los seres vivos.
Bioestadística: Determina la biodiversidad existente en nuestro planeta.
Exobiología: Estudia la posibilidad de vida fuera de nuestro planeta.
Biogeografía: Estudia la distribución de los seres vivos en nuestro planeta.
Bioética: Regula e implementa una legislación en protección de los seres vivos al manipular la información genética.
Biotecnología: Es la aplicación y elaboración de procesos biológicos utilizando la tecnología.

Unidad 1

Organización

Teorías sobre el origen de la vida y niveles de organización de la materia

Este concepto subsidiario, ***organización****, se refiere a qué y cómo aprenderás a:*

1. Conocer

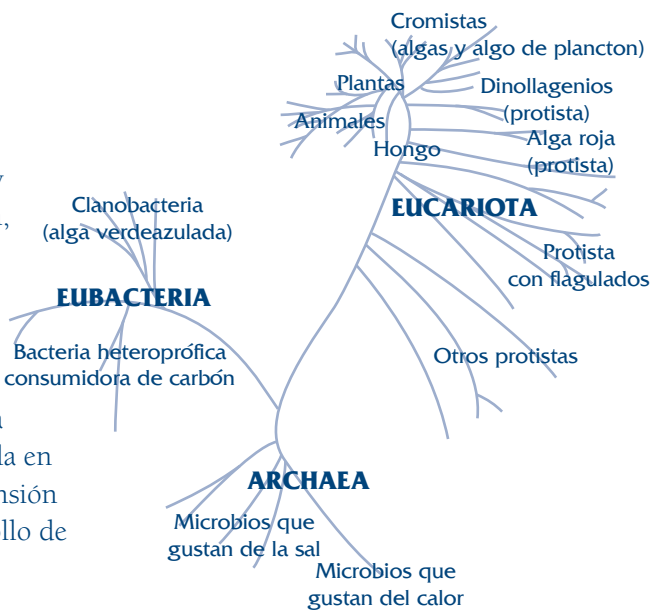
la importancia y ciencias derivadas de la biología y los niveles de organización de la materia, así como el origen y evolución de la célula, de procariótica a eucariótica y los diferentes organelos que las componen, por medio de la dimensión conceptual, procedimental y las secuencias didácticas.

2. Hacer

e interpretar la relevancia del estudio de la biología y la importancia que tiene la célula en los procesos biológicos, mediante la dimensión procedimental y las actividades de desarrollo de la secuencia didáctica.

3. A convivir y a ser,

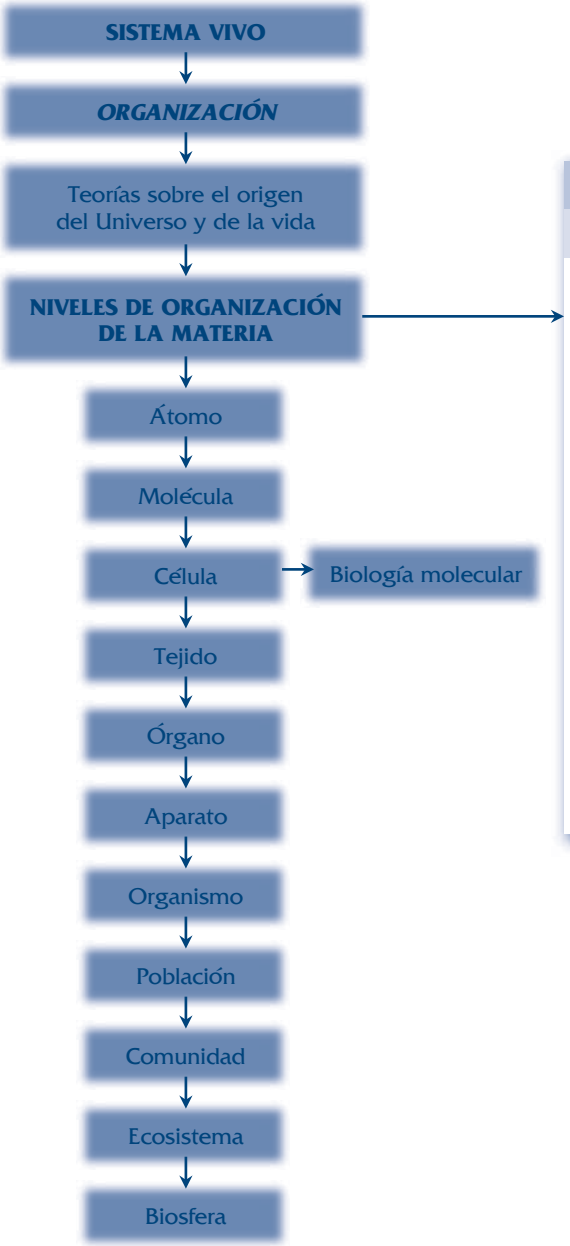
mediante la práctica de valores como respeto, justicia y libertad; con tu familia, compañeros de escuela, maestros y toda persona con la que convives.



Los tres dominios de la vida

Secuencia didáctica 1.1

Teorías sobre el origen de la vida y niveles de organización de la materia



Tema integrador

Medio ambiente

Propósito: Conocer los diferentes niveles de organización de la materia y el nivel que ocupamos como individuos en la organización de la materia viva.

Multidisciplinariedad: Física, química, matemáticas, inglés, expresión oral, etcétera.

Categorías: Espacio, tiempo, energía, biodiversidad.

Dimensión Conceptual: Célula, membrana, citoplasma y núcleo.

Dimensión Procedimental: Analizar, clasificar, reflexionar.

Dimensión Actitudinal: Respeto, libertad, justicia, solidaridad, verdad.

Elige y escribe en la tabla 1 dos competencias genéricas y dos competencias disciplinares básicas que se relacionen de acuerdo con las actividades de apertura y desarrollo de esta secuencia didáctica.

También una competencia del docente a desarrollar en esta secuencia didáctica.

Competencia del docente	
Competencias genéricas	Competencias disciplinares básicas
1.	1.
2.	2.

Actividades de apertura

Durante tu formación académica has adquirido conocimientos y habilidades previas, mismas que podrás utilizar para realizar las actividades de apertura de esta secuencia didáctica. Al emitir la respuesta de cada pregunta o actividad efectuarás un diagnóstico sobre lo aprendido y, a la vez, te darás cuenta que existe infinidad de información que es necesario adquirir para complementar tu formación profesional.

1. ¿Consideras importante el estudio de la biología? Sí _____ No_____ Explica por qué

2. ¿Cuáles son tus conocimientos previos de las teorías del big bang, generación espontánea, quimiosintética, panspermia?, escribe con tus palabras lo que recuerdes sobre éstas:

3. ¿Qué elementos químicos se formaron como producto del big bang?

4. ¿A qué se le llamó coacervados, de acuerdo con la teoría de Oparin Aldane?

5. Con base en la teoría quimiosintética, cuáles fueron las condiciones atmosféricas, físicas y químicas de la Tierra primitiva?

6. Define con tus palabras ¿qué es átomo, molécula, célula, tejido, órgano, aparato, organismo, población, comunidad, ecosistema y biosfera.

7. ¿Cuáles fueron las biomoléculas que originaron las células procarióticas?

8. ¿Qué estudian la bioética, biología molecular, biogeografía y la geografía?

9. ¿Qué estudian la biología evolutiva y paleobiología?

10. ¿Cuáles son las ciencias intermedias y por qué les llaman así?

Lectura 1.2

Organización del universo

Teoría de la gran explosión

El origen del universo siempre ha sido un tema interesante, ya que preguntarnos cómo se formaron el Universo, las estrellas, los planetas y galaxias nos hace reflexionar sobre la existencia de estos cuerpos celestes, por lo que existen teorías que pretenden explicar su origen.

Entre estas teorías se encuentra la propuesta por George Gamow, llamada la gran explosión, en la cual afirma que hace 10 mil millones de años el Universo se formó a partir de la explosión del núcleo hirviente de materia prima concentrada, la cual se dispersó y expandió. La pregunta es: ¿cuál era la composición de esta materia? Gamow afirma que estaba constituida por partículas subatómicas como los neutrones los cuales se condensaron y comprimieron en núcleos que posiblemente se fragmentaron en estas partículas como protones y electrones. La expansión y enfriamiento de las partículas subatómicas formaron los primeros átomos de hidrogeno, helio, carbono, nitrógeno y litio.

Figura 1.1. La condensación de estos átomos formó las estrellas planetas y galaxias, debido a la constante expansión, condensación y enfriamiento a partir de las bajas temperaturas. Alvin Nasson dice:

> ¿Cuál fue el origen de las partículas subatómicas que constituyeron el denso núcleo primordial hipotético? Una explicación propone que en el Universo se efectúan interminables contracciones y expansiones, expandiéndose hasta que llega a un límite máximo, contrayéndose nuevamente repitiendo el ciclo hasta el infinito. Una posible alternativa a este esquema cíclico o de "pulsación" es la proposición de que el Universo estaba originalmente en contracción desde un estado infinitamente delgado hasta formar el núcleo primordial y que actualmente experimenta una expansión indefinida, quizá externa. La teoría evolucionista de Gamow arguye que nuestro Universo atraviesa por esta última situación y que su expansión está disminuyendo de manera lenta.[1]

Concluyendo, podemos considerar que el Universo se formó por la evolución de los diferentes átomos de C, H, O, N y que continúa expandiéndose debido a las reacciones nucleares con liberación de luz y energía, siendo un proceso cíclico.

¡Estudia! No para saber una cosa más, sino para saberla mejor.

Séneca

[1] Nasson Alvin, *Biología. Teorías del Universo*, editorial Trillas, 1998, página 30-32.

Lectura 1.3

Teorías de la generación espontánea, panspermia y quimiosintética

Es importante estudiar las teorías que tratan de explicar el origen de la vida, así como el conocer la evolución y manifestaciones de los primeros seres vivos por medio de teorías que se describen a continuación. Es importante preguntarnos: ¿cuáles fueron las condiciones químicas y físicas que propiciaron las condiciones de los coacervados? ¿En qué se fundamentaron los científicos para proponer la teoría de la generación espontánea?

I. Teoría de la generación espontánea

En la Grecia antigua, en la India y Europa durante la edad media y renacimiento, se creía que ciertas formas vivientes se originaban directamente de las no vivas. Se pensaba que las moscas, abejas y larvas se originaban del sudor; los ratones, de los desechos y de la tierra húmeda; los gusanos intestinales, de la descomposición de los alimentos; los piojos, de las partes putrefactas del cuerpo humano y sus excreciones; los microorganismos, de caldos e infusiones.

En las civilizaciones occidentales fue también aceptado este dogma por científicos y pensadores tales como Harvey, fisiólogo del siglo XVII, creador de la teoría de la circulación sanguínea; Francis Bacon, prominente orador y filósofo del mismo siglo, así como el gran filósofo francés Rene Descartes. Todos ellos aceptaban el origen de las formas vivas a partir de las inanimadas, considerando un hecho perfectamente factible y sin disputa.

Francisco Redi descarta la teoría de la generación espontánea.

Hasta la mitad del siglo XVII, la teoría de la generación espontánea se aceptaba ampliamente y se consideraba indiscutible. Casi no se tenía duda de que representaba un verdadero fenómeno biológico. Las mayores controversias se originaban sobre principios espirituales.

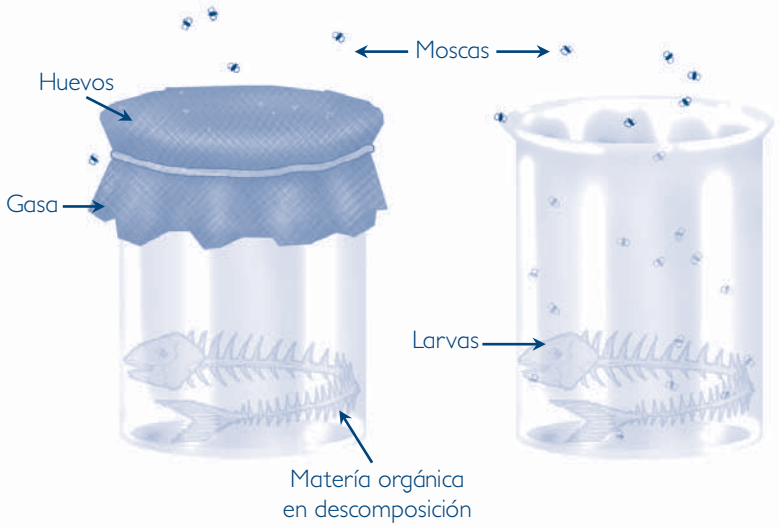


Figura 1.2. Vasos de precipitados utilizados por Francisco Redi en su experimento. Consistente en un vaso tapado con una gasa, no existían larvas, mientras que en el vaso destapado las moscas se introducían depositando en el los huevecillos que posteriormente originaban las larvas.

Lenta, pero inexorablemente, en la segunda mitad del siglo XVII surgieron los primeros rumores en contra de este principio sembrando la duda y la incertidumbre; en primer lugar, el trabajo de un médico italiano llamado Francisco Redi, hasta que doscientos años más tarde la teoría de la generación espontánea fue completamente desechada.

En 1668, Redi demostró con sus experimentos que las larvas de las moscas no se originaban de los alimentos descompuestos, si se tenía el cuidado de cubrir éstos de manera que las moscas no se posaran en ellos para depositar sus huevecillos.

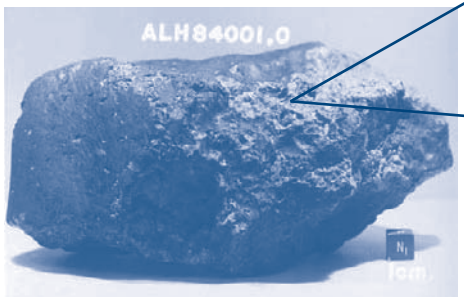
II. Teoría de la panspermia

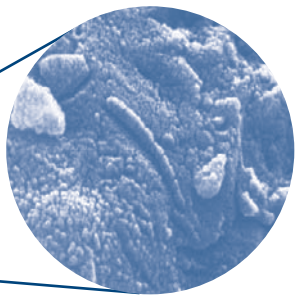
En 1871, el físico británico William Thompson Kelvin dijo a sus colegas en Edimburgo: "Debemos considerar como muy probable que existan incontables piedras meteoríticas portadoras de semillas, a través del espacio". Tres décadas más tarde, el químico sueco, ganador del Premio Nobel, Svante Arrhenius, se mostró de acuerdo, pero discrepó con parte de la idea de Kelvin. El feroz trauma de un meteoro expelido de un planeta o del sistema solar, argumentaba, pudiera incinerar las células que se encontraran en él. En lugar de viajar en rocas, dijo Arrhenius, la vida podría viajar sin ayuda. En 1903, propuso que las esporas de las plantas y los gérmenes podrían viajar a la deriva a través del espacio, impulsados por la presión de la luz estelar. Llamó a esta idea panspermia (del griego "semillas en todas partes").

En el sistema solar joven, el polvo interestelar se unió para formar pequeñas partículas, rocas y eventualmente planetas. Los asteroides y cometas impactaron estos cuerpos durante cientos de millones de años. En medio de ese caos, cabe la posibilidad de que la vida haya viajado a la deriva, no sólo hacia la Tierra, sino desde la Tierra hacia los planetas y lunas vecinos.

Un cohete marciano

El viaje hacia la Tierra puede demorar hasta algunos millones de años, en dependencia de las fuerzas gravitatorias. El ALH84001,0 demoró 16 millones de años en alcanzar la Tierra.





Venciendo el calor

Antes se pensaba que el calor del despegue y el aterrizaje mataría los microbios, pero los cristales magnéticos del ALH84001,0 (arriba) demostraron que su interior nunca sobrepasó los 40 grados Celcius

Figura 1.3 Restos del meteorito ALH84001,0 en el cual se encontraron restos de bacterias. Teóricamente, se afirma que las altas temperaturas registradas al encenderse los meteoritos al entrar a la atmósfera rica en oxígeno, hace imposible la sobrevivencia de las bacterias, pero en los cristales del meteorito se encontró que la temperatura nunca rebasó los 40°C.

FUENTE: Irion Roberto, *¿Habrá venido la vida desde Marte?*, Discovery en Español, septiembre 2001, p. 59.

Durante décadas, se pensó que el problema de la transferencia extraterrestre de vida era que todo se habría desintegrado a causa de la conmoción producida por el choque de un asteroide con otro planeta.

Durante la década de los 80 aparecieron nuevas evidencias. El análisis de las trazas de gas contenidas en los meteoritos encontrados en la Tierra reveló que algunos de ellos se habían originado en Marte o en nuestra Luna. "actualmente la panspermia está ganando nueva credibilidad, pero con más restricciones. El geólogo planetario Jeffrey Moore, del centro de investigación Ames de la NASA, dice que si la panspermia significa intercambios de vida entre los cuerpos de nuestro sistema solar, las "rocas meteóricas portadoras de semillas" de Kelvin podrían tomarse en consideración. "Prácticamente todo el mundo considera razonable la panspermia redefinida."

III. Teoría quimiosintética

Esta teoría, postulada por el bioquímico ruso Alexander Ivanovich Oparin en 1938, supone que la vida se originó a partir de sustancias abióticas. Según la teoría, en un principio la Tierra era una masa incandescente que provino del Sol o por la condensación del polvo interestelar. Recordemos la teoría de la gran explosión. Poco a poco se fue enfriando hasta que las condiciones fueron propicias para que surgieran los primeros seres vivos. Todo esto ocurrió hace aproximadamente 2 500 a 4 500 millones de años, según concuerdan la mayoría de los autores y estudiosos de la materia.

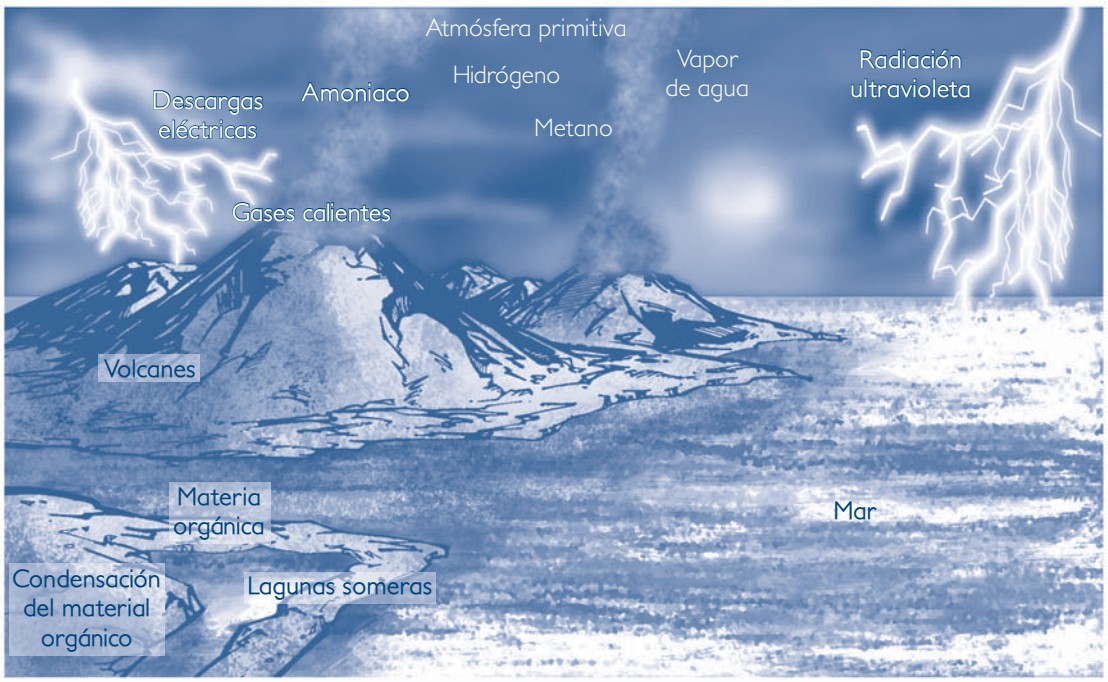


Figura 1.4 Las condiciones atmosféricas y ambientales en la Tierra primitiva.

En ese entonces no existía oxígeno libre (O_2) en la atmósfera, sino en forma de óxidos, tales como agua (H_2O), dióxido de azufre (SO_2), óxido de calcio (CaO), etcétera.

Asimismo, gran cantidad de carbono se hallaba en forma de carburos metálicos que podían formar acetileno si reaccionaban con el agua, esta reacción se representa por medio de la siguiente fórmula:

$$CaC_2 + H_2O \longrightarrow CH \equiv CH + CaO$$

Carburo + agua ⟶ acetileno + oxido de calcio

Se cree que en esa atmósfera se encontraban gases como el monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO_2), hidrógeno, amoniaco (NH_3) y metano (CH_4). Las fuentes de energía que predominaban en ese entonces consistían en descargas eléctricas producidas por las tormentas que se supone existieron, además de radiaciones ultravioleta y rayos cósmicos que provenían del espacio exterior.

La superficie de la Tierra se enfrió y solidificó, excepto en lugares donde los volcanes seguían expulsando roca fundida y vapor de agua. En la actualidad, las erupciones volcánicas son una prueba de que la Tierra posee materia incandescente en su interior.

Para conocer la obra de Antonio Lazcano Araujo, visita la página www.editorialsintaxis.com.mx, la actividad consiste en leer la entrevista hecha a este destacado biólogo mexicano, quien es experto en las teorías sobre el origen de la vida, ya que fue alumno de Alexander Ivanovich Oparin.

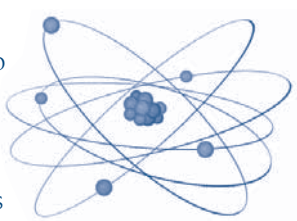
Lectura 1.4

Diferentes niveles de organización de la materia

Como producto de la evolución, la materia se ha integrado en niveles con caracteristicas definidas por el factor biótico (seres vivos) y el factor abiótico (agua, espacio vital, luz, suelo, alimento).

A continuación se definen los niveles de organización de la materia: átomo, molécula, célula, tejido, órgano, individuo, población, comunidad, ecosistema, biosfera, los cuales están expresados en prosa a) y b).

1. **Átomo**
   a) Es la unidad más pequeña de un elemento; es el elemento primario de la composición química de los cuerpos, está constituido por un núcleo formado de neutrones, protones y, rodeando a este núcleo, se encuentran los electrones y otras partículas subatómicas, como los positrones y quarks.

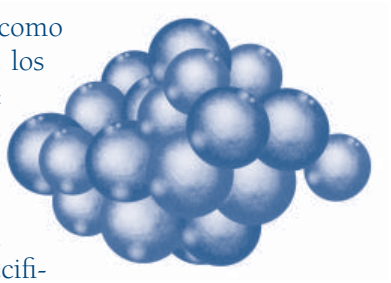


Modelo del átomo

b) En un principio, todo era espacialidad, sólo existía energía en expansión, que entró en fusión para formar la atomicidad.

2. Molécula

a) Es la agrupación definida de átomos, considerada como primer elemento inmediato de la composición de los cuerpos. Es la partícula menor de un cuerpo que puede existir por sí misma con las características químicas y físicas de éste. La molécula puede estar formada de un solo átomo, o de varios. Según esté constituida por uno o más, es monoatómica, diatómica, triatómica, etc. Aquí es importante especificar que las primeras moléculas fueron agua (H_2O), oxígeno (O_2), metano (CH_4), amoniaco (NH_3), aminoácidos $CH_3–COO–NH_2$, entre otras.



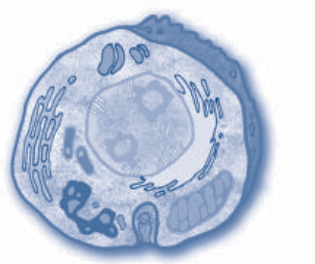
Modelo de una molécula

b) Entre los átomos, apareció una fuerza que los unió y aglutinó y todo creció.

3. Célula

a) Es la unidad anatómica fisiológica que constituye a los seres vivos y que cumple con todas sus características propias, como son: crecimiento, reproducción, irritabilidad, movimiento. Son ejemplos de células: neuronas, glóbulos rojos, etcétera.

b) La energía intermolecular gestó proteínas, agua, minerales y lípidos que al reaccionar, formaron todo lo celular.

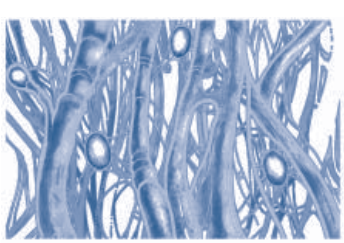


Fotografía de una célula

4. Tejidos

a) Es el conjunto de células especializadas en una función determinada. Su forma está en relación con la función que desempeñan. Ejemplos: las células nerviosas captan los estímulos que son ramificados; los glóbulos rojos son esféricos para circular en la sangre transportando oxígeno.

d) Las células se reprodujeron, evolucionaron y especializaron, y a todos los seres vivos nos formaron.

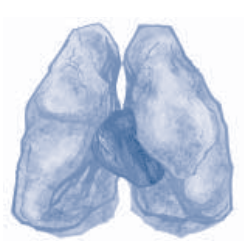


Tejido nervioso

5. Órganos

a) Es el conjunto de tejidos con una función determinada en el metabolismo de los organismos. Ejemplos: el corazón está constituido por células contráctiles; el cerebro está constituido por tejido nervioso.

b) El conjunto de tejidos forman los riñones, intestinos y pulmones, así como los románticos corazones.



Pulmones y corazón, órganos de la cavidad torácica

Esquema del aparato circulatorio

Los peces son un ejemplo de individuo

Un agrupamiento de delfines es una población

Este agrupamiento de conejos en contacto con el medio forman una comunidad

6. Aparatos

a) Es la integración de órganos con una misma función. Por ejemplo: boca, esófago, estómago e intestinos constituyen el aparato digestivo; corazón, venas y arterias forman el aparato circulatorio.

b) *Los órganos se conjuntaron formando aparatos y sistemas, constituyendo a los organismos, que luego se especializaron.*

7. Individuo

a) Es un ser organizado que posee características morfológicas, anatómicas y fisiológicas propias. Ejemplos: los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio; los sistemas nervioso, reproductor, glandular y linfático, entre otros, constituyen un individuo que puede ser un hombre, un conejo o un pez, etcétera.

b) *Son seres constituidos, con todas las funciones y talentos. Hasta llegar a ser portentos de la vida.*

8. Población

a) Es el conjunto de seres vivos de la misma especie que se reproducen y habitan en un espacio y tiempo determinado formando una población. Ejemplos: un grupo de conejos, un grupo de ballenas, un grupo de personas, etcétera.

b) *Son agrupaciones de los seres vivos en general, los cardúmenes, manadas y parvadas que aparecen en las alboradas.*

9. Comunidad

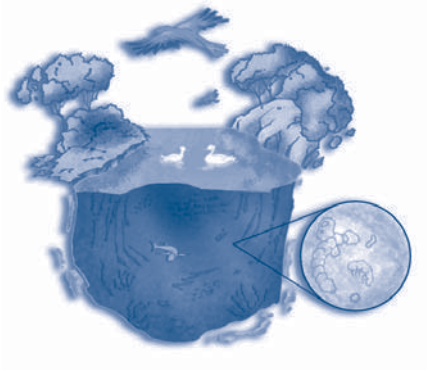
a) Es el conjunto de poblaciones (factor biótico) que habita en un espacio y tiempo determinados interactuando con el factor abiótico (agua, luz, suelo, alimento, espacio vital, aire). Las poblaciones de, por ejemplo plantas de maíz o conejos, viven en relación con el agua, suelo, aire y luz, formando una comunidad.

b) *Está constituida por el factor abiótico (agua, aire, suelo, alimento, sol) y por el factor biótico, que comprenden a todos los seres vivos.*

10. Ecosistema

a) Es el conjunto de comunidades que forman un ecosistema, tales como el desierto, la tundra, la selva, entre otros. Los ecosistemas se caracterizan por tener una flora y fauna que los hace diferentes unos de otros, determinadas éstas por factores climáticos (temperatura, humedad); así, en el desierto la temperatura y humedad son propios de este ecosistema.

a) *La fauna y flora son características de cada uno, y todos, agrupados, forman al mundo, siendo ejemplos el desierto, la tundra y la sabana.*



Un conjunto de comunidades constituye un ecosistema

11. Biosfera

a) Es el entorno en que se desarrollan y existen los seres vivos. Las biosferas son grandes extensiones de superficie donde interactúan los ecosistemas, por ejemplo: la biosfera de la reserva El Cielo, ubicada en cuatro municipios del estado de Tamaulipas, en la que predominan los ecosistemas selva tropical caducifolia, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino y matorral xerófilo.

b) *Es todo lo que vive sobre, en y debajo de la superficie, es la Tierra una bella esfera, esfera con vida.*

La Tierra es la biosfera de la humanidad

Actividades de desarrollo

Después de efectuar un análisis de las lecturas de esta secuencia didáctica, realiza las actividades de desarrollo que tienen por objetivo la modificación, ampliación o corrección de los conocimientos previos y despliegues de los procesos mentales que te permitan reconstruir la información. Esto, para aprender significativamente mediante la aplicación del proceso de investigación científica y además que efectúes las inferencias y emitas juicios críticos en forma exitosa sobre la aplicación de los conocimientos adquiridos en tu vida personal y profesional.

1. En equipo, dibuja en una cartulina y ordena de acuerdo a la complejidad los diferentes niveles de organización de la materia con base en la siguiente relación (tejido, célula, comunidad, biosfera, órgano, átomo, individuo, población, molécula, aparato).

2. ¿Consideras la posibilidad de que la contaminación ambiental pueda afectar los niveles de organización de la materia? Sí _____ No _____

3. ¿Quién enunció la teoría de la panspermia y en que consiste esta teoría?

_____

_____

_____

Expresa por qué _____

_____

_____

4. ¿Cuál es tu hipótesis (suposición) al respecto?

_____

_____

_____

5. Define brevemente los siguientes niveles:

Molécula _____

Comunidad _____

Órgano _____

6. En un frasco agrega una cantidad de aceite y agua. Agita y observa. ¿Qué semejanzas tienen las estructuras formadas con los coacervados observadas por Oparin? Explica con tus palabras.

7. Consideras que la teoría de la generación espontánea es vigente hoy en día:

Sí _____ No _____

¿Por qué? _____

_____

_____

_____

8. Describe los experimentos empleados por Francisco Redi para descartar la teoría de la generación espontánea.

_____

_____

_____

9. De acuerdo al experimento de Harold Urey y Stanley Miller, analiza detenidamente el material utilizado, las sustancias que reaccionaron y las sustancias que se obtuvieron, resumiendo en una cuartilla tus conclusiones.

Visita la página www.editorialsintaxis.com para que investigues sobre este experimento en el cual se reprodujeron las condiciones de la Tierra primitiva.

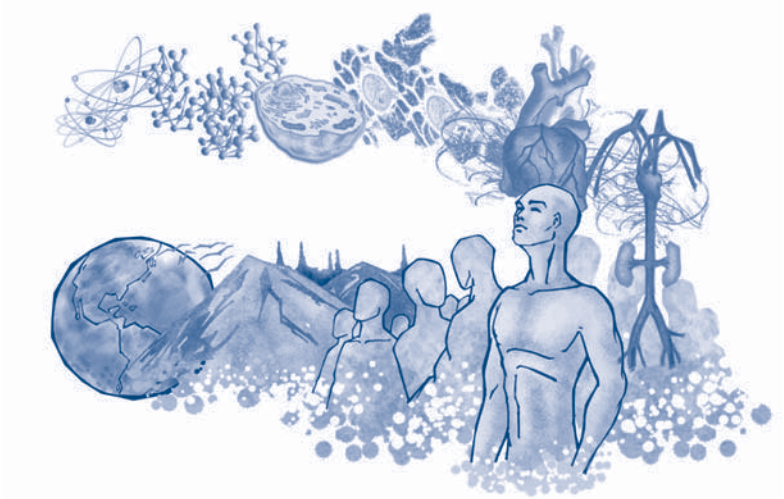
10. ¿Consideras que la teoría quimiosintética se apega al método científico?

Sí _____ No _____

¿Por qué? _____

_____

_____



Los diferentes niveles de organización de la materia ordenados en una secuencia correcta.

11. En equipo, elabora un mapa conceptual relacionando las ciencias derivadas de la Biología.

12. ¿Cuál es la aportación al origen de la vida propuesta por Antonio Lazcano Araujo. Redacta un comentario sobre la teoría de este destacado biólogo mexicano. Visita la pagina www.editorialsintaxis.com

Actividades de cierre

Las siguientes actividades de cierre te permitirán conocer el nivel de aprendizaje alcanzado durante el desarrollo de la Secuencia didáctica. Es importante que, mediante exposiciones, resúmenes, ensayos y líneas del tiempo, determines qué has aprendido, cómo y para qué lo has aprendido; autoevalúes los conocimientos en una escala numérica y el nivel de competencias en forma cualitativa (poco competente, competente y muy competente). Además, podrás guiarte por medio de las rúbricas ubicadas al final de cada Secuencia didáctica.

1. ¿Cuáles ciencias se derivan de la zoología?

2. ¿Qué estudia la ficología y a que ciencia derivada pertenece?

3. ¿Qué función desempeñan la bacteriología y la informática en los procesos biológicos?

4. ¿Qué estudian la micologia y la citología?

Identifica en la sopa de letras los diferentes niveles de organización de la materia y ciencias derivadas de la biología, encerrando la palabra que corresponda a la repuesta de las siguientes cuestiones.

VERTICALES	HORIZONTALES
1. Conjunto de Individuos de la misma especie que habitan y reproducen en tiempo y espacio determinado. 2. Está constituido por todos los seres vivos. 3. Es la estructura que constituye a los seres vivos capaz de realizar todas las funciones vitales 4. Es la porción mínima de materia constituida por partículas subatómicas, electrones, protones y neutrones. 5. Es el conjunto de células especializadas en una función determinada. 6. Es el lugar donde viven los seres vivos.	1. Es el conjunto de poblaciones determinado por el factor biótico y abiótico. 2. Ciencia que estudia a los musgos. 3. Ciencia que estudia a la célula. 4. Ciencia que estudia a los hongos. 5. Ciencia que estudia a la transmisión de caracteres hereditarios.

M	I	C	O	L	O	G	I	A	H	I	S	T	O	L	O	G	I	A	H	G	F	D	S	A
L	P	C	O	H	O	L	F	C	A	P	A	R	A	T	O	J	K	L	P	O	I	U	Y	T
A	O	M	E	L	O	S	A	E	B	C	G	E	N	E	T	I	C	A	Q	W	E	R	T	O
A	B	A	N	U	E	S	G	L	I	W	E	L	K	J	S	D	F	G	H	J	K	L	Ñ	M
C	L	E	X	T	I	R	J	U	T	B	C	M	E	I	N	D	I	V	I	D	U	O	N	O
I	A	S	L	O	P	B	O	L	A	I	O	O	U	D	K	L	P	O	I	Y	Q	Z	M	X
M	C	O	M	U	N	I	D	A	T	O	L	L	V	O	R	G	A	N	O	R	E	V	B	C
I	I	T	Y	G	Y	O	P	T	I	T	O	E	C	O	S	I	S	T	E	M	A	E	Q	W
U	O	E	L	O	I	S	A	O	R	I	G	C	A	X	O	R	I	S	F	D	Y	W	Q	T
Q	N	S	J	T	O	F	N	L	F	C	I	U	T	C	U	C	L	O	N	A	R	T	F	E
S	I	O	F	Z	Y	E	O	L	O	O	A	L	R	K	T	A	B	I	O	T	I	C	O	S
D	W	T	I	E	S	R	O	G	H	J	K	A	Y	Ñ	B	R	I	O	L	O	G	I	A	G
U	R	T	F	A	T	A	S	A	O	L	Q	W	R	W	S	D	F	E	S	Q	W	D	I	Y
D	G	Y	S	G	P	E	R	T	I	D	O	Ñ	L	K	J	H	G	I	F	R	E	S	O	U

6. Redacta un ensayo en mínimo tres y máximo cinco cuartillas sobre la relación e importancias de las teorías big bang, generación espontánea, quimiosintetica, panspermia y la teoría de Antonio Lazcano

   Recuerda que el ensayo debe contener introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía, por lo que es importante consultar otras fuentes bibliográficas. Este trabajo lo entregas al facilitador para incorporarlo finalmente al portafolio de evidencias.

7. Ahora que comprendiste el proceso evolutivo de la Tierra primitiva, dibuja las imágenes que correspondan a cada uno de los enunciados que aparecen a la derecha.

	1. Partículas Subatómicas (–) electrones (+) Protones (0) Neutrones
	2. Se formaron los primeros átomos de hidrogeno, helio, carbono y oxígeno al congregarse las subpartículas atómicas.

	3. Formación de moléculas diatómicas de hidrogeno, O_2, He, H_2O, carbono.
	4. Las moléculas de carbohidratos, proteínas, lípidos y metano originaron estructuras macromoleculares llamadas coacervadas.
	5. La evolución de los coacervados propició la formación de las primeras células llamadas procarióticas.
	6. La célula procariótica evolucionó en sus diferentes organelos.
	7. La célula eucariótica delimitó su núcleo, quedando los cromosomas dentro.

9. De acuerdo a la lectura de la teoría evolucionista y del estado invariable, menciona lo que se te pide a continuación:

Características de la teoría evolucionista de George Gamow:

a _____

b _____

c _____

Autoevaluación

	5	6	7	8	9	10
Dimensión conceptual. (¿Qué aprendiste a conocer?) Las teorías sobre el origen del Universo y la vida, generación espontánea, panspermia y quimiosintética. Los niveles de organización de la materia y las ciencias interdisciplinares de la biología.						
Dimensión procedimental. (¿Qué aprendiste a hacer?) A clasificar, organizar los niveles de organización, diferenciar las teorías sobre el origen, comprobar las teorías sobre el origen de la vida, sintetizar la interdisciplinariedad de la biologia, proponer materiales didácticos par aprender mejor la biología.						
Dimensión actitudinal. (¿Cómo aprendiste a convivir?) Respeto Justicia Verdad Libertad						

Evaluación final

De las competencias genéricas y disciplinares básicas

Escribe las competencias que elegiste al inicio de la secuencia y autoevalúate, de acuerdo a los valores de la siguiente rúbrica, marcando con una ✗ el nivel de competencia logrado.

COMPETENCIAS	POCO COMPETENTE	COMPETENTE	MUY COMPETENTE	OBSERVACIONES
Genéricas 1. 2.				
Disciplinares básicas 1. 2.				
Docente 1. 2.				

Nombre del alumno: _____

Especialidad: _____ Grupo: ____ Turno: ____

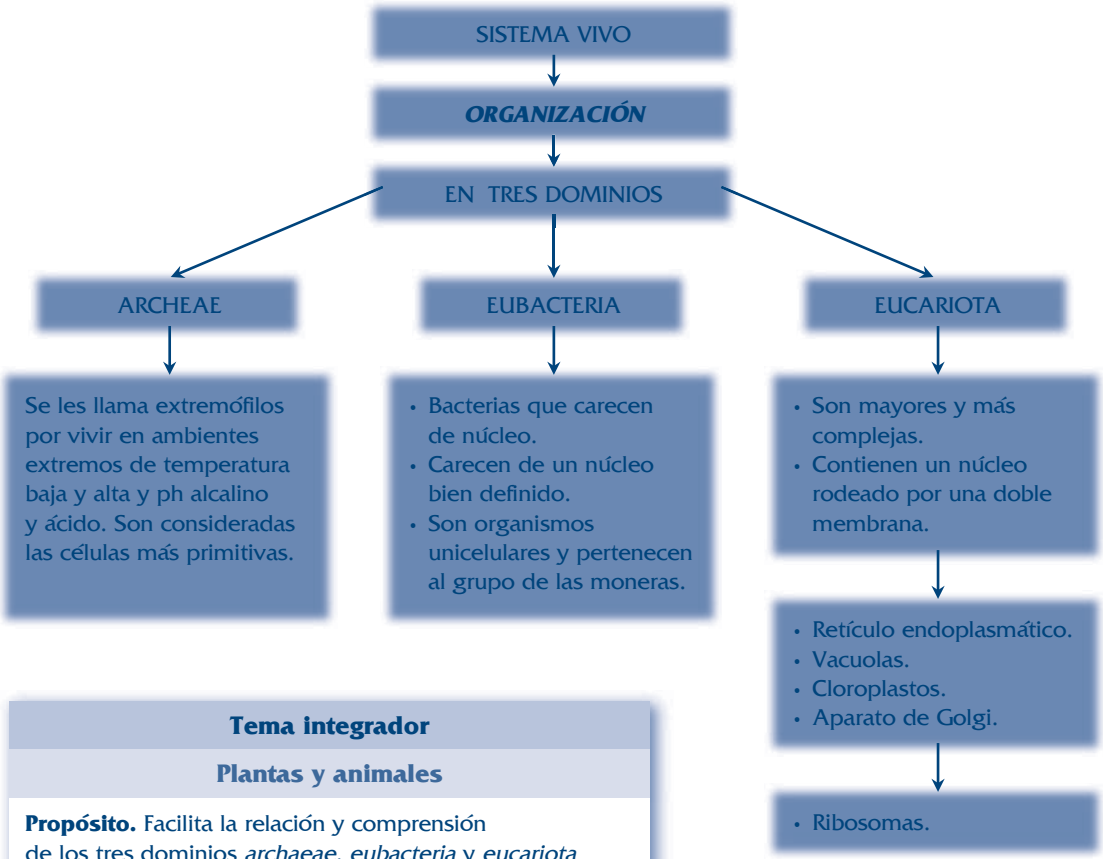
Nombre del docente: _____ Calificación: ____

_____

Firma

Secuencia didáctica 1.2

TRES DOMINIOS: *archeae, eubacteria y eucariota*



Tema integrador

Plantas y animales

Propósito. Facilita la relación y comprensión de los tres dominios *archaeae, eubacteria* y *eucariota* para conocer la evolución de la célula.

Multidisciplinariedad. Física, tecnologías de la información y la comunicación, química I, álgebra, inglés, expresión oral y escrita, biología evolutiva.

Categorías. Espacio, tiempo, energía, diversidad.

Dimensión conceptual. Célula procariótica y eucariótica, membrana, citoplasma y núcleo.

Dimensión procedimental. Analizar, clasificar, reflexionar, identificar.

Dimensión actitudinal. Respeto, libertad, justicia, solidaridad.

Elige y escribe en la tabla 1 dos competencias genéricas y dos competencias disciplinares básicas que se relacionen de acuerdo a las actividades de apertura y desarrollo de esta secuencia didáctica.

También una competencia del docente a desarrollar en esta secuencia didáctica.

Competencia del docente	
Competencias genéricas	Competencias disciplinares básicas
1.	1.
2.	2.

Actividades de apertura

Durante tu formación académica has adquirido conocimientos y habilidades previos, mismos que podrás utilizar para realizar las actividades de apertura de esta secuencia didáctica. Al emitir la respuesta de cada pregunta o actividad, efectuarás un diagnóstico sobre lo aprehendido y, a la vez, te darás cuenta que existe infinidad de información que es necesaria adquirir para complementar tu formación profesional.

1. ¿Por qué consideras que es importante la clasificación de los organismos, ¿qué características presentan los dominios archaea, eubacteria y eucariota? Describe brevemente cada uno de ellos.

2. ¿Qué relación tienen las condiciones atmosféricas adversas de la Tierra primitiva con la existencia y condiciones actuales de vida de los archaea?

3. ¿Por qué a los archaea también se les llama extremófilos?

4. ¿En qué se basa la clasificación actual de los seres vivos?

5. ¿Cómo se clasifican los archeae o extremófilos?

Lectura 1.5

El sistema de clasificación de los tres dominios

Los científicos han encontrado y descrito aproximadamente 1.74 millones de especies sobre la Tierra, de acuerdo a los estudios globales de biodiversidad realizados por las Naciones Unidas. Y cada día se descubren nuevas especies. Desde diminutas bacterias y levaduras, hasta estrellas de mar y ballenas, ¡la diversidad de vida es realmente impresionante! Con esta amplia gama de vida sobre la Tierra, ¿cómo entender todo?

Una manera es mediante la clasificación. Los científicos agrupan las especies en grupos basados en su similitud, de manera que la existencia de millones de diferentes especies no sea abrumadora.

Primeros intentos de clasificación

Anton Leeuwenhoek en 1683 observó a los animáculos. En el siglo XVIII son estudiados por Needham y Spallanzanni. En 1866, Haeckel los denomina protista.

Sistemática

Disciplina de la biología cuyo objetivo es crear sistemas de clasificación que expresen de la mejor manera los diversos grados de similitud entre los organismos vivos.

Nomenclatura. Crea nombres para designar a las diferentes especies.

Clasificación. Ordenación de los seres en grupos de tamaño creciente, dispuestos de una manera jerárquica.

El aporte de la "nueva ciencia" a la clasificación

Sistema de Whittaker: Cinco reinos (1969)	
Procariotas	Reino monera Reino protista
Eucariotas	Reino plantae Reino fungi Reino animalia

Posteriormente Whittaker y Margulis incluyeron a las algas en los protistas, denominándolos protoctistas.

Sistema de Margulis: dos dominios y cinco reinos (1988-1996)	
Dominio Prokarya	Reino monera
Dominio Eukarya	Reino protoctista Reino plantae Reino fungi Reino animalia

La clasificación de Woese (1990)

TRES DOMINIOS			
	Bacteria	Archeae	Eukarya
Células	Procariotas		Eucariotas
Núcleo	Ausente		Presente
Membranas lipídicas	Enlace tipo ester		Enlace tipo éster
Organelas	No		Sí
Ribosomas	70S		80S

El gran desarrollo alcanzado por la biología molecular en los últimos decenios permitió avanzar un paso más en la investigación sobre los seres vivos y, por lo tanto, en los estudios sobre su clasificación.

En 1977, Carl Woese, trabajando con técnicas de secuenciación, a partir del 16 Secuencias de ARNr, (acido rinbonucleico ribosomal) descubrió que dentro del grupo de los procariotas se habían incluidos organismos que, a nivel molecular, eran bastante divergentes.

En 1990 planteó la necesidad de definir un nuevo taxón, el Dominio, que estaría por encima del Reino, y reagrupar a los seres vivos en tres grandes dominios (que englobarían a los clásicos cinco reinos).

El Sistema de los Tres dominios, propuesto por Woese, es un modelo evolutivo de clasificación basado en las diferencias en las secuencias de nucleotidos en los ribosomas y ARN de transferencia de la célula, la estructura de los lípidos de la membrana y la sensibilidad a los antibióticos.

La vida en este planeta se vería entonces comprendida en tres dominios, bacteria, archaea y eucarya, cada uno conteniendo dos o más reinos. (eucarya, por ejemplo, contienen animalia, plantae, fungi, y varios otros todavía por ser definidos.) Aunque la estructura taxonómica dentro de bacteria y eucarya no se trata aquí, los seres vivientes se dividen en tres grandes grupos de acuerdo a su parecido genético. Estos tres grupos son:

- Archaea: bacterias muy primitivas.
- Eubacterias: bacterias más avanzadas.
- Eucariota: todo tipo de vida con células eucariotas, incluyendo plantas y animales.

Archaea (archaebacteria). Originalmente se creía que las archaea eran tan sólo otra forma de bacteria, pero son una forma de vida mucho más sencilla que la de un organismo unicelular pero, a pesar de todo, contiene ADN, que es el código genético de vida. De no haberse encontrado en el fondo del mar o incrustado dentro de una roca, es posible que las archaea fueran similares a una alga verde azulada.

Probablemente las archaea sean la forma de vida más antigua, así como la más extraña. La mayoría viven en medios ambientes extremos. Por lo que se les conoce como extremófilas. Otras especies de archaeas no son extremófilas, y viven en temperaturas y niveles de salinidad ordinarios. Algunas incluso viven en nuestros intestinos como es caso de *Lactobacilos acidophilus*.

A algunas especies extremófilas les encanta el calor, les gusta vivir en el agua hirviendo, como los géisers del parque de Yellowstone, dentro de volcanes. Les gusta tanto el calor que se les ha dado el apodo de "termófilas", que significa "amantes del calor", y probablemente se congelarían hasta morir si se encontraran a temperatura ambiente. A otro tipo de archaeas extremófilas le gusta vivir en medios ambientes muy, pero muy salados, conocidos como hipersalina. Éstos son capaces de sobrevivir en lugares extremos donde otros organismos no pueden. A estas archaeas amantes de la sal se les conoce como halófilas.

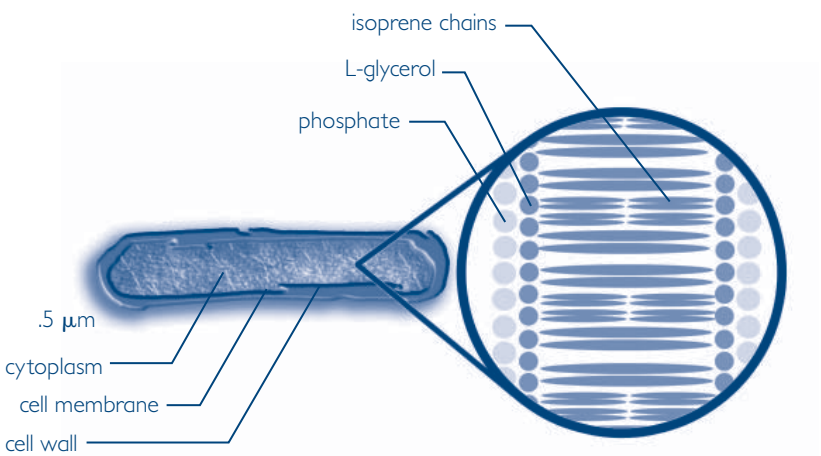
Para obtener energía, las archaea no necesitan de la luz solar, al igual que las plantas de la Tierra, y tampoco requieren de la presencia del oxígeno, como los animales. Para su alimentación, las archaea absorben CO_2, N_2, o H_2S, los transforma químicamente, y como material de desecho expulsan gas metano y sulfuro. A continuación, damos un ejemplo de una de estas relaciones. Nota que no hay oxígeno libre. Esto pertenece a las fases secundarias de la fotosíntesis, usadas por esta bacteria temprana.

El exceso de sulfuro, como el producido por esta relación, se encontraba en la atmósfera y océanos primarios de la Tierra.

$$\mathbf{CO_2 + 2H_2S \longrightarrow S_2 + CH_2O + H_2O}$$

Azufre + carbohidrato + água

Archaea



Los archae tienen ARNt (acido ribonucleico de transferencia) y regiones del ARNm (acido ribonucleico mensajero) claramente diferentes de Bacterias y Eukarya. Viven a menudo en ambientes extremos e incluyen a los metanógenos, halófilos extremos y termoacidófilos.

Archaea se subdivide formalmente en los dos reinos Euryarchaeota (abarcando metanógenos y sus fenotipicamente relacionados) y Crenarchaeota (comprendiendo un apretado grupo de archaebacterias sumamente termófilas cuyo fenotipo general aparenta semejarse más al fenotipo hereditario de los Archaea).

Bacteria (eubacteria)

Las bacterias son células procariotas. Como los eukarya, tienen membranas compuestas de cadenas de carbono rectas unidas al glicerol por uniones éster. Tienen una pared celular conteniendo peptidoglicano, son sensibles a los antibióticos antibacterianos tradicionales y tienen ANRt y regiones del ANRt claramente diferentes de archaea y eukarya. Incluyen a mycoplasmas, cyanobacteria, bacterias gram-positivas y bacterias gram-negativas.

Eukarya (eukaryota)

Los eukarya (escrito también eucaria) son eucariotas. Como las bacterias, tienen membranas compuestas de cadenas de carbono rectas unidas al glicerol por uniones éster. Si tienen pared celular, no contiene ningún peptidoglicano. No son sensibles a los antibióticos antibacterianos tradicionales y tienen ARNt y regiones del ARNt claramente diferente de Bacterias y Archaea. Incluyen a protistas, hongos, plantas, y animales.

A estos tres grupos se les conoce como, dominios.a existente entre cada uno de los grupos indica el grado de parentezco entre ellos. De manera que los grupos que se encuentran cerca, como las plantas y los animales, están mucho más relacionados que los grupos que están lejos, ¡como en el caso de las plantas y las bacterias! ¿Ves como los dos tipos de bacteria, archaea y eubacteria se parecen, al igual que los animales? Estudios recientes han determinado que las bacterias son muchos más diversas de lo que se pensaba.

El grupo eucariota se divide en varios subgrupos biológicos conocidos como reinos.

- Reino protista – organismos con una sola célula eucariota.
- Reino de los hongos – incluyendo hongos y otras setas.
- Reino plantae – incluye árboles, helechos y flores.
- Reino animal – desde caracoles hasta aves, ¡y mamíferos como tú!

En cada reino, las especies son clasificadas en subgrupos, según sus similitudes.

- Las especies muy parecidas que pertenezcan al mismo género.
- Los géneros similares se agrupan en la misma familia.
- Las familias relacionadas se agrupan en el mismo orden.
- Los órdenes relacionados se agrupan en la misma clase.

- Las clases relacionadas se agrupan en el mismo phylum.
- Los phylum se agrupan en el mismo reino.

Visita la pagina www.editorialsintaxis.com.mx y consulta la tabla que reúne las características de archaea, procariota y eucariota.

Lectura 1.6

Origen y evolución de la célula

A continuación se presenta la tabla 2 con una breve descripción cronológica de la célula; y la tabla 3 con antecedentes de la teoría celular.

Tabla 2 Cronología de la célula

Periodo	Científico	Aportación
XII-XVII		En este periodo sólo se había conocido la pared celular.
1665	Robert Hook	Describió en su obra *Micrographia*, las celdillas observadas en el corcho y a las que llamó células.
1674	Grew y Malpighi	También observaron las células, pero no dieron importancia al líquido viscoso que encontraron en su interior.
XIX	Leeuwenhoek	El perfeccionamiento del microscopio propició el avance de la citología.
1833	Robert Brown	Descubrió el núcleo en las células de la orquídea
1835	Dujardin	Descubrió el contenido celular como una sustancia gelatinosa homogénea, insoluble en agua, diáfana y contráctil a la que llamó sarcodio.
	Purkinje y Van Mol	Propusieron el término protoplasma y demostraron que el sarcodio y el protoplasma era la misma cosa. Se llegó a definir a la célula como una cantidad de protoplasma y en el centro el núcleo, todo lo llamaron teoría protoplásmica.

Tabla 3 Antecedentes de la teoría celular

Año	Científico	Aportación
1809	De Lamarck	Afirmó que ningún cuerpo puede tener vida si sus partes constitutivas no son tejido celular. Este enunciado fue el inicio de la teoría celular.
1838	Schleiden	Afirmó que todos los vegetales están formados por células.
1839	Shawann	Retomó los postulados de Schleiden, llevándolos a los animales y empleando por vez primera el término teoría celular, la cual se extendió a los seres unicelulares.

Enunciados de la teoría celular

- Toda célula procede de otra célula.
- Todos los seres vivos están formados por células.
- Existen seres unicelulares y seres pluricelulares.
- Los gametos de reproducción también son células.

Tendencias actuales de la biología

La evolución está definida como el conjunto de cambios biológicos y orgánicos graduales en los organismos en el transcurso del tiempo. El concepto anterior explica cómo se han manifestado los cambios graduales en la materia inerte y materia viva. Siendo esta última la que presenta los cambios morfológicos, anatómicos y fisiológicos de los seres vivos, sin duda ha sido determinante el medio ambiente en el proceso evolutivo, ya que influye en forma importante en los organismos. Pero ¿cómo ocurrieron esos cambios en las bacterias y organelos celulares? ¿Qué factores físicos y químicos los propiciaron?

Naturaleza evolutiva de la materia

A continuación conocerás los procesos evolutivos por los que ha transitado la materia viva.

Es posible que las primeras células bacterianas se formaran en la Tierra. Ya fuese de una forma o de otra, el hecho es que tuvieron que formarse a partir de moléculas, bien en la Tierra o en otro lugar del espacio. En una célula bacteriana, muchas biomoléculas se asocian en orgánulos subcelulares como ribosomas, cromosoma bacteriano, membrana plasmática, flagelos, etc. ¿Cómo se formaron estos orgánulos? Es claro que las instrucciones para su creación y organización radican en los genes de las largas moléculas de ADN hechas por polimerización de desoxirribonucleótidos.

Así como a partir de asociaciones endosimbióticas de bacterias se han formado células animales y vegetales, a partir de la reunión de éstas se han formado organismos pluricelulares donde las diferentes células pierden parte de su libertad y se sacrifican para el bien del organismo pluricelular. Las claves del proceso evolutivo son las mutaciones, la recombinación génica (reproducción sexual), la muerte de los seres vivos, la selección natural y, sobre todo, el tiempo, que en cierto modo hace a los seres vivos inmortales, ya que los perpetúa, aunque los va transformando lentamente y se van creando formas cada vez más complejas.

Células

Es la unidad anatómica fisiológica y morfológica que constituye a los seres vivos.

Una característica de los seres vivos es estar constituido por lo menos de una célula (seres unicelulares ejemplo: bacteria) o por muchas células (seres pluricelulares ejemplo: plantas y animales superiores). Los virus no son considerados seres vivos aunque realizan varias funciones de ellos. Carecen de vida propia por que no poseen células, sino compuestos de ácido desoxirribonucleico (ADN). La célula es la unidad mínima de un organismo, capaz de actuar de manera autónoma. Todos los organismos vivos están formados por células y, en general, se acepta que ningún organismo es un ser vivo si no consta al menos de una célula.

Algunos organismos microscópicos, como bacterias y protozoos, son células únicas, mientras que los animales y plantas están formados por muchos millones de células organizadas en tejidos y órganos. Aunque los virus y los extractos celulares realizan muchas de las funciones propias de la célula viva, carecen de vida independiente, capacidad de crecimiento y reproducción, propios de las células y, por lo tanto, no se consideran seres vivos.

La biología estudia las células en función de su constitución molecular y la forma en que cooperan entre sí para constituir organismos muy complejos, como el ser humano. Para poder comprender cómo funciona el cuerpo humano sano, cómo se desarrolla y envejece y qué falla en caso de enfermedad, es imprescindible conocer las células que lo constituyen.

Características generales de las células

Hay células de formas y tamaños muy variados. Algunas de las células bacterianas más pequeñas tienen forma cilíndrica de menos de una micra o µm (1 µm es igual a una millonésima de metro) de longitud. En el extremo opuesto se encuentran las células nerviosas, corpúsculos de forma compleja con numerosas prolongaciones delgadas que pueden alcanzar varios metros de longitud (las del cuello de la jirafa constituyen un ejemplo espectacular).

Casi todas las células vegetales tienen entre 20 y 30 µm de longitud, forma poligonal y pared celular rígida. Las células de los tejidos animales suelen ser compactas, entre 10 y 20 µm de diámetro, y con una membrana superficial deformable y casi siempre muy plegada. Pese a las muchas diferencias de aspecto y función, todas las células están envueltas en una membrana —llamada membrana plasmática— que encierra una sustancia rica en agua llamada citoplasma.

En el interior de las células tienen lugar numerosas reacciones químicas que les permiten crecer, producir energía y eliminar residuos. El conjunto de estas reacciones se llama meta-

bolismo (término que proviene de una palabra griega que significa cambio). Todas las células contienen información hereditaria codificada en moléculas de ácido desoxirribonucleico (ADN); esta información dirige la actividad de la célula y asegura la reproducción y el paso de los caracteres a la descendencia.

Estas y otras numerosas similitudes (entre ellas muchas moléculas idénticas o casi idénticas) demuestran que hay una relación evolutiva entre las células actuales y las primeras que aparecieron sobre la Tierra.

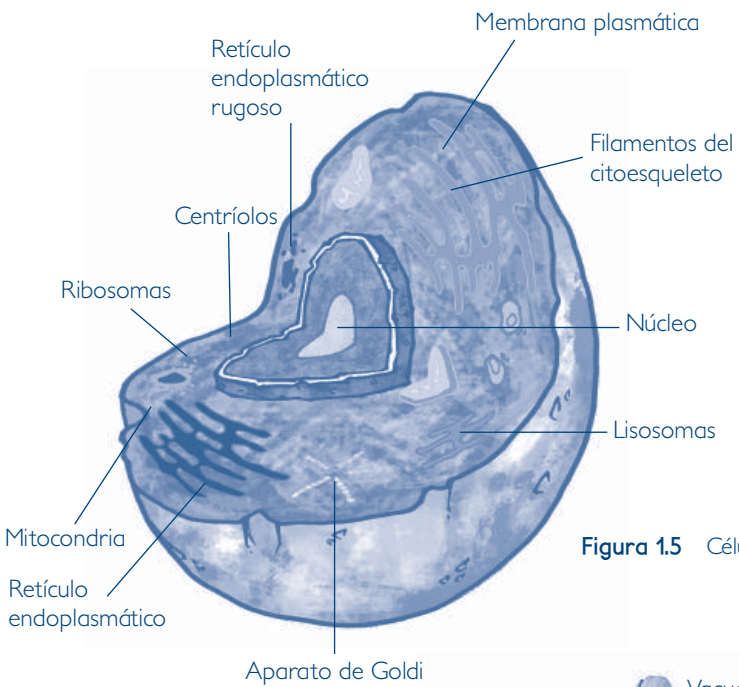


Figura 1.5 Célula animal.

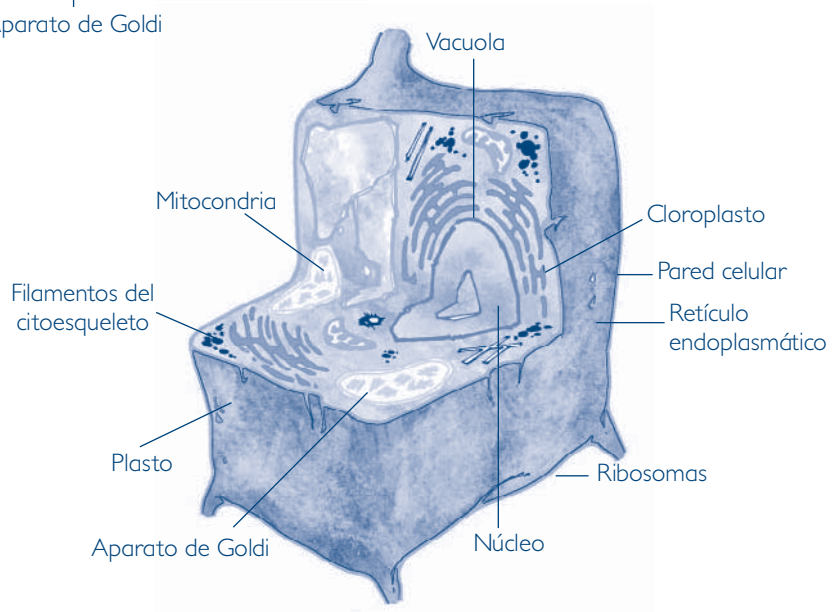


Figura 1.6 Célula vegetal.

Actividades de desarrollo

Después de efectuar un análisis de las lecturas de esta secuencia didáctica, realiza las actividades de desarrollo que tienen por objetivo la modificación, ampliación o corrección de los conocimientos previos y despliegues de los procesos mentales que te permitan reconstruir la información para aprender significativamente mediante la aplicación del proceso de investigación científica. Esto para que efectúes las inferencias y emitas juicios críticos en forma exitosa sobre la aplicación de los conocimientos adquiridos en tu vida personal y profesional.

1. ¿Cuál es el nombre del científico que propone la clasificación de los organismos de tres dominios y en qué sustenta esta taxonomia?

2. Investiga en internet, libros y revistas las características anatómicas y fisiológicas de los reinos fungi (hongos) animal y vegetal contenidos en el dominio eucariota; describe cada uno de ellos y da un ejemplo de organismos que les correspondan.

3. ¿Qué función tienen las bacterias extremófilas desde el punto de vista de la biotecnología?

4. Con base en la evidencia de bacterias encontradas en meteoritos ¿que relación tiene la teoría de la panspermia con la existencia de las bacterias extremófilas en los meteoritos respecto al origen de la vida?

5. ¿Cuáles son las características anatómicas y morfológicas de los organismos que se encuentran en los reinos fungi, plantae y animal.

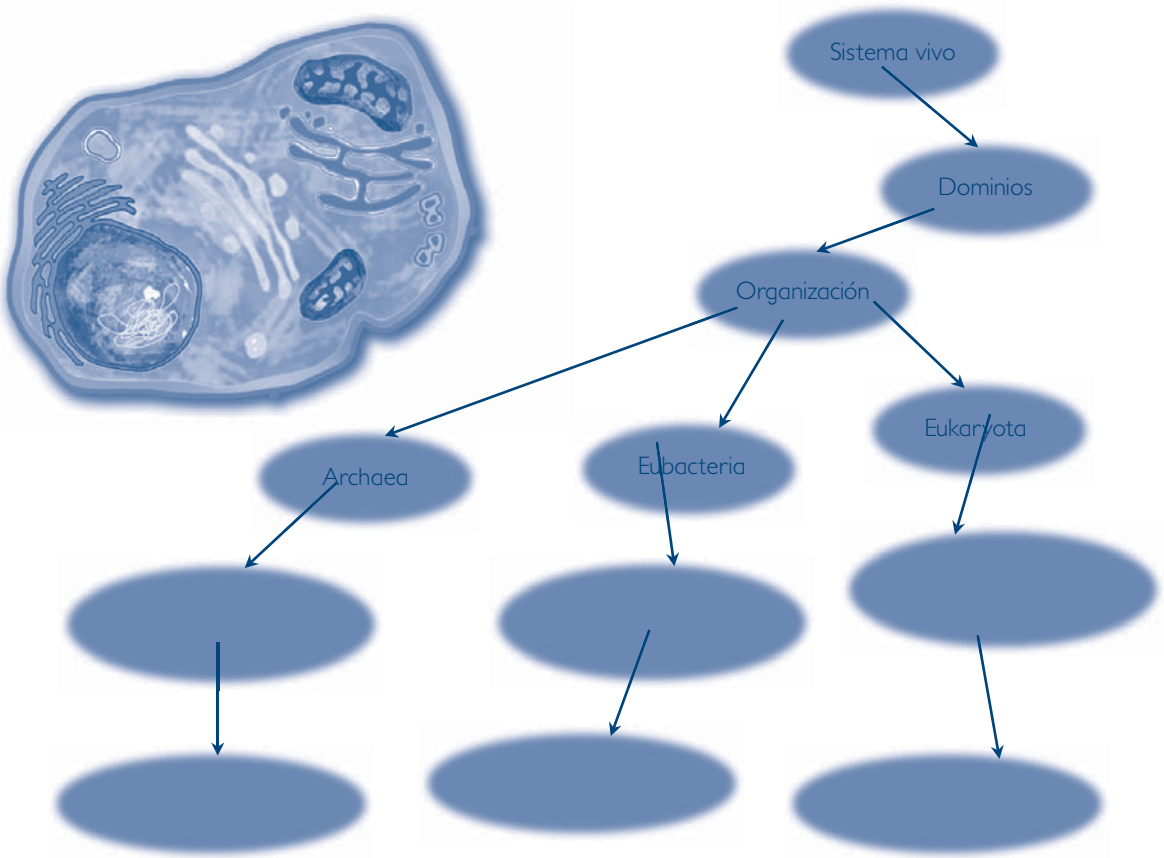
Actividades de cierre

Las siguientes actividades de cierre te permitirán conocer el nivel de aprendizaje alcanzado durante el desarrollo de la Secuencia didáctica. Es importante que, mediante exposiciones, resúmenes, ensayos, líneas del tiempo, determines qué has aprendido, cómo y para qué lo has aprendido; autoevalúes los conocimientos en una escala numérica y el nivel de competencias en forma cualitativa (poco competente, competente y muy competente). Además podrás guiarte por medio de las rúbricas ubicadas al final de cada secuencia didáctica.

1. Redactar en tu cuaderno un resumen de dos cuartillas de las funciones que realizan los organelos celulares: membrana celular, citoplasma y cromosomas.

2. Exponer en equipo los mapas conceptuales elaborados, comparando y ampliando los contenidos.

3. Complementa el siguiente mapa conceptual, escribiendo dentro de los óvalos los conceptos que correspondan al contenido sobre la célula.



Autoevaluación

	5	6	7	8	9	10
Dimensión conceptual. (¿Qué aprendiste a conocer?) Los tres dominios de clasificación, archea eubacteria y eucariota, así como la relación que tienen los componentes celulares. Los niveles de organización de la materia y las ciencias interdisciplinares de la biología.						
Dimensión procedimental. (¿Qué aprendiste a hacer?) A clasificar, organizar, diferenciar, reflexionar, comprobar, sintetizar, aplicar, proponer y valorar.						
Dimensión actitudinal. (¿Cómo aprendiste a convivir?) Respeto Justicia Verdad Libertad						

Evaluación final

De las competencias genéricas y disciplinares básicas

Escribe las competencias que elegiste al inicio de la secuencia y autoevalúate, de acuerdo a los valores de la siguiente rúbrica, marcando con una ✗ el nivel de competencia logrado

COMPETENCIAS	POCO COMPETENTE	COMPETENTE	MUY COMPETENTE	OBSERVACIONES
Genéricas 1. 2.				
Disciplinares básicas 1. 2.				
Docente 1. 2.				

Nombre del alumno: _____

Especialidad: _____ Grupo: ____ Turno: ____

Nombre del docente: _____ Calificación: ____

_____

Firma

Al concluir esta primera unidad, Organización, donde aprendiste de la secuencia didáctica 1.1 teorías sobre el origen de la vida y la secuencia 1.2 la clasificación de los organismos mediante los dominios *archaea*, *eubacteria* y *eucariota*, elabora un mapa conceptual de los temas antes citados a modo de conclusión de esta unidad.

Unidad 2

Procesos

Este concepto subsidiario, ***procesos****, se refiere a qué y cómo aprenderás a:*

1. Conocer

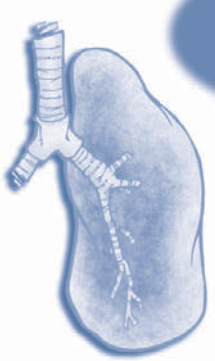
mediante la dimensión conceptual y las actividades de apertura de las secuencias didácticas, los diferentes procesos metabólicos como son: nutrición, metabolismo, circulación, respiración, trasporte de sustancias, irritabilidad, reproducción, crecimiento y desarrollo.

2. Hacer

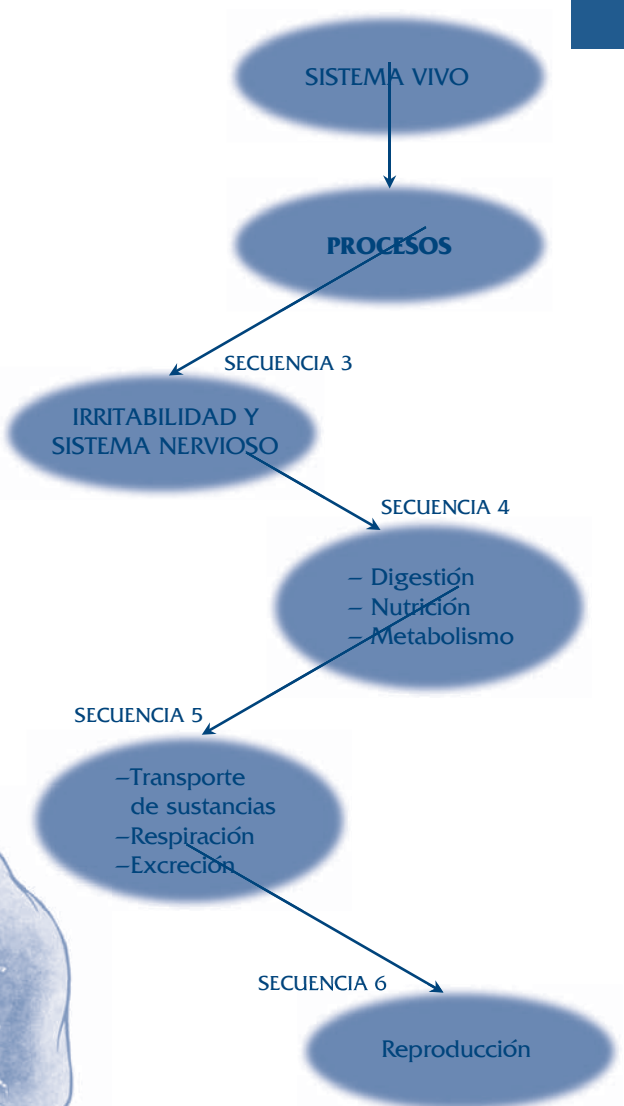
por medio de la dimensión procedimental y actividades de desarrollo, abordarás los procesos de nutrición, respiración, irritabilidad y reproducción, estableciendo relaciones entre ellos, con el fin de valorar todas las funciones que realizan los organismos para conservar la vida.

3. A convivir y a ser,

a través de valores como el respeto, la justicia, la libertad y la verdad, para conservar el metabolismo de nuestro cuerpo y el de otros organismos con los que interactúas.

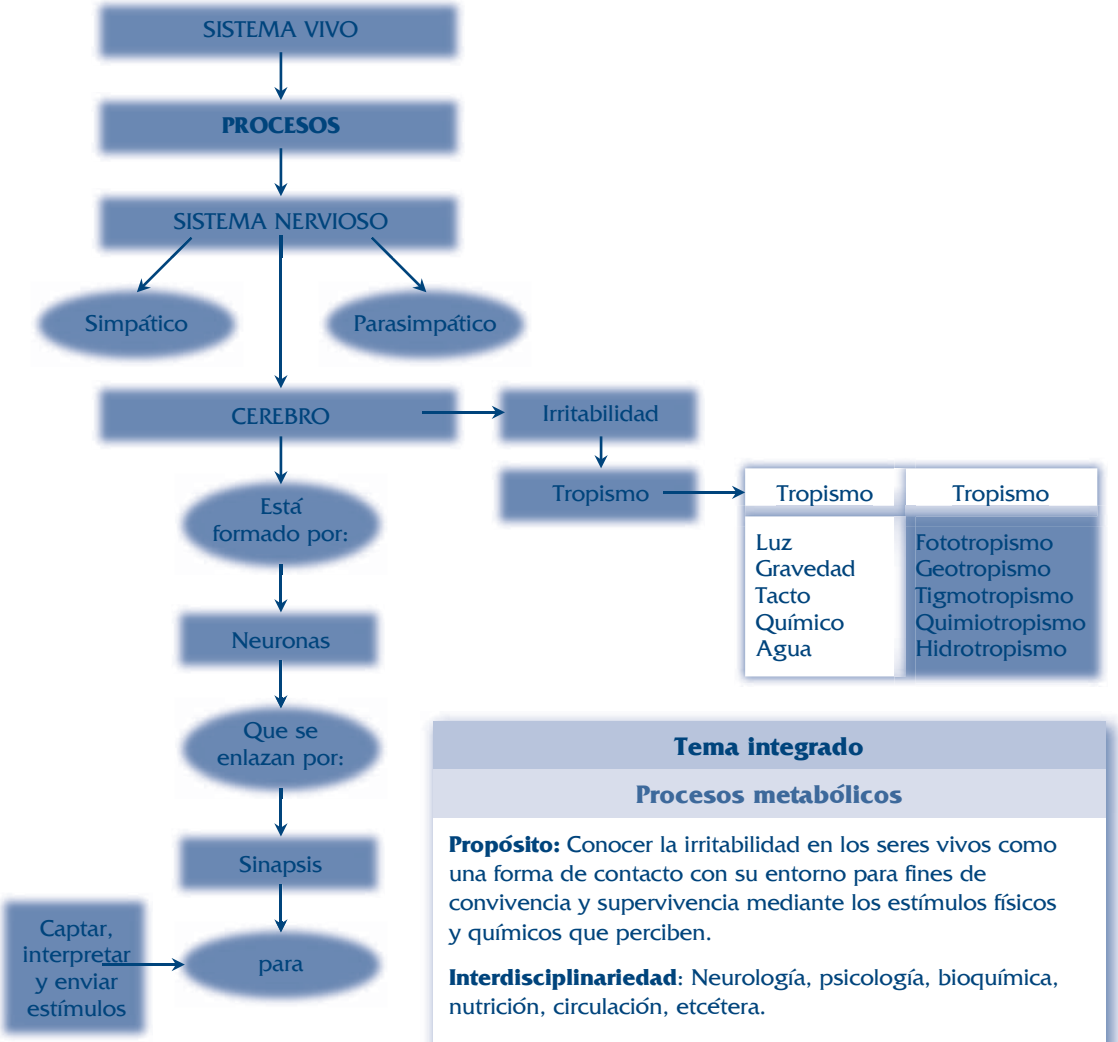


MAPA CONCEPTUAL DE LA UNIDAD



Secuencia didáctica 2.1

Irritabilidad: estímulos y sistema nervioso



Tema integrado

Procesos metabólicos

Propósito: Conocer la irritabilidad en los seres vivos como una forma de contacto con su entorno para fines de convivencia y supervivencia mediante los estímulos físicos y químicos que perciben.

Interdisciplinariedad: Neurología, psicología, bioquímica, nutrición, circulación, etcétera.

Multidisciplinariedad: Tecnologías de la información y la comunicación, inglés, ciencia y tecnología, sociedad y valores, química y expresión oral y escrita.

Categorías: Espacio, tiempo, energía y diversidad.

Dimensión conceptual: Respiración, excreción, homeostasis.

Dimensión procedimental: Conocer, clasificar, diferenciar, analizar, comprobar.

Elige y escribe en la tabla 1 (páginas) dos competencias genéricas y dos competencias disciplinares básicas que se relacionen de acuerdo con las actividades de apertura y desarrollo de esta secuencia didáctica.

También una competencia del docente a desarrollar en esta secuencia didáctica.

Competencia del docente	
Competencias genéricas	Competencias disciplinares básicas
1.	1.
2.	2.

Actividades de apertura

Durante tu formación académica has adquirido conocimientos y habilidades previas, mismas que podrás utilizar para realizar las actividades de apertura de esta secuencia didáctica. Al emitir la respuesta de cada pregunta o actividad efectuarás un diagnóstico sobre lo aprehendido y, a la vez, te darás cuenta que existe infinidad de información que es necesario adquirir para complementar tu formación.

1. ¿Qué función desarrolla el sistema nervioso?

2. ¿Cómo se llaman las dos porciones del cerebro? ¿Qué es una neurona?

3. ¿Cómo se clasifican las neuronas? ¿Que es un estímulo?

4. ¿Qué función tienen el sistema nervioso simpático y el parasimpático, y cómo se relacionan con la fisiología de los diferentes órganos?

5. ¿En qué porción del cerebro se ubican las zonas de la visión, la memoria y el razonamiento?

6. Con base en tus conocimientos previos sobre la irritabilidad en los seres vivos como una propiedad fisiológica, aporta tu valiosa opinión sobre los siguientes conceptos.

   a) Irritabilidad. _____ .

   b) Factores que provocan la irritabilidad. _____ .

   c) Tropismo. _____ .

   d) Fototropismo. _____ .

   e) Heliotropismo. _____ .

   f) Geotropismo. _____ .

7. ¿Qué sucedería con los animales y plantas si no captaran los estímulos del medio ambiente?

   _____

   _____

   _____

Irritabilidad

Conceptos generales: (fototropismo, mimetismo, hidrotropismo). *Fototropismo*: del griego *phos*, "luz" y *tropos*, "volver". Movimiento de un órgano hacia la luz.

Respuesta a estímulos externos

Los seres vivos se caracterizan por tres funciones básicas: nutrición, reproducción y capacidad de relacionarse. En los vegetales las relaciones que se establecen son de dos tipos: una respuesta de una planta a estímulos del medio ambiente implica un movimiento de parte de las plantas, el cual se conoce como tropismo. Si la respuesta se da hacia el estímulo se dice que es un tropismo positivo, si se realiza en sentido contrario, es negativo. Estos movimientos son originados por un crecimiento diferencial del órgano o parte del vegetal.

Estímulo	Tipo de tropismo	Ejemplo de respuesta
Luz	fototropismo	positiva del tallo
Gravedad	geotropismo	negativa de la raíz
Tacto	tigmotropismo	positivo de ciertas hojas
Químico	quimiotropismo	positiva de la raíz
Agua	hidrotropismo	positiva de la raíz

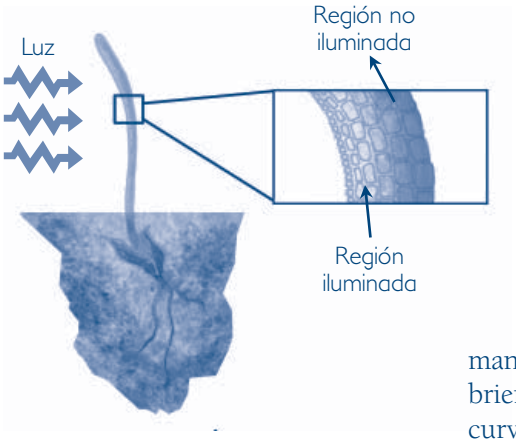
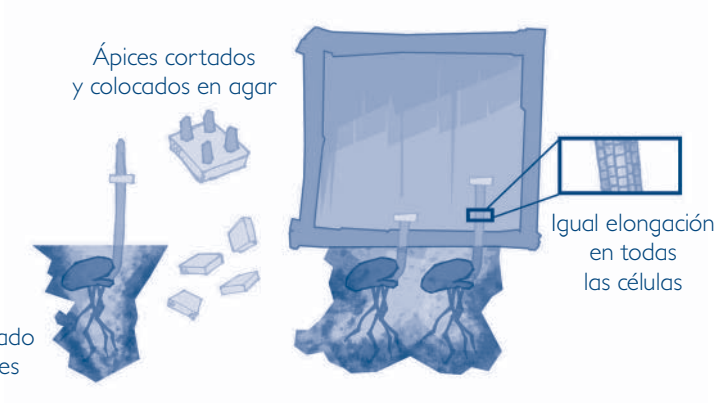


Figura 2.1 Esquema del fototropismo.

Los movimientos násticos son movimientos en respuesta a algún tipo de estímulo, pero cuya dirección es independiente de la dirección del estímulo.

Fototropismo: Charles Darwin y su hijo estudiaron la conocida reacción de las plantas moviéndose hacia la luz: fototropismo. Los Darwin descubrieron que las puntas de la planta se curvan primero, y que la curvatura se extiende de manera gradual hacia abajo a lo largo del tallo. Cubriendo las puntas con papel de estaño previnieron la curvatura de la punta. Concluyeron que algún factor se transmitía desde la punta de la planta a las regiones inferiores, causando la curvatura de la misma.

Conocemos, por los experimentos realizados en 1926 por Frits Went, que las auxinas se mueven hacia el lado oscuro de la planta, causando que las células en este punto crezcan más que las que se encuentran en el lado iluminado. Esto produce una curvatura de la punta del tallo que se dirige a la zona iluminada, un movimiento de la planta conocido como fototropismo.



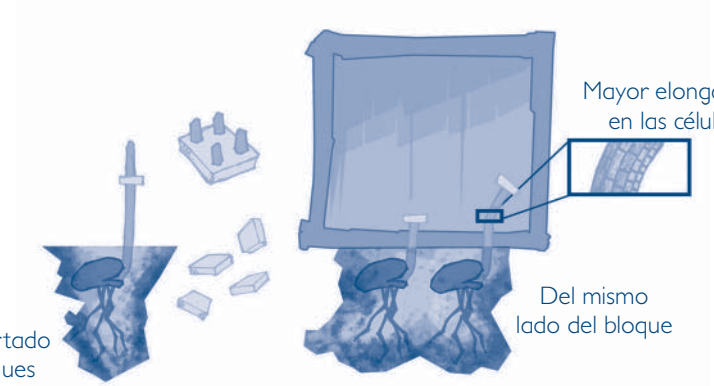
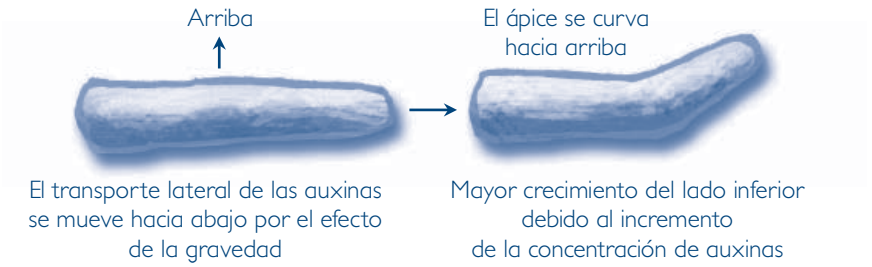


Figura 2.2 Experimento de Frits Went.

Geotropismo: Es la respuesta de la planta a la gravedad. Las raíces de la planta presentan un geotropismo positivo; el tallo, un geotropismo negativo. Se pensaba que el geotropismo era resultante de la influencia de la gravedad en la concentración de auxina. Las fitohormonas son activadas por los estatolitos, que son granos de almidón móviles ubicados en la punta de la raíz, los cuales son los responsables de la recepción del estímulo.



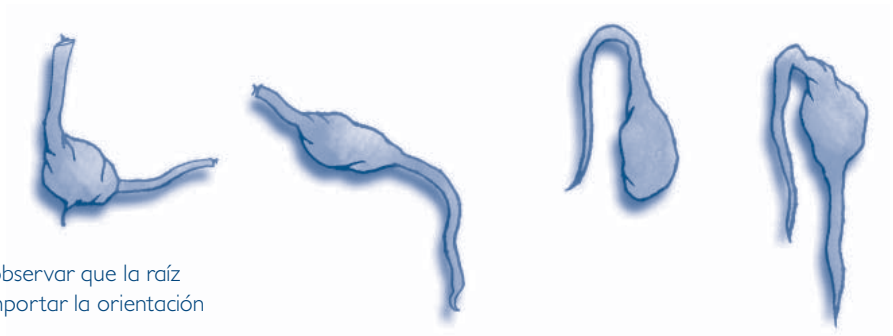


Figura 2.3 Hay que observar que la raíz crece hacia abajo, sin importar la orientación de la semilla.

El tigmotropismo: Es la respuesta de la planta al contacto con objetos sólidos. Los zarcillos de las viñas se enrrollan alrededor de un objeto, permitiéndole crecer hacia arriba. Este crecimiento es ocasionado por auxinas.

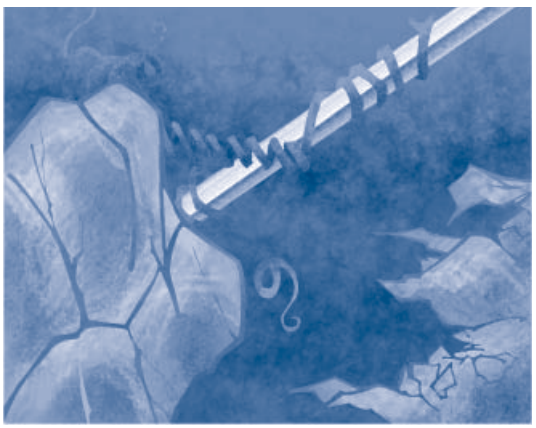


Figura 2.4 Nótese el zarcillo alrededor de la varilla de metal.

Los movimientos násticos

Cómo los movimientos nictnásticos (proviene del griego y significa "cierre de noche"), son la resultante de estímulos de diferentes tipos, incluyendo la luz y el contacto.

Las leguminosas giran sus hojas en respuesta a la variación día/noche, se orientan verticalmente en la oscuridad y horizontalmente en la luz.

La mimosa (*Mimosa pudica*), planta conocida por su sensibilidad, cierra sus hojas cuando se las tocan (movimientos tigmonásticos).

Auxina: El nombre auxina proviene del griego y significa "crecer", y es dado a un grupo de compuestos que estimulan la elongación.

El ácido indolacético (IAA) es su forma predominante; sin embargo, la evidencia reciente sugiere que existen otras auxinas indólicas naturales en las plantas.

Mimetismo: Es el arte del camuflaje. Proviene del griego *mimos*, "imitar". Adaptación para supervivencia, en la cual un organismo trata de parecerse a algún objeto vivo o inerte.

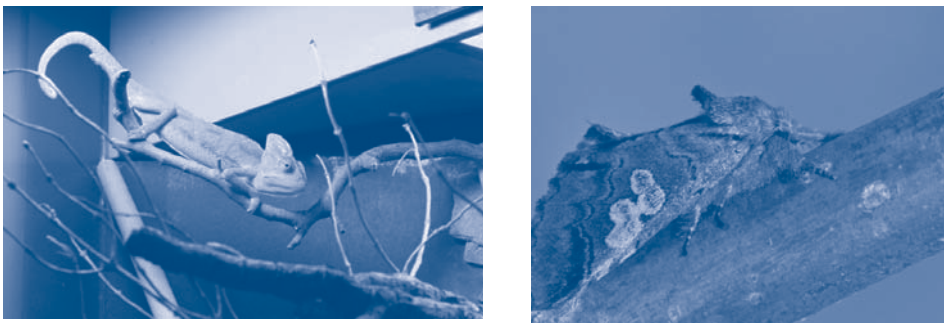


Figura 2.5 Ejemplos de mimetismo.

Existen muchos organismos que son grandes maestros del camuflaje. El mimetismo es una característica o fenómeno biológico que poseen algunas especies para pasar inadvertidas ante sus enemigos naturales.

Algunos insectos poseen esta característica para disimular su presencia, ayudándose del color y la forma del lugar donde se encuentren. En este caso presentamos a un lepidóptero (mariposa) que se encuentra situado en la hoja de una planta, ¡observen bien!

Lectura 2.1

Cerebro

El cerebro es el órgano más complicado del cuerpo humano, cuenta con 30 billones de células, llamadas "neuronas", y cada neurona es como una computadora en miniatura, pero mucho más perfecta, ya que tiene unas 100 000 000 000 000 de conexiones con otras neuronas.

1. **Encéfalo:** Es la masa nerviosa contenida dentro del cráneo. Está envuelta por la meninge, que se forma por tres membranas: duramadre, piamadre y aracnoides. El encéfalo consta de cuatro partes:

   a) **El cerebro:** Se parece un poco a una nuez grande, de unos 1300 gramos. Su superficie tiene unas arrugas llamadas circunvoluciones y unos surcos llamados cisuras,

las más notables son las de Silvio y de Rolando. Todo el cerebro está formado por la "sustancia gris", por fuera, que son células y neuronas, y por la "sustancia blanca", por dentro, debajo de la gris, que son millones de fibras nerviosas, que forman el cuerpo calloso en el centro. Está dividido en dos partes muy semejantes, dos hemisferios, derecho e izquierdo, unidos por el cuerpo calloso, que son millones de fibras que unen a los dos hemisferios muy íntimamente. Cada hemisferio se divide en cuatro partes:

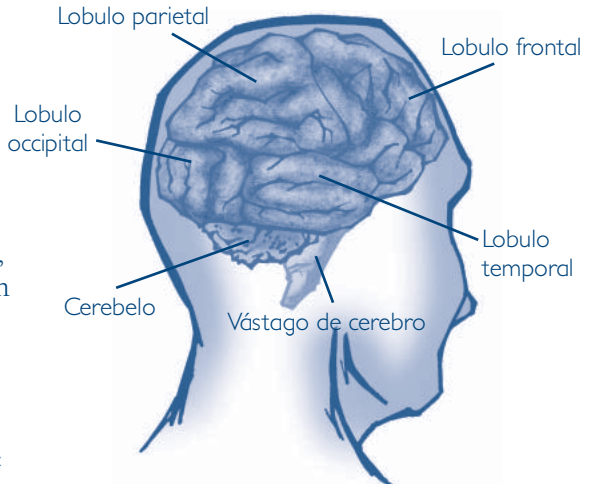


Figura 2.6 Esquema de los cuatro lóbulos cerebrales.

- **Lóbulo frontal:** Su parte anterior está encargada de controlar la personalidad, emociones y razonamiento. Cuando se lesiona, se producen trastornos de las funciones psíquicas, intelectuales y emocionales, con cambios del humor y carácter, confusión espacial y de tiempo, desorientación, trastornos del juicio, perturbación alegre y cínica del humor, trastornos demenciales, amnesia (se olvidan las cosas) y diferentes clases de alucinaciones visuales, auditivas, olfatorias, con falsa percepción de olores nauseabundos o de perfumes además con trastornos de la masticación, salivación, deglución, tartamudeos, incoordinación, y también puede producir epilepsia especial. Su parte posterior, junto al lóbulo parietal, está encargada de mover los músculos; cuando se lesiona, produce parálisis de las piernas y brazo del lado opuesto.
- **Lóbulo parietal:** Se encarga especialmente de recibir las sensaciones de tacto, calor, frío, presión, etc., y coordinar el balance. Cuando se lesiona, da anestesia en el brazo y pierna del lado opuesto, a veces con dolores y epilepsias sensitivas, y desequilibrios de balance. La lesión del lado izquierdo da trastornos en el leguaje y dificultad para leer.
- **Lóbulo temporal:** Es el encargado de la audición, el lenguaje y la dicción. El lenguaje se genera en el hemisferio izquierdo en las personas que utilizan la mano derecha y, por ello, quienes sufren derrames del lado izquierdo del cerebro pierden el lenguaje. En los derrames que lesionan el lado derecho del cerebro no se pierde la capacidad del lenguaje. Los sentidos de sabor y olor, poco desarrollados en los humanos, suelen estar localizados en áreas pequeñas de los lóbulos temporal y frontal. Muchas epilepsias se deben a cicatrices o trastornos de los lóbulos temporales.
- **Lóbulo occipital:** Es el encargado de la visión. Su lesión produce una ceguera especial llamada hemianopsia homónima, que genera alucinaciones visuales

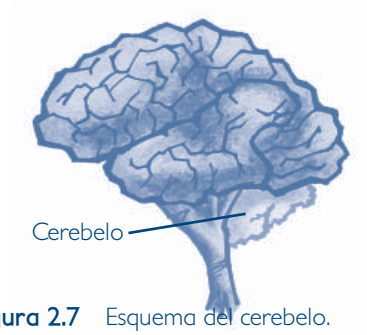


Figura 2.7 Esquema del cerebelo.

en forma de centelleos, bolas o puntos luminosos, también agnosia visual, que consiste en que el sujeto puede percibir los objetos pero no los reconoce.

b) **El cerebelo:** está situado detrás del cerebro y es más pequeño (120 gramos). Tiene forma de una mariposa con las alas extendidas.

En el centro se encuentra el cuerpo vermiforme (forma de gusano) y a los lados los dos hemisferios cerebelosos. Como el cerebro, tiene sustancia gris en la corteza y fibras en el centro (sustancia blanca), con forma arborescente, por lo que se le ha llamado "árbol de la vida". Coordina los movimientos de los músculos al caminar, escribir, tomar cosas, etc. Cuando se lesiona, genera un andar como de un borracho, temblores, movimientos exagerados, desmesurados, demasiado cortos o largos.

c) **Diencéfalo:** se encuentra en la base del cerebro, entre los dos hemisferios, y posee órganos tan importantes como el tálamo, el hipotálamo, la glándula pituitaria o hipófisis y la amígdala y, entre ellos, la importantísima sustancia reticular. Está encargado de controlar y coordinar las emociones de gozo, tristeza, miedo, agresión,

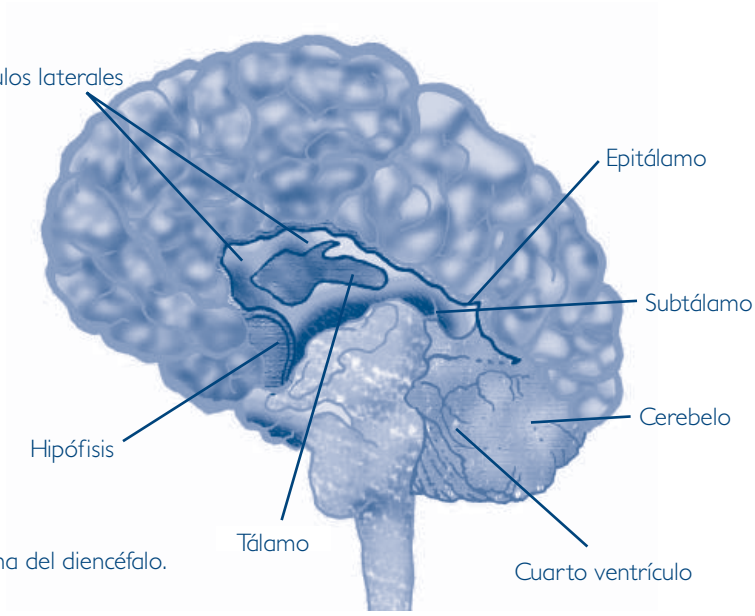


Figura 2.8 Esquema del diencéfalo.

dulzura y muchos movimientos automáticos. Su lesión produce temblores como el Parkinson, y tremendos trastornos emocionales. La hipófisis es una glándula endocrina que regula todas las demás glándulas endocrinas: tiroides, ovarios y testículos, suprarrenales, páncreas. Su lesión puede propiciar alteraciones en el crecimiento, como gigantismo, diabetes insípida, bulimia, obesidad, síndrome de Cushing y trastornos en todas las demás glándulas endocrinas.

d) **Bulbo raquídeo:** Es la continuación de la médula, que se hace más gruesa al entrar en el cráneo. Regula el funcionamiento del corazón, músculos respiratorios, la masticación, tos, estornudo y la vida sexual. Por ello, una lesión en el bulbo produce la muerte instantánea por paro cardiorespiratorio irreversible. Es donde el "cachetero" con que se mata a los toros, o el golpe entre las orejas con lo que se mata instantáneamente a los conejos.

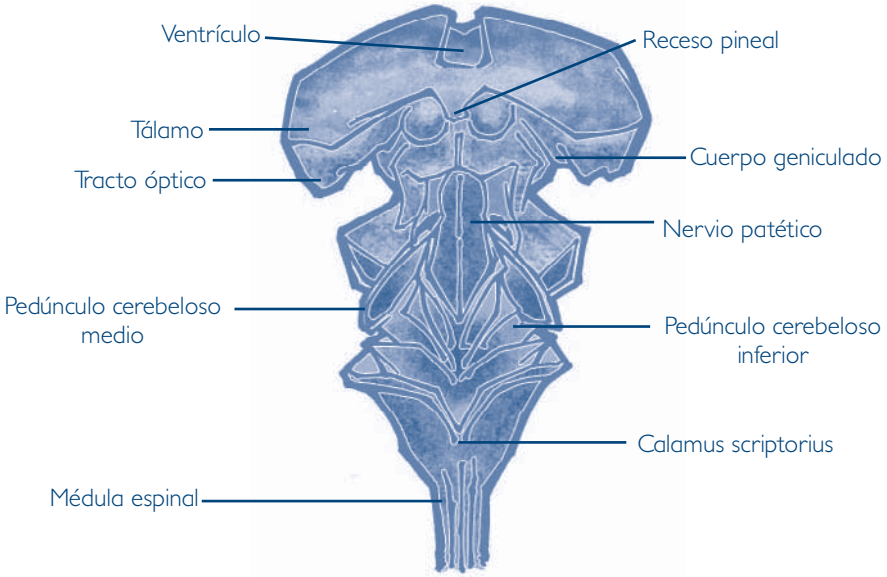


Figura 2.9 Esquema del tallo cerebral o bulbo raquídeo.

Sistema nervioso simpático: El sistema nervioso simpático es parte del sistema nervioso vegetativo. Está formado por las cadenas laterovertebrales que se hallan a ambos lados de la columna vertebral. Conecta con los nervios espinales mediante los ramos comunicantes; así, los núcleos vegetativos medulares envían fibras a los ganglios simpáticos y éstos envían fibras posganglionicas a los nervios espinales.

Dilata las pupilas, aumenta los latidos del corazón, dilata los bronquios, disminuye las contracciones estomacales, estimula las glándulas suprarrenales. Desde el punto de vista psicológico, nos prepara para la acción. El funcionamiento del sistema nervioso simpático está asociado con la psicopercepción de un estímulo de carácter emocional no neutro.

El sistema nervioso parasimpático: Es una parte del sistema nervioso autónomo o vegetativo, cuyos nervios nacen tanto del encéfalo como de la de la médula espinal a nivel sacro. El neurotransmisor de este sistema, tanto de las neuronas pre y posganglionares es la acetilcolina.

La función principal del sistema nervioso parasimpático es la de provocar o mantener un estado corporal de descanso o relajación tras un esfuerzo, o realizar funciones importantes como es la digestión, micción o el acto sexual. Realiza funciones antagónicas u opuestas con respecto al sistema nervioso simpático.

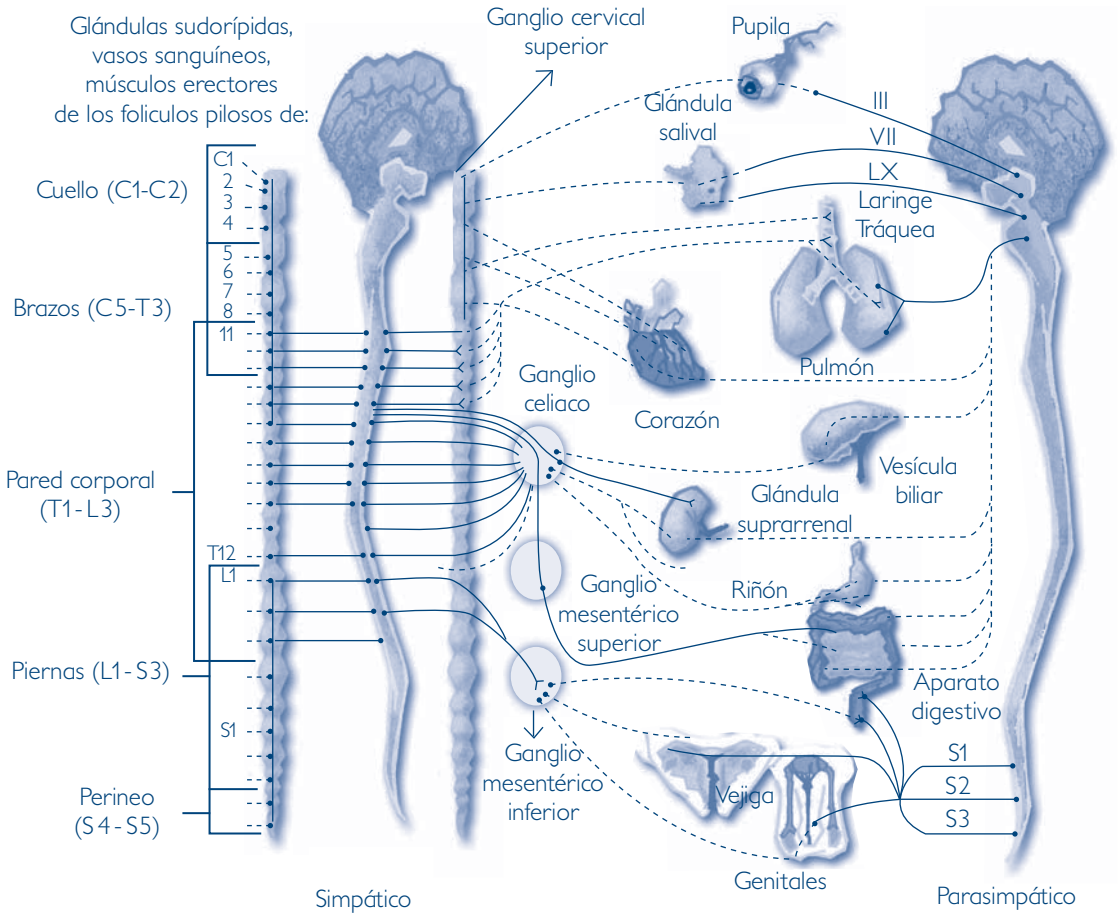


Figura 2.10 Esquema del sistema nervioso autónomo.

Actividades de desarrollo

Después de efectuar un análisis de las lecturas de esta secuencia didáctica, realiza las actividades de desarrollo que tienen por objetivo la modificación, ampliación o corrección de los conocimientos previos y despliegues de los procesos mentales que te permitan reconstruir la información, con el objeto de aprender significativamente mediante la aplicación del proceso de investigación científica. También para que efectúes las inferencias y emitas juicios críticos sobre la aplicación de los conocimientos adquiridos en tu vida personal y profesional en forma exitosa.

1. Con base en la lectura de "Irritabilidad" y "Sistema nervioso" compara tus respuestas con las preguntas escritas en las actividades de apertura, ampliando o modificándolas después de haber realizado la lectura anterior.

Irritabilidad. _____

Factores que provocan la irritabilidad. _____

Tropismo. _____

Fototropismo. _____

Heliotropismo. _____

Geotropismo. _____

2. En equipo, investigar la alteración neurológica llamada mal de Parkinson y exponer los resultados de la investigación en cartulinas o diapositivas con la finalidad de conocer la sintomatología y tratamiento de esta enfermedad. Visita la página www.editorialsintaxis.com

3. De acuerdo a la tabla 2.10, ¿cómo relacionas el funcionamiento del sistema nervioso simpático y parasimpático?

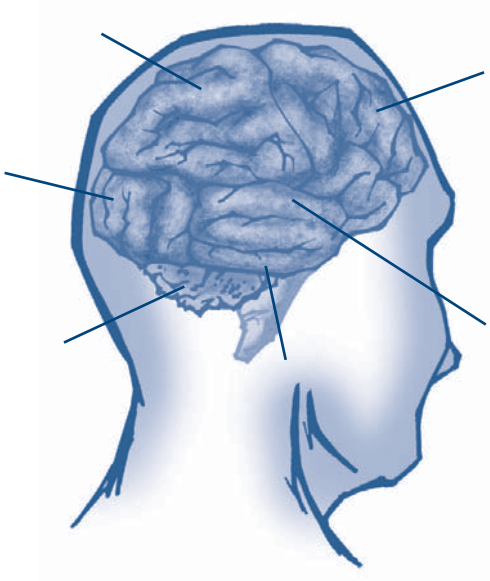
_____

_____

_____

4. Continuando con la pregunta anterior, cuál es la función del sistema nervioso autónomo sobre el estomago, corazón y pulmones

5. De acuerdo a la siguiente imagen del cerebro localiza y relaciona el nombre de las áreas que lo constituyen mediante una flecha, escribiendo el nombre respectivo. (Lóbulo parietal, lóbulo frontal, lóbulo temporal, cerebelo, lóbulo occipital.)



6. ¿Qué sucede si el sistema nervioso parasimpático se altera desde el punto de vista metabólico?

7. En equipo elaborar un mapa conceptual relacionando las funciones del sistema nervioso parasimpático y simpático de acuerdo con la figura 2.10.

8. Explica el fenómeno de tropismo que se observa en el vuelo de los insectos girando ante la luz de un foco.

9. ¿Qué tipo de tropismo presenta la flor del girasol durante el día?

10. ¿Qué tropismo en vegetales y animales observas en el lugar donde vives? Descríbelos.

Actividades de cierre

Las siguientes actividades de cierre te permitirán conocer el nivel de aprendizaje alcanzado durante el desarrollo de la Secuencia didáctica. Es importante que mediante exposiciones, resúmenes, ensayos y líneas del tiempo, determines qué has aprendido, cómo y para qué lo has aprendido, autoevalúes los conocimientos en una escala numérica y el nivel de competencias en forma cualitativa (poco competente, competente y muy competente). Además podrás guiarte por medio de las rúbricas ubicadas al final de cada secuencia didáctica.

1. En equipo, exponer el mapa conceptual sobre el sistema nervioso elaborado.

2. Sobre una imagen del cerebro, ubica las diferentes zonas que tienen una función específica: visión, motora, auditiva, memoria, razonamiento.

3. En una bolsa de plástico o recipiente coloca una muestra de tierra, agua y una semilla de maíz o frijol, observa al cabo de tres o cuatro días lo que ocurre con la raíz y los brotes de la planta; ¿por qué las raíces tienden a prolongarse hacia abajo y las hojas y el tallo hacia arriba? Explica el fenómeno.

4. ¿Por qué el girasol tiene este nombre?, ¿qué fenómeno presenta?

5. En equipo, elaborar un cuadro sinóptico con la información recabada, pueden utilizar recortes o dibujar los principales fenómenos analizados en esta secuencia.

6. Elabora un ensayo de cuatro o cinco cuartillas sobre el funcionamiento del cerebro y cómo regula nuestro comportamiento.

Autoevaluación

	5	6	7	8	9	10
Dimensión conceptual. (¿Qué aprendiste a conocer?)						
Dimensión procedimental. (¿Qué aprendiste a hacer?) Clasificar el sistema nervioso. Diferenciar los tipos de neuronas sensitivas de enlace y motoras. Reflexionar sobre el cuidado del cerebro para una buena salud mental. Comprobar el estimulo eléctrico de las neuronas. Sintetizar el funcionamiento del sistema nervioso simpático y parasimpático. Valorar las capacidades intelectuales que proporciona el sistema nervioso.						
Dimensión actitudinal. (¿Cómo aprendiste a convivir?) Respeto Justicia Verdad Libertad						

Evaluación final

De las competencias genéricas y disciplinares básicas

Escribe las competencias que elegiste al inicio de la secuencia y autoevalúate, de acuerdo a los valores de la siguiente rúbrica, marcando con una ✗ el nivel de competencia logrado

COMPETENCIAS	POCO COMPETENTE	COMPETENTE	MUY COMPETENTE	OBSERVACIONES
Genéricas 1. 2.				
Disciplinares básicas 1. 2.				
Del docente 1. 2.				

Nombre del alumno: _____

Especialidad: _____ Grupo: ____ Turno: ____

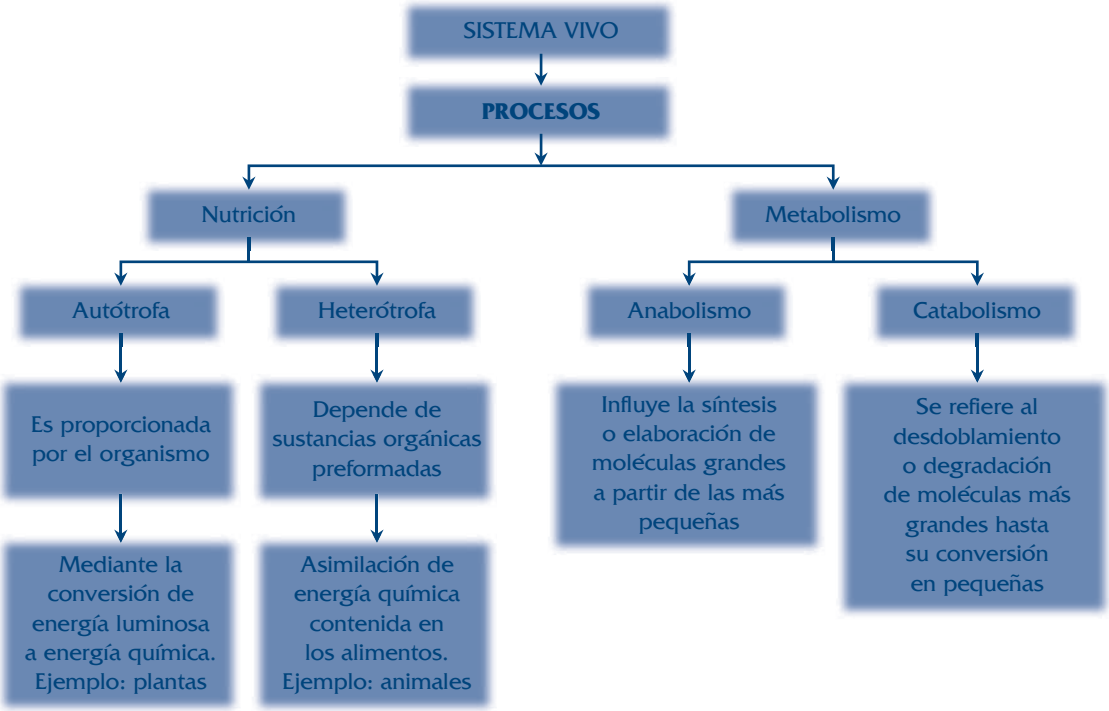
Nombre del docente: _____ Calificación: ____

_____

Firma

Secuencia didáctica 2.2

Metabolismo, nutrición y digestión



Tema integrador

Salud

Propósito: Conocer las características de la nutrición autótrofa y heterótrofa, así como el proceso de metabolismo por el cual los seres vivos obtienen los nutrientes para realizar sus funciones vitales.

Multidisciplinariedad: Tecnologías de la información y la comunicación, inglés, ciencia y tecnología, sociedad y valores, química y expresión oral y escrita.

Interdisciplinario: Medicina, gastroenterología, economía, sociología, química, etcétera.

Categorías: Espacio, tiempo, energía y diversidad.

Dimensión conceptual: Nutrición autótrofa y heterótrofa, lípidos, proteínas, carbohidratos, metabolismo, catabolismo, anabolismo.

Dimensión procedimental. Conocer, describir, diferenciar, analizar, comprobar.

Dimensión actitudinal. Respeto, justicia, libertad, verdad.

Elige y escribe en la tabla 1 dos competencias genéricas y dos competencias disciplinares básicas que se relacionen de acuerdo con las actividades de apertura y desarrollo de esta secuencia didáctica.

También una competencia del docente a desarrollar en esta secuencia didáctica.

Competencia del docente	
Competencias genéricas	Competencias disciplinares básicas
1.	1.
2.	2.

Actividades de apertura

1. ¿Cómo defines el término metabolismo?

2. El anabolismo y catabolismo, ¿qué función desempeñan en la asimilación de nutrientes y obtención de energía en los seres vivos?

3. ¿Qué función desempeñan las enzimas en los procesos metabólicos?

4. ¿Cuál es la fórmula de la glucosa? ¿Qué función tiene desde el punto vista energético?

5. La fotosíntesis, ¿qué función desempeña en las plantas? y, desde el punto de vista metabólico-energético, ¿qué aportación hace a los animales? Escribe también la reacción de la fotosíntesis:

6. ¿En qué consisten el anabolismo autótrofo y heterótrofo?

7. ¿En qué consiste el proceso de fermentación?

8. ¿En qué consiste el ciclo de Krebs y en qué organelo celular se lleva a cabo?

Lectura 2.2

Fisiología celular

A partir del estudio de los diferentes componentes químicos, anatomía y fisiología de los organélos celulares, abordaremos todo lo referente a la actividad celular, que constituye el metabolismo, por la cual la célula mantiene el equilibrio energético para realizar sus funciones vitales. ¿Qué es lo que propicia las reacciones metabólicas en la célula?, ¿qué pasaría a las células de tu cuerpo, si no ingieres suficientes alimentos para realizar tus actividades diarias?

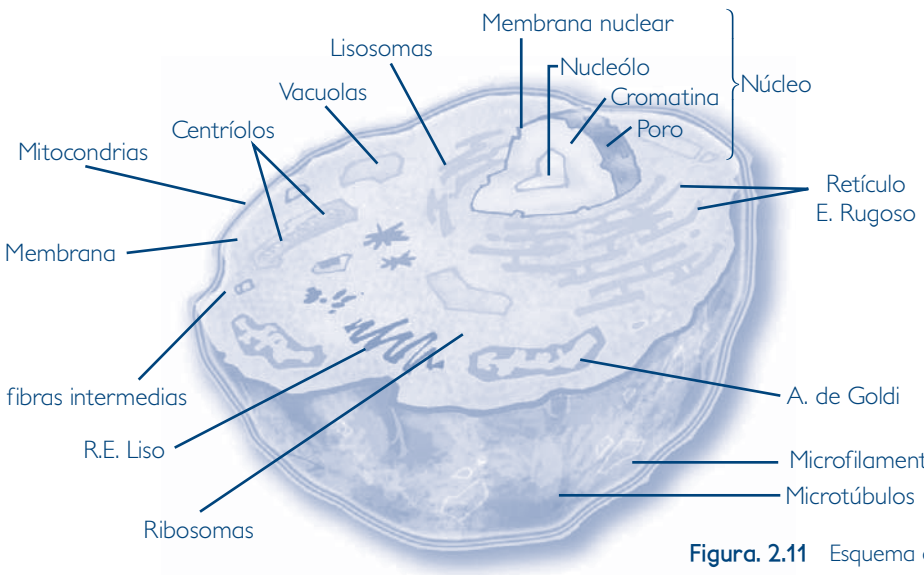


Figura. 2.11 Esquema de célula animal.

Metabolismo celular

A continuación se describe el proceso metabólico de la célula, que comprende al anabolismo y catabolismo como procesos reguladores del funcionamiento celular.

El término metabolismo proviene del griego *metabole*, que significa "cambio", por lo tanto, se define como el intercambio de materia y energía entre los organismos y el ambiente, y la transformación de esta materia en energía al interior del organismo.

Anabolismo

Proviene del griego *anabole*, que significa "elevar". Son las reacciones químicas en virtud de las cuales se combinan sustancias sencillas para formar otras más complejas, lo que da lugar al almacenamiento de energía, producción de nuevos materiales celulares y crecimiento; por ejemplo, la fotosíntesis.

- **Anabolismo autótrofo**. Se caracteriza porque a partir de sustancias inorgánicas, incorporando a las mismas energías libres, éstas son elevadas a la categoría de materia orgánica. Teniendo en cuenta que los componentes básicos de la materia orgánica son C, O, H y N, serán los compuestos inorgánicos sencillos de estos elementos los que constituyen el punto de partida del anabolismo autótrofo.

  Podemos distinguir el anabolismo autótrofo, que consiste en la fotosíntesis, como un proceso fotoquímico por medio del cual las plantas captan la energía solar a través de los cloroplastos, para transformar la energía luminosa en energía química contenida en la composición de las plantas por medio de carbohidratos. Esto se representa mediante la siguiente reacción fotoquímica:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{energía luminosa}]{} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + \text{ATP (trifosfato de adenosín)}$$

- **Anabolismo heterótrofo**. El anabolismo heterótrofo, a diferencia del autótrofo, parte ya de sustancias orgánicas sencillas, limitándose a elaborar con ellas otras progresivamente más complejas, por ejemplo: dos moléculas de glucosa producen una molécula de sacarosa, como lo muestra la siguiente reacción:

$$C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 \longrightarrow C_{12}H_{24}O_{12} \text{ (sacarosa)}$$

- **Glucosa**. El anabolismo de las grasas puede desarrollarse de dos maneras diferentes: a partir de las que aportan los alimentos y a partir de los glúcidos. En los vegetales sólo es posible la segunda vía, ya que no son capaces de absorber grasas en su nutrición. Los vegetales son capaces de fabricar los aminoácidos mediante la fotosíntesis del nitrógeno, lo que no pueden hacer los animales, que los absorben tras la digestión de las proteínas.

Catabolismo

Proviene del griego *katabole*, "derribar", son las reacciones químicas en virtud de las cuales ciertas sustancias complejas se convierten en otras más sencillas en el interior de las células vivas, liberando energía; por ejemplo, en la digestión, las proteínas se descomponen en aminoácidos.

El catabolismo también se refiere al desdoblamiento o degradación de moléculas más grandes, hasta su conversión en otras pequeñas; el anabolismo representa lo opuesto, e incluye la síntesis o elaboración de moléculas grandes a partir de las más pequeñas.

Todas estas reacciones ocurren en presencia de catalizadores, que son las proteínas llamadas enzimas. Todas estas moléculas entran y salen de la célula a través de la membrana celular, la cual tiene la propiedad de ser semipermeable; se supone que sus "poros" no permiten el paso de moléculas muy grandes como las proteínas, las grasas y ciertos carbohidratos, que no pueden atravesar la membrana; en cambio, el agua, el oxígeno, el bióxido de carbono, los aminoácidos, la glucosa y otras sustancias pueden atravesarla fácilmente.

El paso de estos compuestos a través de la membrana está regido por la ley básica de la difusión, que dice: una sustancia se desplaza de un sitio de mayor concentración a otro de menor concentración. El paso de agua a través de esta membrana celular se llama ósmosis.

La carga eléctrica es otro factor que influye en el intercambio de sustancias, a causa de las cargas eléctricas que hay en la membrana celular y la producción de ciertos iones (H^+, por ejemplo). Durante el metabolismo celular, hay una acción eléctrica recíproca entre la célula y ciertas moléculas y los iones del medio externo, debido a los canales iónicos que presenta la membrana.

El catabolismo celular consiste en la descomposición de aquellas moléculas orgánicas absorbidas por la célula (azúcares, aminoácidos, ácidos grasos y glicerol) en moléculas todavía más simples.

Durante el proceso de descomposición se libera parte de la energía almacenada en los materiales iniciales. Mediante dos procesos diferentes (aunque relacionados), los organismos vivos realizan la descomposición química. Tales procesos son la fermentación y la respiración celular.

- **Fermentación**. Una de las maneras para aprovechar la energía contenida en las moléculas orgánicas complejas consiste en fragmentar dichas moléculas en moléculas más simples. Un ejemplo de este proceso está dado por la descomposición química de la glucosa en alcohol etílico y bióxido de carbono.

$$\text{Glucosa} + 2\text{Pi} + 2\text{ADP} \longrightarrow 2\ \text{etanol} + 2CO_2 + 2\text{ATP} + 2H_2O$$

También se conocen otros tipos de fermentación. Por ejemplo, cuando la actividad intensa de los músculos del hombre agota el oxígeno disponible para la respiración celular, se recurre a la fermentación de la glucosa como fuente de energía. (La glucosa, a su vez, proviene del almidón animal o glucógeno que se almacena en los músculos.) Por fortuna, el producto final de esta fermentación es el ácido láctico y no el alcohol etílico y el CO_2; el ácido láctico produce rigidez en lo músculos (calambres) debido a la falta de oxígeno.

$$C_6H_{12}O6 \longrightarrow CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - COOH + CO_2 + \text{ATP}$$

A estos tipos de reacción, llamada glicólisis, en la que la molécula de la glucosa $COH_{12}O_6$ se transforma en dos moléculas de ácido pirúvico y tres carbonos, generando tres moléculas de trifosfato de adenosina.

Ciclo de Krebs

El ciclo de Krebs es una sucesión de reacciones químicas que ocurren dentro de la célula, mediante las cuales se lleva a cabo la descomposición final de las moléculas de los alimentos, y en las que se producen dióxido de carbono, agua y energía. Este proceso, que se realiza por la acción de siete enzimas, es conocido también como ciclo de los ácidos tricarboxílicos y se lleva a cabo a nivel de la mitocondria.

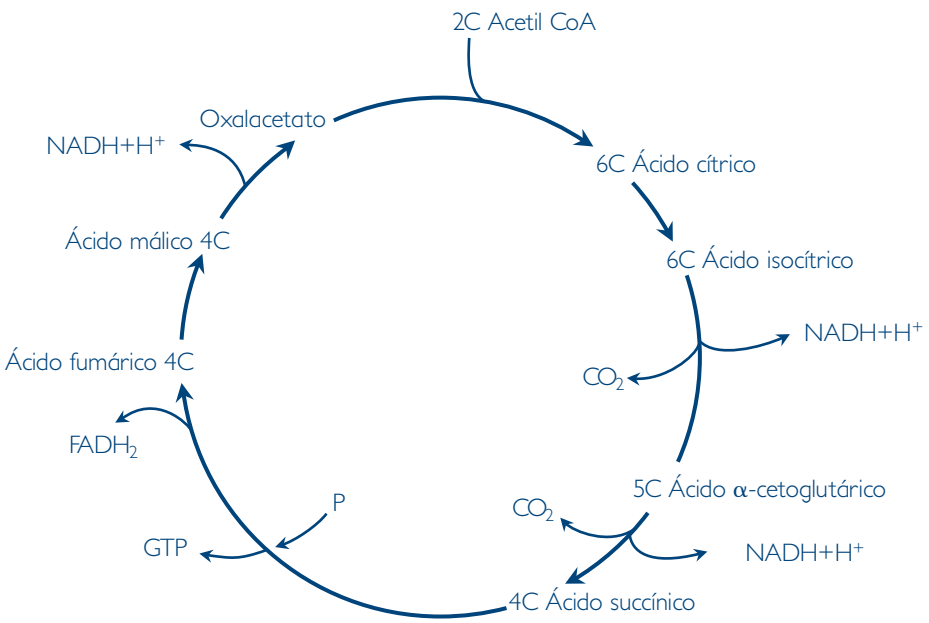


Diagrama del ciclo de Krebs

Por medio del ciclo de Krebs se representa la respiración celular, de la cual se obtiene energía en forma de ATP (trifosfato de adenosina).

El ciclo de Krebs se lleva a cabo en todos los animales, plantas superiores y en la mayoría de las bacterias. En los organismos que tienen células con núcleo, el ciclo tiene lugar dentro de un organelo membranoso llamado mitocondria, una estructura que se compara a menudo con la central de producción de energía de la célula. El descubrimiento de este ciclo fue obra de Sir Hans Adolf Krebs, un bioquímico británico que presentó este importante avance científico en 1937.

Los alimentos, antes de poder entrar en el ciclo del ácido cítrico, deben descomponerse en pequeñas unidades llamadas grupos acetilo. Cada grupo acetilo ($CH_3-CH=O$) contiene sólo dos átomos de carbono, junto con hidrógeno y oxígeno. Al comienzo del ciclo, un grupo acetilo se combina con una molécula con cuatro átomos de carbono llamada oxaloacetato, para producir un compuesto con seis átomos de carbono: el ácido cítrico.

Nutrición

Del latín *nutrire*: "aumentar la sustancia viva del organismo". Nutrición: acción de nutrir.

Tipos de nutrición

A continuación estudiaremos las formas de nutrición que tienen los organismos tanto vegetales como animales.

- **Nutrición autótrofa**. Es la que realizan las plantas. ¿Cuál es el origen de esas moléculas complejas y de alto contenido de energía? Tales moléculas son elaboradas por las plantas verdes y los protistos. Estos organismos tienen la capacidad de sintetizar las moléculas orgánicas a partir de sustancias inorgánicas simples, presentes en el ambiente, tales como CO_2 y H_2O. Este tipo de nutrición se denomina autótrofa. Los organismos autótrofos no sólo se abastecen a sí mismos de los materiales y energía requeridos para sus necesidades, sino además abastecen directa o indirectamente las necesidades de materiales y energía de los organismos heterótrofos. La nutrición autótrofa encierra una verdad biológica definitiva: la existencia de los organismos heterótrofos depende de los organismos autótrofos. Nosotros podemos alimentarnos de bistec, pero el ganado debe alimentarse de hierba.

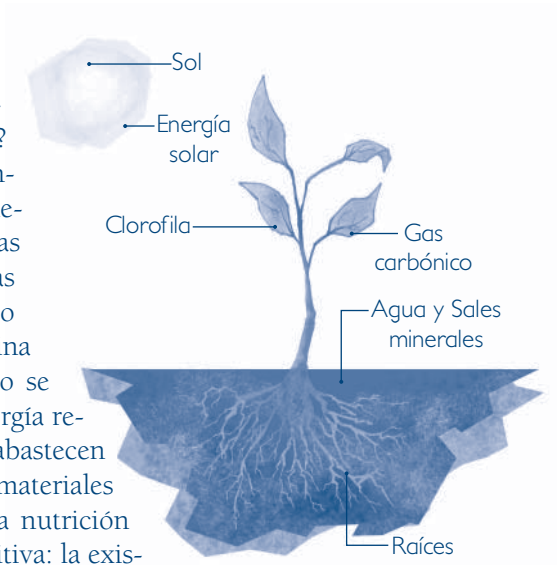
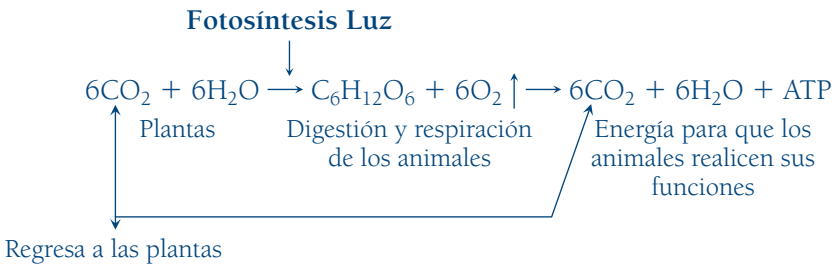


Figura. 2.12 Esquema de la fotosíntesis.

La fotosíntesis es el tipo de nutrición autótrofa del cual dependen casi todos los organismos heterótrofos (incluyéndonos nosotros mismos). Mediante la fotosíntesis, la energía lumínica es absorbida y almacenada para luego utilizarse en la síntesis de compuestos orgánicos, a partir de compuestos inorgánicos.



- **Nutrición heterótrofa**. Para mantenerse vivos, todos los organismos requieren el suministro adecuado y continuo de materiales y energía del medio. El alimento principal

y la única fuente de energía de muchos organismos son las moléculas orgánicas de alto contenido de energía que provienen del medio en forma directa o indirecta. Se llama nutrición heterótrofa aquella que depende de sustancias orgánicas preformadas, y los organismos que presentan este tipo de nutrición se denominan heterótrofos. Son heterótrofos los protistos que carecen de clorofila, unas cuantas plantas desprovistas de clorofila y todos los animales.

- **Digestión intracelular**. Los materiales sólidos deben convertirse en una solución de moléculas orgánicas solubles relativamente pequeñas antes que puedan ser utilizados por el organismo heterótrofo. Este proceso de descomposición química se denomina digestión. En algunos protistos y animales la digestión es intracelular, es decir, ocurre únicamente después que el material sólido ha sido engolfado por la célula. El protisto amiba engloba las partículas sólidas, tales como diatomeas o pequeños protozoos mediante fagocitosis. La presa es incorporada en una vacuola alimenticia situada en el citoplasma de la amiba.

  De inmediato, tiene lugar la digestión por medio de enzimas, que son secretadas en la vacuola por lisosomas que se unen a ella. Las moléculas alimenticias solubles atraviesan luego la membrana vacuolar y se incorporan al resto de la célula. Las partes no digeribles, tales como la concha de sílice de las diatomeas, son desechadas.

Figura 2.13 Fagocitosis en la amiba.

Fagocitosis en la amiba. Aun cuando la presa ha sido totalmente engullida, se halla separada del citoplasma de la amiba por una membrana que rodea la vacuola alimenticia. Aunque la digestión de la amiba puede considerarse como intracelular, debemos tener en mente la membrana definida que persiste entre la diatomea, dentro de la vacuola de reserva y el resto del citoplasma.

Como es obvio, la fagocitosis sólo se puede presentar cuando las partículas de los materiales alimenticios disponibles son más pequeñas que las células fagocíticas. Por tanto, no es sorprendente que este sistema de alimentación se restrinja a aquellos animales adaptados para obtener materiales alimenticios más pequeños con respecto a sí mismos. Como hemos visto en la esponja, esto se lleva a cabo mediante filtración de organismos microscópicos desde el agua circundante. Las plenarias ingieren trozos más grandes de alimento, pero pueden romperlos mecánicamente hasta que alcancen el tamaño suficiente para poder ser engolfados por las células fagocíticas que tapizan la cavidad gastrovascular.

Aparato digestivo

La asimilación de nutrientes es un proceso metabólico, por el cual el organismo obtiene los nutrientes para realizar sus funciones vitales. La digestión se lleva a cabo a través de procesos mecánicos: masticación, deglución, movimientos peristálticos y químicos, debido a la acción de los jugos gástricos y las enzimas que actúan sobre los alimentos.

Pero, ¿cómo se lleva a cabo la asimilación?, ¿qué son los jugos gástricos y las enzimas?, en este subtema conocerás el proceso digestivo y los órganos que participan.

Fisiología del aparato digestivo

La digestión tiene por finalidad modificar, por acción química, la composición de los alimentos hasta convertirlos en formas simples, que puedan ser absorbidas en la sangre y utilizadas por los diversos tejidos del cuerpo, de acuerdo con sus necesidades. El proceso de desdoblamiento químico de los alimentos ocurre en el tubo digestivo, y a él contribuyen ciertos órganos accesorios, tales como las glándulas salivales, el hígado y el páncreas.

Los alimentos son tratados por el organismo en cuatro etapas sucesivas:

- Ingestión, masticación y deglución.
- Digestión.
- Absorción.
- Excreción (gestión) de los residuos y productos de desecho.

La ingestión o captación del alimento y la masticación son funciones realizadas por la boca y dientes, ayudados por la lengua. La faringe y el esófago intervienen en la deglución.

En la deglución, una vez masticado un bocado de alimento y bien mezclado con saliva, los movimientos de la lengua y mejillas lo convierten en una masa esférica y blanda, denominada bolo.

La digestión, si bien comienza en la boca, ocurre principalmente en el estómago y en la porción alta del intestino delgado llamado duodeno.

La absorción puede realizarse en cualquier parte del tubo digestivo, pero depende de la naturaleza y estado de la sustancia en cuestión. Los alimentos ordinarios se absorben principalmente en el intestino delgado.

El intestino grueso es responsable de la absorción del agua y del tránsito de los residuos para su excreción (gestión) en forma de heces.

Las dos secciones del tubo digestivo son:

1. Los órganos que intervienen en la ingestión del alimento, es decir, la boca, la faringe y el esófago.
2. Los órganos que intervienen en la digestión, absorción y excreción de los alimentos se hallan en la cavidad abdominal (el estómago) y los intestinos delgado y grueso.

Anatomía del aparato digestivo

Los órganos del aparato digestivo son los siguientes:

Estómago. Es una porción dilatada del tubo digestivo y constituye un receptáculo para el alimento después de su descenso a lo largo del esófago. Es una estructura en forma de J, cuando se examina con los rayos X, estando el individuo en posición vertical. Se encuentra situado en la parte superior de la cavidad abdominal.

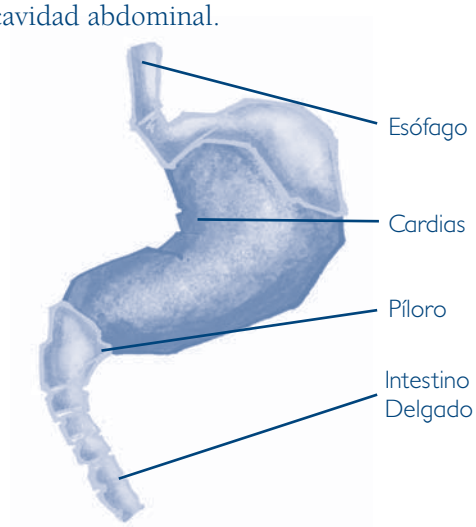


Figura 2.14 Esquema del estómago.

Intestino delgado. Es la porción inmediata al estómago y se divide en duodeno, yeyuno e ilion. En la primera porción, duodeno, se lleva acabo la absorción de nutrientes entre los que destacan hidratos de carbono, lípidos y proteinas

Para ampliar la información sobre absorción de nutrientes, visita la página www.editorialsintaxis.com.mx

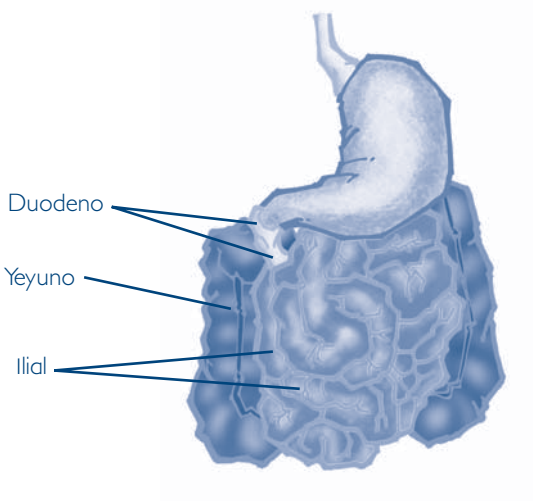


Figura 2.15 Esquema del intestino delgado.

Intestino grueso. Se divide en: colón ascendente, transversal y descendente y es la parte final del aparato digestivo.

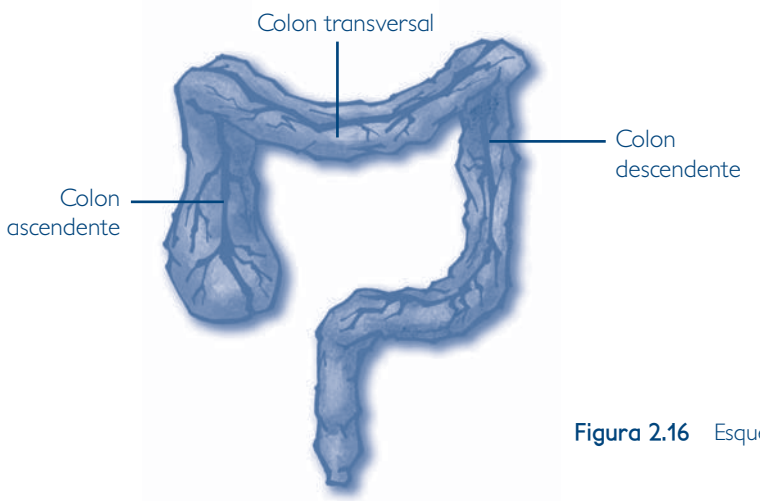
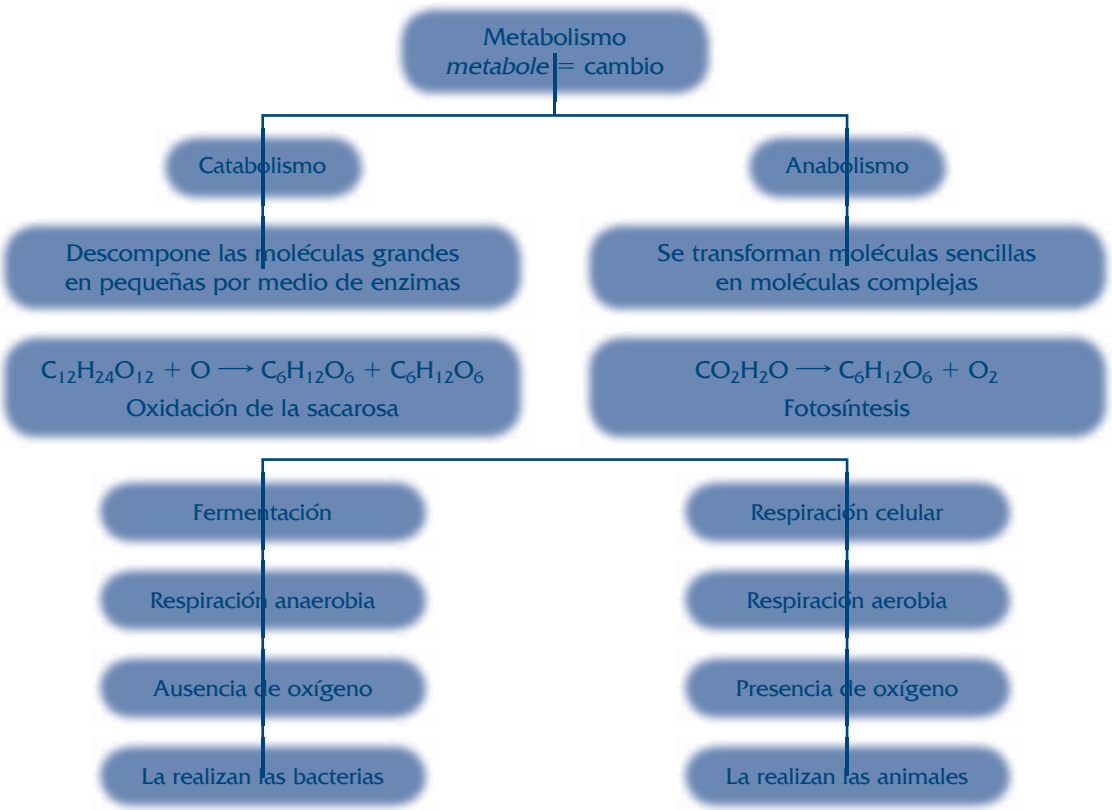


Figura 2.16 Esquema del colon.

Resumen



Actividades de desarrollo

Después de efectuar un análisis de las lecturas de esta secuencia didáctica, realiza las actividades de desarrollo que tienen por objetivo la modificación, ampliación o corrección de los conocimientos previos y despliegues de los procesos mentales que te permitan reconstruir la información. Esto para aprender significativamente mediante la aplicación del proceso de investigación científica y además que efectúes las inferencias y emitas juicios críticos en forma exitosa sobre la aplicación de los conocimientos adquiridos en tu vida personal y profesional.

1. ¿Qué significa nutrición?

2. ¿En qué consiste el proceso de digestión de los alimentos?

3. ¿Cómo se divide la función digestiva, considerando la masticación y la acción de las enzimas sobre los alimentos?

4. ¿Qué función tiene el intestino delgado en su primera porción, llamada duodeno?

5. ¿Qué función tiene el estómago en el proceso digestivo?

6. ¿En cuántas porciones se divide el intestino grueso?

7. ¿Qué función tienen las enzimas en la asimilación de los nutrientes?

8. ¿Menciona la enzima que actúa en la saliva, el jugo gástrico y el jugo pancreático?

9. ¿Qué significan para ti las siguientes palabras?

Nutrición.

Nutrición autótrofa.

Nutrición heterótrofa.

Metabolismo.

Catabolismo.

Anabolismo.

10. De los compuestos de importancia biológica, describe cada uno de ellos en forma breve y la función que desempeñan en los organismos vivos.

Proteínas.

Lípidos.

Carbohidratos.

Vitaminas.

Agua.

11. ¿Consideras que los alimentos que consumes te nutren de manera adecuada? _____
Explica tu respuesta.

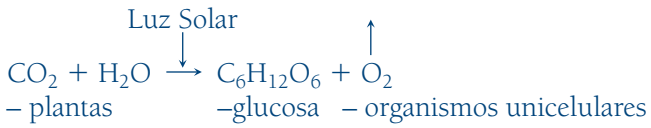
12. ¿Qué tipos de organismos realizan una nutrición autótrofa y cuáles realizan una heterótrofa?

13. Dibuja el proceso de fagocitosis por el cual la célula se nutre.

14. Ejemplifica el proceso de metabolismo, anabolismo y catabolismo en el funcionamiento de nuestro organismo.

15. Investiga en qué alimentos, frutas y verduras se encuentran los carbohidratos, lípidos proteínas y especifica la importancia de incluirlos en la alimentación.

16. La siguiente reacción corresponde a la fotosíntesis; con tus palabras explica en qué consiste.



Actividades de cierre

Las siguientes actividades de cierre te permitirán conocer el nivel de aprendizaje alcanzado durante el desarrollo de la secuencia didáctica. Es importante que, mediante exposiciones, resúmenes, ensayos y líneas del tiempo determines qué has aprendido, cómo y para qué lo has aprendido y autoevalúes los conocimientos en una escala numérica y el nivel de competencias en forma cualitativa (poco competente, competente y muy competente). Además podrás guiarte por medio de las rúbricas ubicadas al final de cada Secuencia didáctica.

1. Panel de discusión: nutrición

   Mediante un panel de discusión se exponen los conceptos abordados en esta secuencia didáctica. Véase la metodología en la página web.

   Cada uno de los equipos panelistas puede abordar la siguiente temática.

   Equipo 1: Nutrición

   Equipo 2: Nutrición autótrofa y heterótrofa

   Equipo 3: Compuestos de importancia biológica

   Equipo 4: Metabolismo

   Equipo 5: Fotosíntesis

2. Concluye con una lista de 10 alimentos nutritivos y 10 alimentos chatarra, resaltando la manera en que influyen estos últimos en la obesidad (hacerlo en equipo de cinco integrantes).

3. Redacta un ensayo de dos a tres cuartillas sobre la importancia de la nutrición, digestión y alimentos nutritivos contra alimentos chatarra y los efectos que estos últimos producen en la salud.

Autoevaluación

	5	6	7	8	9	10
Dimensión conceptual. (¿Qué aprendiste a conocer?) Los diferentes tipos de metabolismos. La importancia de la nutrición y la digestión. Los principales nutrientes. La fisiología y anatomía del sistema digestivo						
Dimensión procedimental. (¿Qué aprendiste a hacer?) A Clasificar los tipos de metabolismos y nutrientes. Organizar, diferenciar y sintetizar la información de las lecturas. Reflexionar sobre la importancia de una buena alimentación para tener salud. Comprobar que los alimentos chatarra son bajos en nutrientes. Proponer buenos hábitos alimenticios para evitar problemas de obesidad. Valorar una buena alimentación balanceada...						
Dimensión actitudinal. (¿Cómo aprendiste a convivir?) Respeto Justicia Verdad Libertad						

Evaluación final

De las competencias genéricas y disciplinares básicas

Escribe las competencias que elegiste al inicio de la secuencia y autoevalúate, de acuerdo a los valores de la siguiente rúbrica, marcando con una ✗ el nivel de competencia logrado

COMPETENCIAS	POCO COMPETENTE	COMPETENTE	MUY COMPETENTE	OBSERVACIONES
Genéricas 1. 2.				
Disciplinares básicas 1. 2.				
Docente 1. 2.				

Nombre del alumno: _____

Especialidad: _____ Grupo: ____ Turno: ____

Nombre del docente: _____ Calificación: ____

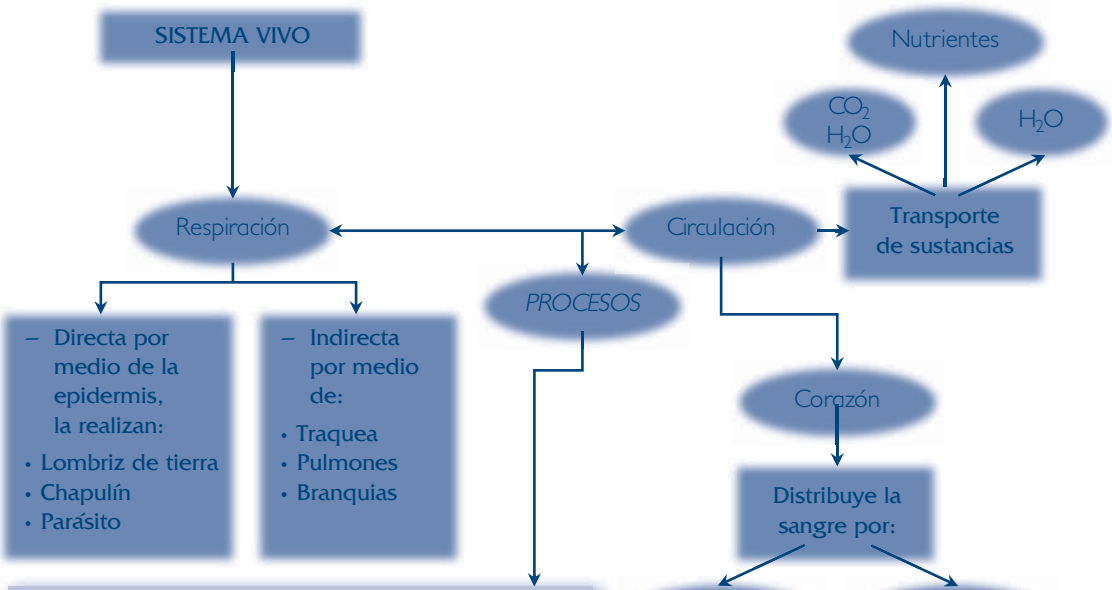
_____

Firma

Secuencia didáctica 2.3

Transporte de sustancias

Respiración, excreción y circulación (homeostasis)



Tema integrador

Procesos metabólicos

Propósito. Conocer los tipos de respiración directa e indirecta y la relación que tiene con la excreción y homeostasis para mantener en equilibrio el funcionamiento de los organismos.

Multidisciplinariedad. Tecnologías de la información y la comunicación, inglés, ciencia y tecnología, sociedad y valores, química, expresión oral y escrita

Categorías. Espacio, tiempo, energía y diversidad.

Dimensión conceptual. Respiración, excreción, homeostasis.

Dimensión procedimental. Conocer, clasificar, diferenciar, analizar, comprobar.

Dimensión actitudinal. Respeto, libertad, justicia, solidaridad.

Elige y escribe en la tabla 1 dos competencias genéricas y dos competencias disciplinares básicas que se relacionen de acuerdo con las actividades de apertura, desarrollo de esta secuencia didáctica.

También una competencia del docente a desarrollar en esta secuencia didáctica.

Competencia del docente	
Competencias genéricas	Competencias disciplinares básicas
1.	1.
2.	2.

Sistema respiratorio

La respiración es un proceso involuntario y automático en que se extrae el oxígeno del aire inspirado y se expulsan los gases de desecho con el aire espirado.

El aire se inhala por la nariz, donde se calienta y humedece. Luego, pasa a la faringe, sigue por la laringe y penetra en la tráquea. A la mitad de la altura del pecho, la tráquea se divide en dos bronquios que se dividen de nuevo, una y otra vez, en bronquios secundarios, terciarios y, finalmente, en unos 250 000 bronquiolos.

Al final de los bronquiolos se agrupan racimos de alvéolos, pequeños sacos de aire donde se realiza el intercambio de gases con la sangre.

Los pulmones contienen aproximadamente 300 millones de alvéolos, que desplegados ocuparían una superficie de 70 metros cuadrados, unas 40 veces la extensión de la piel.

La respiración cumple con dos fases sucesivas, efectuadas gracias a la acción muscular del diafragma y de músculos intercostales, controlados todos por el centro respiratorio del bulbo raquídeo. En la inspiración, el diafragma se contrae y los músculos intercostales se elevan y ensanchan las costillas. La caja torácica gana volumen y penetra aire del exterior para llenar este espacio. Durante la espiración, el diafragma se relaja y las costillas descienden y se desplazan hacia el interior. La caja torácica disminuye su capacidad y los pulmones dejan escapar el aire hacia el exterior.

Proporciona el oxígeno que el cuerpo necesita y elimina el dióxido de carbono o gas carbónico que se produce en todas las células.

Las vías respiratorias

Están formadas por la boca y las fosas nasales, faringe, laringe, tráquea, bronquios y los bronquiolos.

La laringe es el órgano donde se produce la voz, contiene las cuerdas vocales y una especie de tapón llamado epiglotis para que los alimentos no pasen por las vías respiratorias.

La tráquea es un tubo formado por unos veinte anillos cartilaginosos que la mantienen siempre abierta, se divide en dos ramas: los bronquios.

Los bronquios y bronquiolos son las diversas ramificaciones del interior del pulmón; terminan en unos sacos llamadas alvéolos pulmonares que tienen a su vez unas bolsas más pequeñas o vesículas pulmonares, están rodeadas de una multitud de capilares por donde pasa la sangre y al realizarse el intercambio gaseoso se carga de oxígeno y se libera de CO_2.

Los pulmones son dos masas esponjosas de color rojizo, situadas en el tórax a ambos lados del corazón; el derecho tiene tres partes o lóbulos, el izquierdo dos.

La pleura es una membrana de doble pared que rodea los pulmones.

Respiración

La respiración consiste en tomar oxígeno del aire y desprender el dióxido de carbono que se produce en las células.

Tienen tres fases:

1. Intercambio en los pulmones.
2. Transporte de gases.
3. La respiración en las células y tejidos.

El intercambio en los pulmones

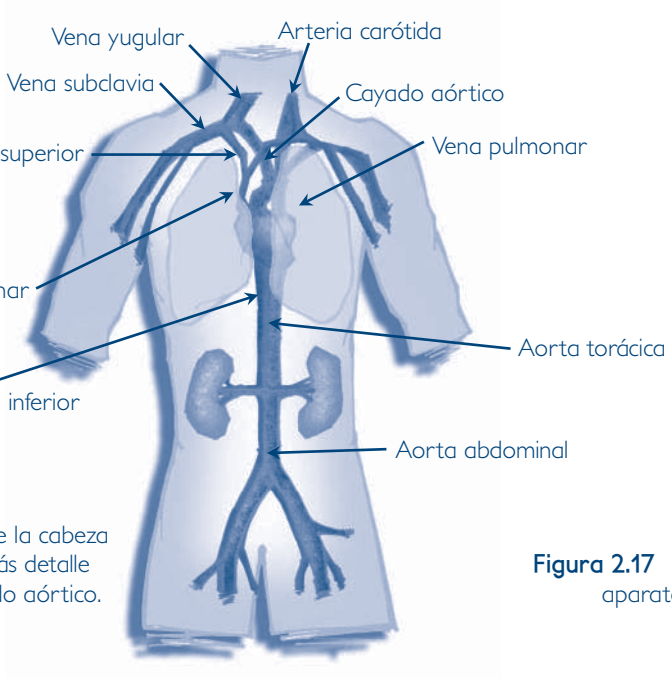
El aire entra en los pulmones y sale de ellos mediante los movimientos respiratorios, que son dos:

En la inspiración, el aire penetra en los pulmones porque éstos se hinchan al aumentar el volumen de la caja torácica. Lo cual se debe a que el diafragma desciende y las costillas se levantan.

En la espiración, el aire es arrojado al exterior, ya que los pulmones se comprimen al disminuir de tamaño la caja torácica, pues el diafragma y las costillas vuelven a su posición normal.

Respiramos unas 17 veces por minuto y cada vez introducimos en la respiración normal medio litro de aire. El número de inspiraciones depende del ejercicio, la edad, etc. La capacidad pulmonar de una persona es de cinco litros. A la cantidad de aire que se pueda renovar en una inspiración forzada se llama capacidad vital; suele ser de 3.5 litros.

Cuando el aire llega a los alvéolos, parte del oxígeno que lleva atraviesa las finísimas paredes y pasa a los glóbulos rojos de la sangre. Y el dióxido de carbono que traía la sangre pasa al aire, así, la sangre venenosa se convierte en sangre arterial; esta operación se denomina hematosis.



Ver la ilustración de la cabeza que muestra en más detalle los vasos del cayado aórtico.

Figura 2.17 Esquema del aparato circulatorio.

Transporte de los gases

El oxígeno tomado en los alvéolos pulmonares es llevado por los glóbulos rojos de la sangre hasta el corazón y después distribuido por las arterias a todas las células del cuerpo.

El dióxido de carbono es recogido en parte por los glóbulos rojos y en parte por el plasma y transportado por las venas cavas hasta el corazón. De allí es llevado a los pulmones para ser arrojado al exterior.

Para conocer las enfermedades cardiacas, visita la página www.editorialsintaxis.com.mx, y escribe en tu cuaderno un resumen de ellas.

Recuerda

La respiración es un intercambio de gases, de oxígeno inspirado, por el dióxido de carbono (CO_2).

El recorrido que hace el aire respirado es:

- Fosas nasales. Filtran y regulan la temperatura del aire a temperatura corporal.
- Faringe.
- Laringe. Aquí se produce la voz por las cuerdas vocales.
- La tráquea conduce el aire hacia los pulmones; está constituida por cartílagos, comúnmente las cuerdas vocales.
- Bronquios: son las dos ramificaciones de la tráquea, una para cada pulmón, la enfermedad que se presenta en ellos se llama bronquitis.
- Bronquiolos: son las ramificaciones de los bronquios.
- Alvéolos pulmonares: son las terminaciones de los bronquíolos, su estructura esférica les permite realizar el intercambio gaseoso, desechando el CO_2 al exterior y depositando el O_2 en el torrente sanguíneo.

Actividades de desarrollo

Después de efectuar un análisis de las lecturas de esta secuencia didáctica, realiza las actividades de desarrollo que tienen por objetivo la modificación, ampliación o corrección de los conocimientos previos y despliegues de los procesos mentales que te permitan reconstruir la información. Esto para aprender significativamente mediante la aplicación del proceso de investigación científica y además que efectúes las inferencias y emitas juicios críticos en forma exitosa sobre la aplicación de los conocimientos adquiridos en tu vida personal y profesional.

Responde las siguientes preguntas para ampliar tus conocimientos del proceso respiratorio y circulatorio.

1. ¿Cuál es la finalidad de la respiración? ¿Qué factores determinan su frecuencia?

2. ¿Qué tipo de gases se intercambian durante el proceso respiratorio?

3. Describe la función de los alvéolos, pulmones y los procesos de la respiración (inspiración y exhalación).

4. Describe los principales órganos que intervienen en la respiración y su función.

5. Explica brevemente y con tus propias palabras la fisiología de la respiración.

6. Descríbase la anatomía de los pulmones. ¿Cuál es el mecanismo en virtud del cual el aire entra en los pulmones?

7. Investiga en libros o internet los efectos nocivos que causa el tabaquismo en los aparatos respiratorio y circulatorio.

8. ¿Qué función tiene las venas y arterias en la circulación de la sangre en nuestro cuerpo?

9. En equipo, elaborar un mapa conceptual, incluyendo y relacionando los conceptos de respiración directa, indirecta, trifosfato de adenosina (ATP), pulmones, branquias, oxígeno, excreción y homeostasis.

10. En un vaso con agua introduce tres pasas, observa qué pasa con ellas y explica ¿Por qué aumentó su volumen?

11. ¿Qué relación tiene la membrana celular con la pasa? ¿Se presenta la ósmosis?

Sí _____ No _____

¿Por qué? _____

12. Investiga qué tipo de respiración tienen los peces y cetáceos como la ballena.

13. Realiza cinco respiraciones profundas y explica qué sensaciones experimentaste, debido a la oxigenación realizada a nivel cerebral.

14. Al oxidarse la glucosa por medio de la respiración en los animales, ¿cuál es la molécula que proporciona energía? ¿Y qué compuestos son desechados? Explica el proceso con base en la reacción siguiente: $C_6H_{12}O_2 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$.

15. ¿Qué enfermedades cardiacas son las más comunes?

_____

_____

_____

Analiza la relación del aparato digestivo, respiratorio y circulatorio

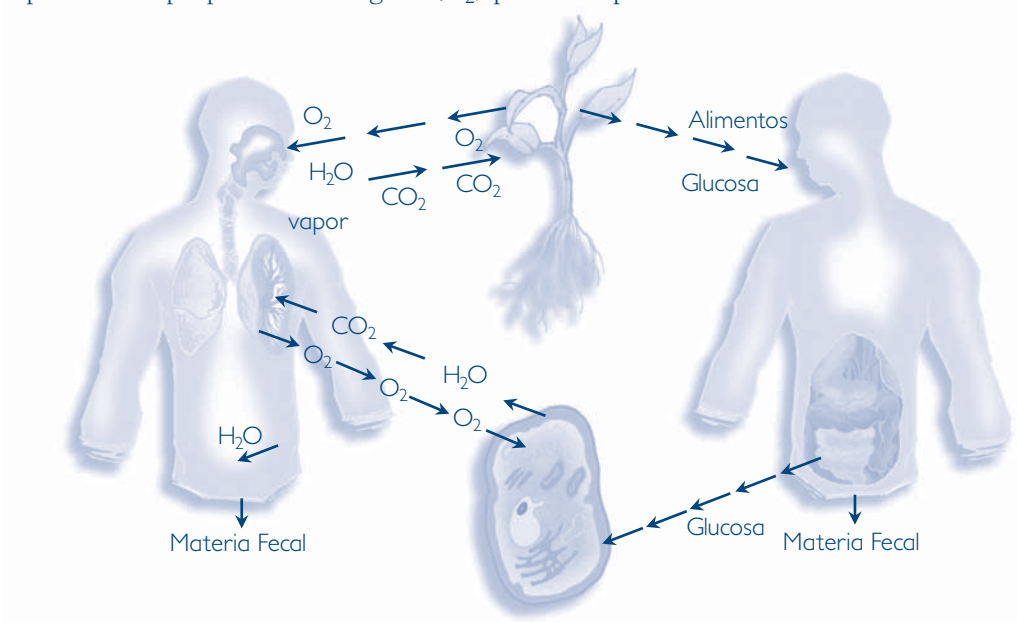
El Sol es la fuente de energía luminosa, captada por los vegetales, para convertirla en energía química en los alimentos, los cuales son consumidos por los animales para que obtengan energía las células que los constituyen, y así efectuar las funciones vitales, desechando CO_2. H_2O utilizados nuevamente por las plantas formándose así un ciclo entre los animales y los vegetales.

¿Cómo interpretas lo anterior desde el punto de vista homeostático? Argumenta.

_____

_____

Las plantas nos proporcionan oxigeno (O_2) para la respiración



Actividades de cierre

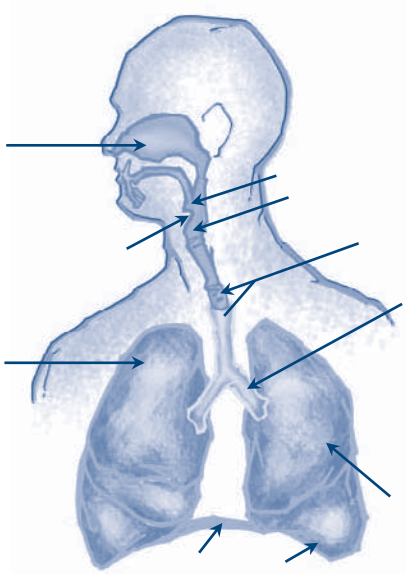
Las siguientes actividades de cierre te permitirán conocer el nivel de aprendizaje alcanzado durante el desarrollo de la secuencia didáctica. Es importante que, mediante exposiciones, resúmenes, ensayos y líneas del tiempo, determines qué has aprendido, cómo y para qué lo has

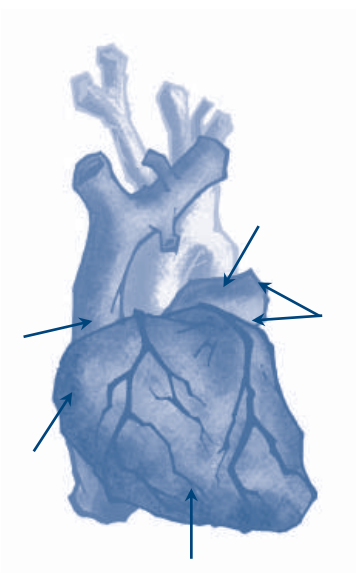
aprendido y autoevalúes los conocimientos en una escala numérica y el nivel de competencias en forma cualitativa (poco competente, competente y muy competente). Además, podrás guiarte por medio de las rúbricas ubicadas al final de cada secuencia didáctica.

1. Identifica qué tipo de respiración presentan los siguientes organismos (directa o indirecta) y mediante qué órgano la llevan a cabo.

	a) Respiración directa	*b*) Respiración indirecta
1. gallina	( )	
	( )	
2. paramecium	( )	
3. ballena	( )	
4. lombriz de tierra	( )	
5. vaca	( )	

2. Mediante los esquemas de los aparatos respiratorio y circulatorio, identifica los diferentes órganos que los constituyen señalados por las flechas.





3. ¿Qué relación existe entre el aparato respiratorio y el circulatorio desde el punto de vista fisiológico en nuestro cuerpo?

_____

_____

_____

4. Redacta un resumen de dos cuartillas en el que expliques la respiración celular, qué sustancias entran y salen de la célula a través de la membrana y relaciona este proceso con la respiración que realizamos como seres pluricelulares.

5. En equipo, redactar un cuento o poema sobre el corazón, resaltando su fisiología, compártanlo dando lectura a la composición ante los compañeros de grupo y entregar al maestro el trabajo para calificarlo. Finalmente, integrarlo al portafolio de evidencias.

6. Después de concluir el mapa conceptual, aplica la dinámica "Equipo anfitrión y equipo visitante", para que comparen y amplíen el contenido de cada mapa elaborado.

7. Por último, construyan una galería con los mapas conceptuales elaborados, pegándolos en las paredes del aula para comparar los contenidos de los diferentes trabajos presentados.

Autoevaluación

	5	6	7	8	9	10
Dimensión conceptual. (¿Qué aprendiste a conocer?) La anatomía y la fisiología de los sistemas respiratorio y circulatorio. El transporte de nutrientes y oxígeno.						
Dimensión procedimental. (¿Qué aprendiste a hacer?) Clasificar, organizar, diferenciar, reflexionar, comprobar, sintetizar, aplicar, proponer y valorar.						
Dimensión actitudinal. (¿Cómo aprendiste a convivir?) Respeto Justicia Verdad Libertad						

Evaluación final

De las competencias genéricas y disciplinares básicas

Escribe las competencias que elegiste al inicio de la secuencia y autoevalúate, de acuerdo a los valores de la siguiente rúbrica, marcando con una ✗ el nivel de competencia logrado

COMPETENCIAS	POCO COMPETENTE	COMPETENTE	MUY COMPETENTE	OBSERVACIONES
Genéricas 1. 2.				
Disciplinares básicas 1. 2.				
Docente 1.				

Nombre del alumno: _____

Especialidad: _____ Grupo: ____ Turno: ____

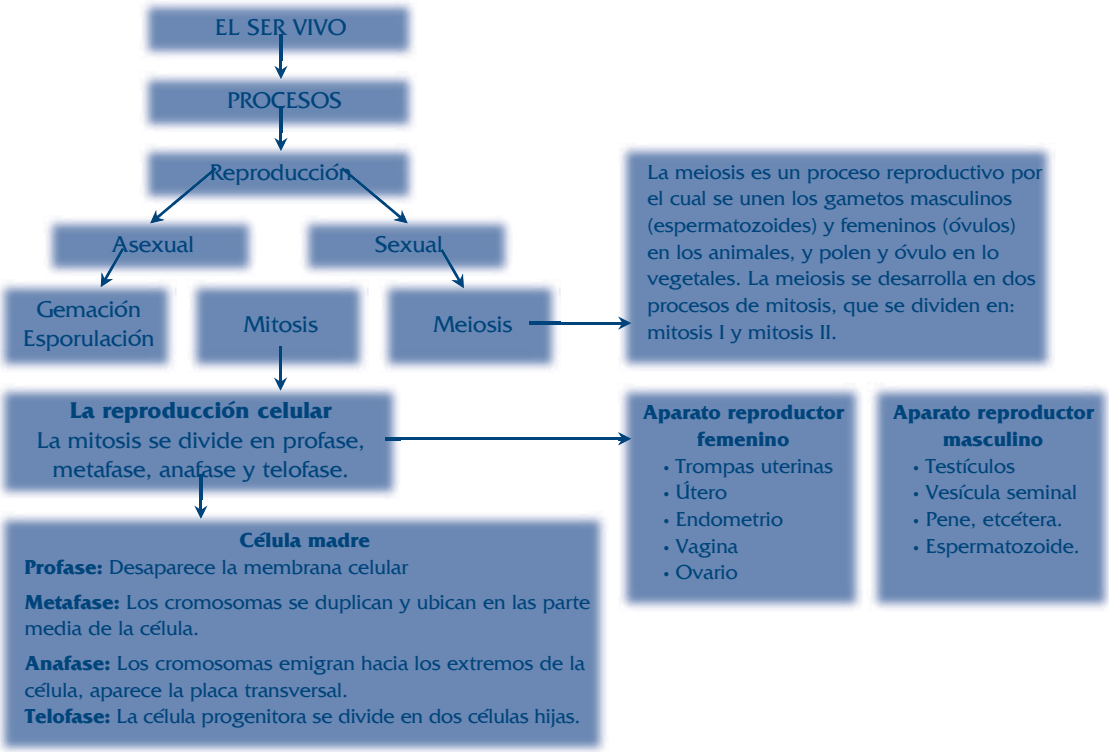
Nombre del docente: _____ Calificación: ____

_____

Firma

Secuencia didáctica 2.4

Reproducción celular y humana



Tema integrador

Sexualidad

Propósito. Diferenciar los tipos de reproducción asexual y sexual, las diferentes fases de la mitosis y la miosis, que permiten el desarrollo y propagación de las especies; asimismo, considerando que la reproducción es una característica de los seres vivos, debido a la cual las poblaciones crecen y las especies se perpetúan, conocerás el proceso reproductivo, así como la fisiología de los órganos que llevan a cabo esta importante función biológica.

Interdisciplinaridad. Demografía, salud, economía, química, sexualidad, sociología.

Multidisciplinariedad. Tecnologías de la información y la comunicación, inglés, ciencia y tecnología, sociedad y valores, química y expresión oral y escrita.

Categorías. Espacio, tiempo, energía y diversidad.

Dimensión conceptual. Reproducción asexual y sexual, mitosis, profase, metafase, anafase y telofase.

Dimensión procedimental. Conocer, clasificar, diferenciar, analizar, comprobar.

Dimensión actitudinal. Respeto, libertad, justicia, verdad.

Del listado de competencias, elige y escribe las que logres desarrollar para tu formación integral mediante esta secuencia didáctica.

Elige y escribe en la tabla 1 dos competencias genéricas y dos competencias disciplinares básicas que se relacionen de acuerdo con las actividades de apertura y desarrollo de esta secuencia didáctica.

También una competencia del docente a desarrollar en esta secuencia didáctica.

Competencia del docente	
Competencias genéricas	Competencias disciplinares básicas
1.	1.
2.	2.

Actividades de apertura

Durante tu formación académica has adquirido conocimientos y habilidades previas, mismas que podrás utilizar para realizar las actividades de apertura de esta secuencia didáctica, Al emitir la respuesta de cada pregunta o actividad efectuarás un diagnóstico sobre lo aprehendido y, a la vez, te darás cuenta que existe infinidad de información que es necesario adquirir para complementar tu formación integral.

1. Escribe qué es reproducción asexual y sexual.

2. ¿Qué significan mitosis y meiosis?

3. Con base en el tema reproducción celular describe brevemente las fases de la mitosis, que son: profase, metafase, anafase y telofase

4. ¿En qué consiste el proceso de gemación como un tipo de reproducción asexual?

5. ¿Qué tipos de células se producen por medio de la meiosis?

6. ¿Qué es el crecimiento y desarrollo en los seres vivos?

7. ¿Qué función tienen los ovarios en la mujer y los testículos en el hombre?

8. La atracción al sexo opuesto es una manifestación del organismo y un carácter secundario que reafirma la sexualidad masculina y femenina debido a la influencia hormonal. Investiga cuáles son las hormonas que participan en el proceso reproductivo y qué función realizan desde el punto de vista reproductivo.

Para conocer el proceso reproductivo en las plantas, investiga en la página www.editorialsintaxis.com y elabora un resumen de esta investigación, resaltando la importancia de la polinización en la reproducción en las plantas.

Reproducción asexual

Se abordan los diferentes tipos de reproducción celular, como son: bipartición, esporulación, mitosis y meiosis, en tanto que procesos que permiten la perpetuidad de los seres vivos.

Reproducción: literalmente, volver a producir o a engendrar otro organismo a partir de un ser que alcanzó la madurez.

Reproducción asexual

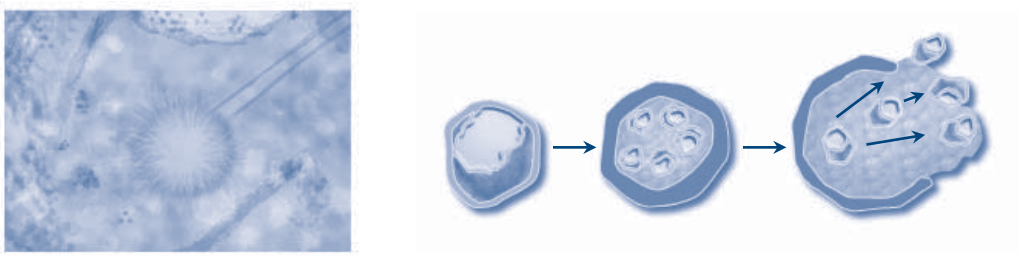
Este tipo de reproducción, similar a la división directa (también llamada fisión binaria) de las células puede tener lugar en los organismos uni y pluricelulares de todos los reinos. Es frecuente entre procariotas, protistas y hongos. Las formas de reproducción asexual, excluyendo las mutaciones, producen clones de células genéticamente idénticas a las maternas y entre sí. Los modos o formas de reproducción asexual pueden ser:

- Gemación: Es un tipo de reproducción asexual caracterizada porque una pequeña parte del cuerpo del progenitor se separa del resto y se transforma en un nuevo individuo, que unas veces adquiere existencia independiente y otras es un miembro más o menos libre de la colonia.
- Gemación a partir de esporas: La célula duplica su número cromosomático encapsulando un cromosoma, a cuyo alrededor se forma una cubierta de espora que protege el contenido de la nueva célula, la cual permanece latente hasta que las condiciones pro-

picias produzcan su germinación por absorción de agua y pérdida de la cubierta. Entre los procariotas, este modo se emplea cuando el organismo ha agotado la fuente de nutrición. Existen hongos, plantas y animales que se reproducen a través de esta forma.

Figura 2.18 Esquema de gemación del hongo Saccharomyces.

- Gemación por fragmentación de filamentos: Es el caso de algunos hongos. Las esporas asexuales se forman en cadenas en el ápice de una hinfa especializada; se caracterizan por ser muy finas y son llamados conidios; también puede ocurrir en el reino animal, en las escalas inferiores.
- Gemación por esporas: aparecen en gran número de algas y hongos. Se produce cuando las células germinales sufren divisiones mitóticas consecutivas, originando las esporas.



a) *b*)

Figura 2.19 *a*) Aspecto al microscopio de la espora de un hongo. *b*) Formación de esporas.

Una espora se caracteriza por presentar una envoltura que la hace resistente a condiciones ambientales desfavorables. Es capaz de reproducir el vegetal completo. Algunas son inmóviles (aplasnosporas) y otras son móviles (planosporas o zoosporas).

Reproducción sexual, mitosis y meiosis

Este tipo de reproducción tiene dos importantes divisiones celulares que a continuación analizaremos:

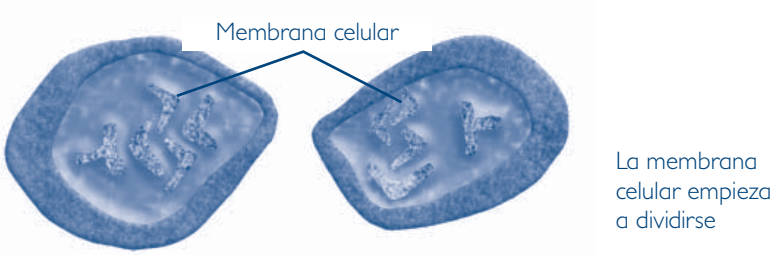
- **Mitosis**. Del griego *mitos*, "filamento", y *osis*, "estado o condición". Es una forma de división celular o nuclear por medio de la cual cada uno de los dos núcleos hijos recibe exactamente el mismo complemento de cromosomas que tenía la célula madre, originando el crecimiento de los seres vivos. Por ejemplo, en las plantas la mitosis se manifiesta en los brotes de las hojas y el crecimiento de las raíces.

I. **Profase**. Los cromosomas se hacen visibles al microscopio; desaparece la membrana nuclear, quedando ubicados los cromosomas en la parte media de la célula.

II. **Metafase**. Los cromosomas se separan y duplican, ubicándose en la parte media de la célula.

III. **Anafase**. Los cromosomas emigran hacia los extremos de la célula en cantidades iguales, así como los demás organelos; aparece la placa transversal en la parte media, surgiendo una división en la célula progenitora.

IV. **Telofase**. Los cromosomas se enlazan con su homólogo formando pares; aparece la membrana nuclear; la célula se divide totalmente en la parte media, originando dos células hijas con las mismas características y número de cromosomas de la célula progenitora.



(Dos células hijas con la misma cantidad de cromosomas).

De esta manera, los alumnos conocerán todo el proceso de la mitosis de una manera más objetiva, ya que observarán todas las fases que lo constituyen gracias a este prototipo. Por medio de la mitosis, los seres vivos crecen, dando origen al desarrollo, ya que la célula, cuando llega a su maduración, se reproduce originando dos células hijas, luego 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, y la décima generación será de 1024 células. Imagínate la cantidad de células que se reproducen. Un ejemplo de mitosis son los brotes en los vegetales y en los tejidos musculares y óseos, que dan origen al crecimiento de plantas y animales.

Conclusiones

De acuerdo con las diferentes fases de la mitosis, has comprobado que las células se reproducen en forma indefinida. Concluyendo, ¿cuántas células se originarían a partir de un sexta generación?, utiliza el esquema siguiente:

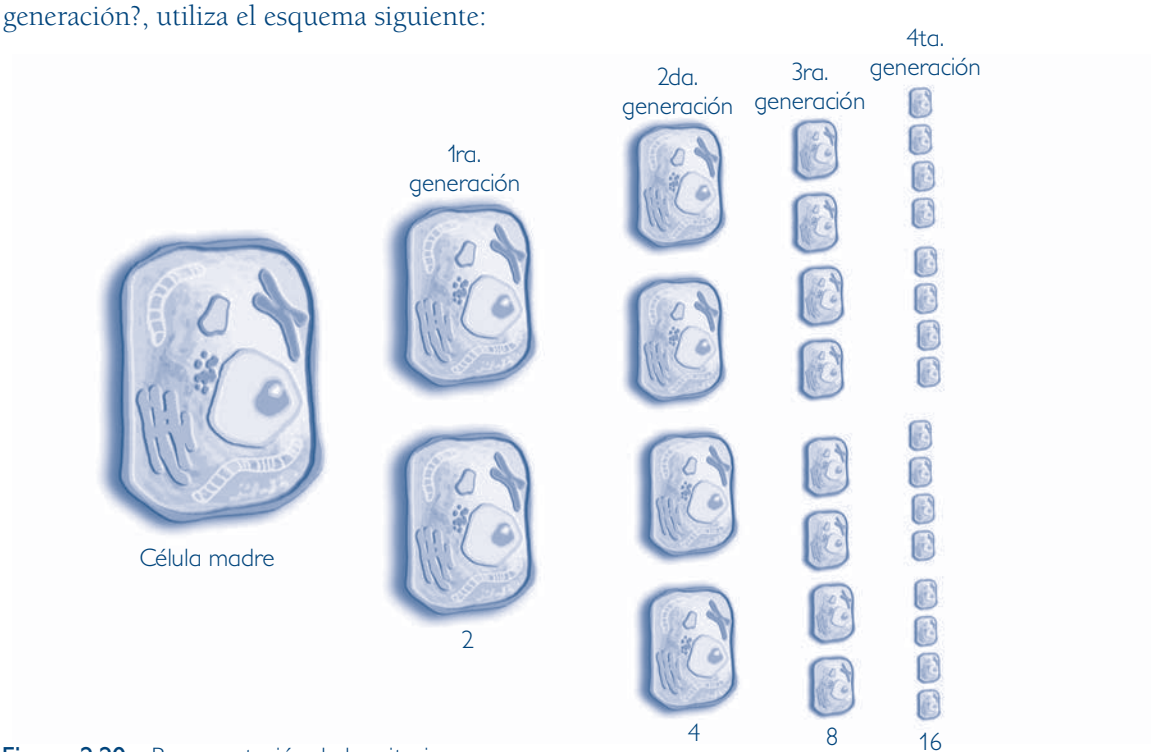


Figura 2.20 Representación de la mitosis.

- **Meiosis**. Del griego *meiosis*, "disminución". Tipo de división nuclear, generalmente dos divisiones celulares sucesivas, que da lugar a células hijas con el número haploide de cromosomas, o sea, la mitad del número correspondiente a la célula original.

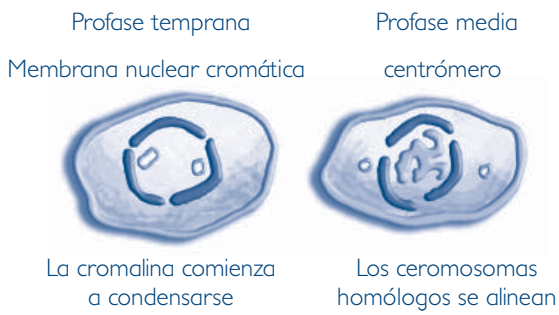
  La mayoría de los organismos eucarióticos se reproducen de manera sexual, lo cual requiere de dos padres e implica dos fenómenos: la meiosis y la fecundación. Los organismos sexuados no se reproducen más que a partir de organismos de la misma especie,

una barrera genética los separa de los organismos de otras especies (salvo en los raros casos de hibridación natural).

Para pasar a la generación sexual siguiente, en un momento dado del ciclo biológico se deberá realizar una reducción a la mitad del número de cromosomas de los gametos durante una división nuclear especial: la meiosis.

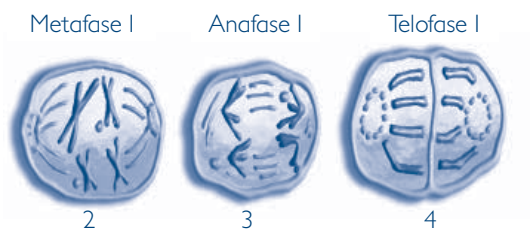
La meiosis da por resultado de la división celular cuatro células hijas, con la mitad de cromosomas de la especie; se lleva a cabo sólo en las células germinales cuando éstas producen gametos —las células sexuales—, cuya dotación será haploide. En la meiosis ocurren dos divisiones celulares sucesivas, meiosis I (reducción) y meiosis II (división). La meiosis produce cuatro células haploides. La mitosis produce dos células diploides. A la meiosis también se la conoce como división reduccional.

I. **Meiosis primera etapa** (al comienzo de la profase) los cromosomas se disponen en pares, cada uno de los cuales se conoce como homólogo y corresponden a cada uno de los progenitores. Un homólogo consiste en dos cromátidas hermanas idénticas que se mantienen unidas en el centrómero. Las fases de la meiosis se denominan igual que las de la mitosis y se desarrollan en dos etapas:



En este punto,

- La tétrada intercambia segmentos de cromosomas con los segmentos correspondientes del cromosoma homólogo.
- Los microtúbulos del huso irradian desde los polos de la célula, y los nucléolos y la membrana nuclear desaparecen. Los cromosomas se colocan en el plano de la placa ecuatorial.
- Los cromosomas homólogos se mueven hacia polos opuestos de la célula. Los cromosomas son rodeados por la membrana nuclear y las células se dividen.



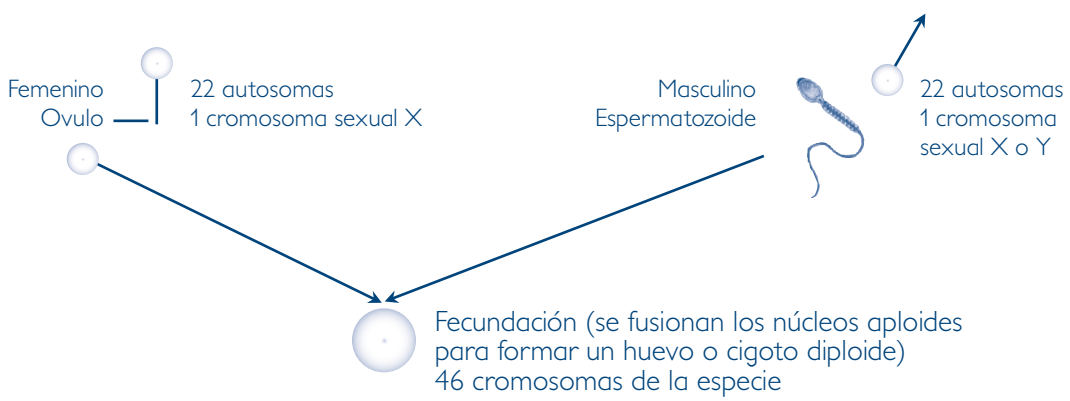
II. Meiosis segunda etapa:

1. Los cromosomas se condensan de nuevo luego de una breve interfase, en la cual el ADN no se replica.
2. Los centrómeros de las cromátidas se alinean en el plano ecuatorial de cada célula.
3. Las cromátidas se separan, convirtiéndose en cromosomas "por sí mismos", y se dirigen a polos opuestos.
4. Los cromosomas son rodeados por la membrana nuclear y las células se dividen. Cada una de las cuatro células tiene un número haploide de cromosomas.

En el momento de la fecundación o fusión de dos células reproductoras (los gametos) para formar una célula única (el cigoto), la unión nuclear —llamada cariogamía o anfimixia— dobla el número de cromosomas por el aporte de ambas células reproductoras, de suerte que el cigoto es diploide (posee 2N cromosomas; los gametos, que poseen N cromosomas son haploides).

En el momento de la fecundación o fusión de dos células reproductoras (los gametos) para formar una célula única (el cigoto) la unión nuclear —llamada cariogamía o anfimixia— dobla el número de cromosomas por el aporte de ambas células reproductoras, de suerte que el cigoto es diploide (pose 2N cromosomas; los gametos, que poseen N cromosomas son haploides).

Mediante la siguiente gráfica:



El encuentro de los gametos o fecundación puede ocurrir dentro del organismo femenino (fecundación interna) o en el ambiente circundante (fecundación externa), este último tipo sólo suele darse en ambientes acuáticos, que facilitan y posibilitan la movilidad del gameto

masculino. Después de la penetración, el núcleo haploide del espermatozoide se acerca al núcleo haploide del óvulo, de manera que se forma un huso mitótico normal; los dos pronúcleos se fusionan y se destacan los cromosomas, que se disponen sobre una placa ecuatorial del mismo tipo, la cual es visible en la metafase de una mitosis normal. Con la primera división se producen dos células hijas con dotación cromosomática diploide, mitad de origen paterno y mitad de origen materno.

Anatomía y fisiología del aparato reproductor masculino y femenino

Por regla general, los seres vivos tienen un ciclo que cumplir, el cual consiste en; nacer, crecer, reproducirse y morir. Durante estas etapas los organismos sufren cambios significativos que se pueden observar por el ser humano, y en este último se puede detectar diferencias entre los miembros de la familia. El ser humano posee un aparato reproductor para multiplicarse y perpetuar la especie. Por tanto, es indispensable un conocimiento anatómico y fisiológico de este sistema para mantenerlo higiénicamente sano y utilizarlo con responsabilidad biológica y social.

Aparato reproductor masculino

Los órganos genitales masculinos se componen de las siguientes partes: órgano glandular, vías genitales, glándulas anexas y órgano copulador. Atendiendo a sus funciones, es decir, a la producción, almacenamiento, conducción y expulsión del semen que elabora, podría decirse que el aparato reproductor masculino se inicia en el exterior, se introduce en la cavidad pélvica y se hace otra vez externo.

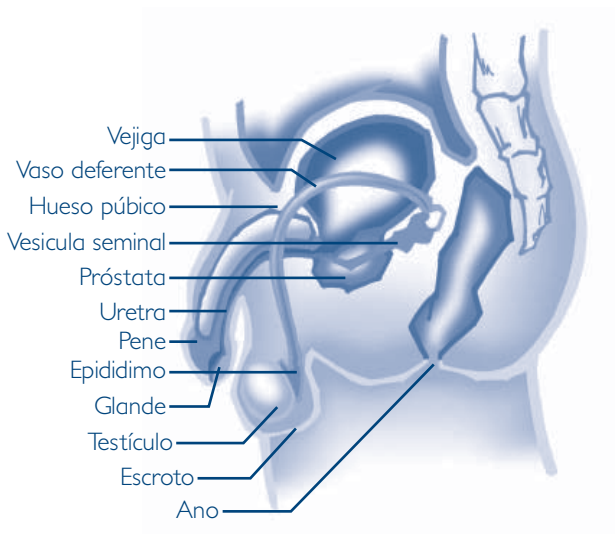


Figura 2.21 Esquema del aparato reproductor masculino.

Pueden describirse como porción externa los testículos y parte de las vías que en ellos se inician; el conducto deferente que luego se hace interno; las vesículas seminales, los conductos eyaculadores y la uretra, cuya porción terminal se proyecta al exterior envuelta por formaciones eréctiles y tegumentarias que forman el pene. Debajo de éste se halla la bolsa, que contiene los testículos. Como órganos complementarios hay que añadir las glándulas anexas, la próstata y las glándulas de Cowper. Los testículos se encuentran dentro de una bolsa de piel llamada escroto, que cuelga inmediatamente detrás del pene. La razón por la cual los testículos están ubicados en el exterior es que los espermatozoides almacenados no pueden soportar la temperatura que hay dentro del cuerpo.

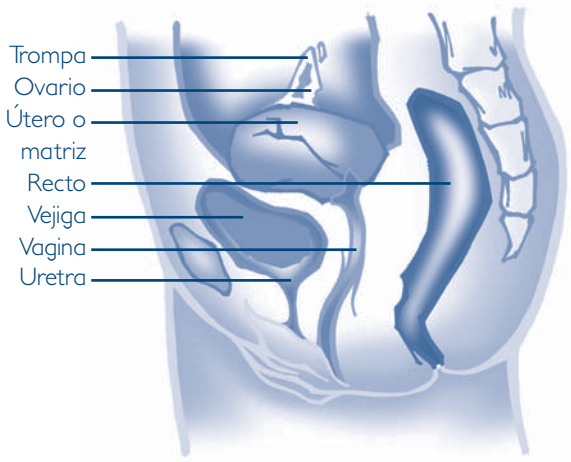


Figura 2.22 Esquema del aparato reproductor femenino.

Aparato reproductor femenino

El cuerpo de la mujer está diseñado para cumplir la función reproductora que asegura la continuidad de la especie. Su aparato reproductor está compuesto de varios órganos, algunos internos y otros externos. La célula femenina, conocida como óvulo, es mucho más grande que el espermatozoide, que es la célula sexual del hombre. Pese a ser la célula más grande del cuerpo humano, es menor que la punta de un alfiler. La membrana celular rodea al núcleo.

Órganos genitales internos:

Las trompas de Falopio, los ovarios, el útero y la vagina.

Órganos genitales externos:

En los órganos genitales externos se distinguen las siguientes regiones anatómicas: el monte de Venus o región púbica, cubierta de vello; los labios mayores, que son dos repliegues que cubren los labios menores o ninfas; el clítoris, que es un órgano eréctil en el cual reside la sensibilidad orgásmica; el meato u orificio urinario, y el orificio vaginal.

Ten presente que...

Los seres vivos cumplen con un ciclo que consta de nacer, crecer, reproducirse y morir.

El aparato reproductor masculino tiene las funciones de:

- Producir espermatozoides y hormonas como la testosterona, que reafirma los caracteres sexuales masculinos.
- Realizar la copulación (penetración del pene en el conducto vaginal).

El aparato reproductor femenino tiene las siguientes funciones:

- Segregar la hormona progesterona que reafirma los caracteres sexuales femeninos.
- Madurar al óvulo para fecundarlo.
- Preparar a la matriz para gestar al óvulo fecundado.

Actividades de cierre

Las siguientes actividades de cierre te permitirán conocer el nivel del aprendizaje alcanzado durante el desarrollo de la secuencia didáctica, es importante que mediante exposiciones, resúmenes, ensayos, líneas del tiempo determines qué has aprendido, cómo y para qué lo has aprendido, autoevalúes los conocimientos en una escala numérica y el nivel de competencias en forma cualitativa (poco competente, competente y muy competente), además podrás guiarte por medio de las rúbricas ubicadas al final de cada Secuencia didáctica.

1. Redacta un ensayo de tres a cinco cuartillas sobre la reproducción humana, considerando un ensayo como una manera de exponer tu opinión personal. En él debes incluir una introducción, desarrollo y conclusiones, citando la bibliografía consultada, entrégalo a tu maestro para su calificación y que sea comentado en el grupo, para posteriormente incorporarlo a tu portafolio de evidencias. Recuerda que a corto, mediano o largo plazo vivirás con responsabilidad tu sexualidad junto con tu pareja.

2. Con tus conocimientos y creatividad elabora unas diapositivas en Power Point donde expongas las diferentes fases de la mitosis y la meiosis. Realiza una exposición ante el grupo para comentarlas.

3. Exposición de carteles elaborados en la actividad de desarrollo, pegando en las paredes los trabajos concluidos.

4. En forma individual presenta un resumen de tres cuartillas sobre reproducción sexual y asexual, incluyendo un comentario personal sobre lo que más te llamó la atención del tema.

5. Mediante una composición, cuento, poema, canción (rap) expone el proceso de reproducción de mitosis.

Visita la página www.editorialsintaxis.com para que conozcas el proceso del embarazo, parto, métodos anticonceptivos y enfermedades venéreas.

Autoevaluación

	5	6	7	8	9	10
Dimensión conceptual. (¿Qué aprendiste a conocer?) 1. La reproducción, asexual gemación y esporulación. 2. La anatomía y fisiología del aparato reproductor femenino y masculino. 3. La mitosis y meiosis como un proceso reproductivo celular. 4. Proceso de embarazo y parto. 5. Métodos anticonceptivos. 6. Enfermedades venéreas.						
Dimensión procedimental. (¿Qué aprendiste a hacer?) Clasificar los tipos de reproducción asexual y sexual. Diferenciar la mitosis de la meiosis. Reflexionar sobre la importancia de la planificación familiar es importante para evitar embarazos no deseados. Proponer y valorar. Que la reproducción es un proceso biológico que permite la perpetuidad de la especies para evitar su extinción.						
Dimensión actitudinal. (¿Cómo aprendiste a convivir?) Respeto Justicia Verdad Libertad						

Al terminar esta segunda unidad, Procesos, donde aprendiste de la secuencia número tres, el sistema nervioso e irritabilidad, y de la secuencia cuatro, Transporte de sustancias, donde aprendiste la fisiología del aparato digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y, finalmente, para cubrir esta unidad, la secuencia cinco, Reproducción, embarazo y parto, elabora un mapa conceptual donde relaciones estos procesos a modo de conclusión de la unidad.

Evaluación final

Evaluación de las competencias genéricas y disciplinares básicas

Escribe las competencias que elegiste al inicio de la secuencia y autoevalúate, de acuerdo a los valores de la siguiente rúbrica, marcando con una ✗ el nivel de competencia logrado en esta secuencia.

COMPETENCIAS	POCO COMPETENTE	COMPETENTE	MUY COMPETENTE	OBSERVACIONES
Genéricas 1. 2.				
Disciplinares básicas 1. 2.				
Docente 1.				

Nombre del alumno: _____

Especialidad: _____ Grupo: ____ Turno: ____

Nombre del docente: _____ Calificación: ____

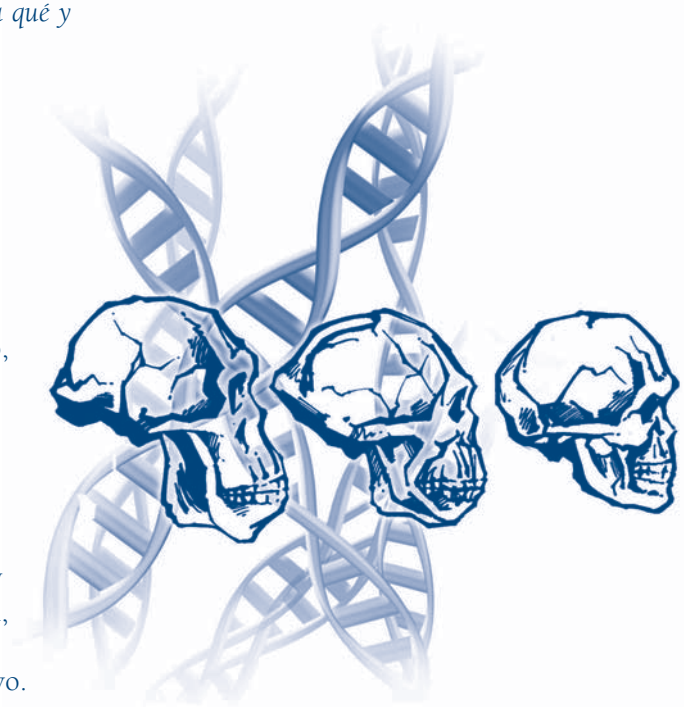
_____

Firma

Unidad 3

Evolución

Este concepto subsidiario, ***evolución****, se refiere a qué y cómo aprenderás a:*



1. Conocer

mediante la dimensión conceptual y las actividades de apertura conocerás qué es evolución, biodiversidad, especiación y adaptación como procesos evolutivos por los cuales los seres vivos interactúan con su entorno natural a través del tiempo, origen a la especiación y adaptación; e incrementan la biodiversidad.

2. Hacer

por medio de la dimensión procedimental y las actividades de desarrollo, ampliarás y modificarás tus conceptos sobre evolución, biodiversidad, adaptación y especiación construyendo un conocimiento significativo.

3. A convivir y a ser,

mediante la práctica de valores, como respeto a tu familia, a tus compañeros y al entorno natural, a la libertad de expresión, a la justicia y a la libertad.

Secuencia didáctica 3.1

Evolución

Tema integrador

Biodiversidad

Propósito: Conocer los conceptos y teoría sobre la evolución.

Multidisciplinariedad: Tecnologías de la información y la comunicación, inglés, ciencia y tecnología, sociedad y valores, química, y expresión oral y escrita.

Categorías: Espacio, tiempo, energía y diversidad.

Dimensión conceptual: Evolución, teoría de la selección natural, homologías, reino: *monera*, *protista*, *fungi*, *animalae*, *plantae*.

Dimensión procedimental: Conocer, describir, diferenciar, analizar, comparar.

Dimensión actitudinal: Respeto, justicia, libertad, verdad.

Elige y escribe en la tabla 1 dos competencias genéricas y dos competencias disciplinares básicas que se relacionen de acuerdo con las actividades de apertura y desarrollo de esta secuencia didáctica.

También una competencia del docente a desarrollar en esta secuencia didáctica.

Competencia del docente	
Competencias genéricas	Competencias disciplinares básicas
1.	1.
2.	2.

Actividades de apertura

Durante tu formación académica has adquirido conocimientos y habilidades previas, mismas que podrás utilizar para realizar las actividades de apertura de esta secuencia didáctica. Al emitir la respuesta de cada pregunta o actividad efectuarás un diagnóstico sobre lo aprendido y, a la vez, te darás cuenta que existe infinidad de información que es necesario adquirir para complementar tu formación profesional.

1. De acuerdo con tus conocimientos previos, define qué es evolución.

2. ¿Cuáles son las teorías evolucionistas?

3. ¿En qué consiste la teoría de Jean Baptiste de Monet de Lamarck?

4. ¿Cuál fue la obra de Charles Darwin desde el punto de vista evolucionista?

5. ¿Cuáles consideras que son pruebas de la evolución?

6. ¿Qué explica el neodarwinismo?

7. ¿Qué es un reino desde el punto de vista de la clasificación de los organismos?

8. ¿Cuáles son las características de los reinos?

Protista. _____

Manera. _____

Fungi. _____

Plantae y animalae. _____

Lectura 3.1

Evolución biológica

La evolución biológica es el proceso continuo de transformación de las especies, a través de cambios producidos en generaciones sucesivas, y que se ve reflejado en el cambio de las frecuencias alélicas de una población.

Por lo general, se denomina evolución a cualquier proceso de cambio en el tiempo. En el contexto de las ciencias de la vida, la evolución es un cambio en el perfil genético de una población de individuos, que puede llevar a la aparición de nuevas especies.

Desde la década de los años cuarenta, cuando emergió la nueva ciencia de la genética, la evolución ha sido definida más específicamente como un cambio en la frecuencia de alelos entre una generación y la siguiente. Debido a que la palabra evolución puede ser utilizada en muchos contextos distintos, aun en los círculos biológicos resulta útil identificar de manera adecuada algunos términos.

La evolución, estrictamente hablando, es el cambio en la frecuencia de ocurrencias genéticas en un periodo de tiempo dentro de un grupo de genes. La teoría de la evolución es el modelo científico que describe el origen de todos los organismos vivientes a partir de un ancestro común. Charles Darwin y Alfred Russel Wallace

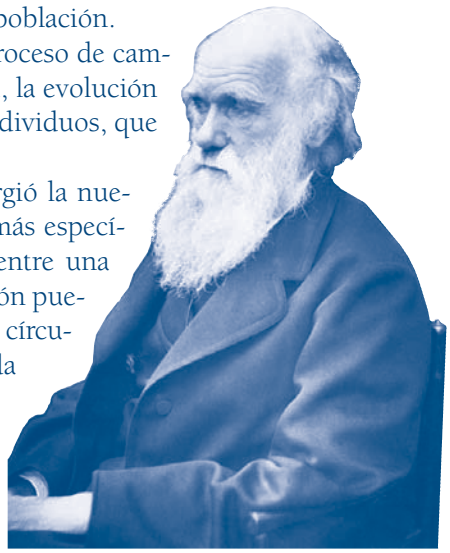


Figura 3.1 Charles Darwin, padre de la teoría de la evolución por selección natural.

propusieron la selección natural como mecanismo de la evolución. La forma en que actúa esta selección natural ha sido objeto de varias propuestas, como el gradualismo y el equilibrio puntuado, entre otras.

En lenguaje coloquial, la palabra "evolución" se utiliza tanto para designar el hecho de que todas especies actuales comparten un ancestro común, como para hablar de las teorías científicas sobre los mecanismos a través de los cuales se produce este fenómeno, como son la teoría de Charles Darwin sobre la selección natural y la teorías de Gregor Mendel sobre la genética.

En la síntesis moderna, "evolución" significa un cambio en la frecuencia de un alelo dentro de un reservorio genético. Este cambio puede ser causado por una cantidad de mecanismos diferentes: selección natural, deriva genética o cambios en la estructura de una población (flujo genético). Esta teoría es la que se encuentra más ampliamente aceptada, porque es la única teoría científica. El creacionismo y el lamarckismo no son teorías científicas.

Teoría científica

La síntesis moderna, al igual que sus antecedentes, el darwinismo y la genética mendeliana, es una teoría científica. La evolución biológica es un fenómeno natural real, observable y comprobable empíricamente. Son las explicaciones o modelaciones conceptuales de los mecanismos y procesos que intervienen los que conforman la teoría evolutiva moderna, llamada síntesis moderna de la evolución.

Como cualquier teoría científica, el componente especulativo está sujeto a la verificación y falseo de hipótesis; pero en las ciencias biológicas actuales, la síntesis moderna es la teoría más robusta para explicar fenómenos evolutivos como la variación y la especiación.

La síntesis moderna de la evolución se basa en tres aspectos fundamentales:

- La ascendencia común de todos los organismos a partir de un único ancestro.
- El origen de nuevos caracteres en un linaje evolutivo.
- Los mecanismos por los que algunos caracteres persisten mientras que otros desaparecen.

La biología lamarckiana. Naturaleza y origen de la vida

Figura 3.2 Jean Baptiste Lamarck (1744-1829).

Lamarck fue quien acuñó el término "biología" para designar la ciencia de los seres vivos y fundador de la paleontología de los invertebrados. Para Lamarck, la vida es considerada como un fenómeno natural, que consiste en un modo peculiar de organización de la materia.

En este sentido, considera que los organismos vivos están formados de los mismos elementos y las mismas fuerzas físicas que componen la materia inanimada; los reinos animal y vegetal sólo difieren, por lo tanto, del reino mineral por el modo de organización interna de los mismos elementos.

A partir de su concepto de vida, Lamarck hizo radicar en la generación espontánea el mecanismo de su origen: el movimiento de la

materia provocado por la acción de las fuerzas de la naturaleza es capaz de generar de manera espontánea a los organismos vivos más sencillos.

A partir de ellos, la naturaleza continúa su tendencia al progresivo incremento de complejidad a medida que cada organismo va siendo sustituido por otros dotados de más órganos y facultades.

Para explicar la coexistencia temporal de organismos de distinto grado de complejidad, Lamarck postuló que la naturaleza está produciendo de manera permanente nuevas formas de vida.

Lamarck postulaba dos fuerzas evolutivas, cuya combinación habría conformado un árbol filogenético ramificado: por un lado, la tendencia intrínseca de la naturaleza hacia el aumento de la complejidad daría cuenta del tronco ascendente, que puede trazarse desde los organismos más sencillos hasta los más complejos; por otro, la acomodación de los organismos a las circunstancias externas y la herencia de tales adaptaciones explicaría las desviaciones que ramifican esa gradación regular.

Teorías evolucionistas

Actividades de desarrollo

Después de efectuar un análisis de las lecturas de esta secuencia didáctica, realiza las actividades de desarrollo que tienen por objetivo la modificación, ampliación o corrección de los conocimientos previos y despliegues de los procesos mentales que te permitan reconstruir la información, para aprender significativamente mediante la aplicación del proceso de investigación científica. Esto para que efectúes las inferencias y emitas juicios críticos en forma exitosa sobre la aplicación de los conocimientos adquiridos en tu vida personal y profesional.

1. De acuerdo con el video "Evolución" amplía, corrige y compara las respuestas dadas en las actividades de apertura.

a) De acuerdo con la lectura, define qué es evolución.

b) ¿Cuáles son las teorías evolucionistas?

c) ¿Qué es la teoría de Jean Baptiste Pierre de Monet Lamarck?

d) ¿Cuál fue la obra de Charles Darwin?

e) ¿Cuáles consideras que son pruebas de la evolución?

2. En equipo, elaboren un mapa conceptual, considerando y ampliando los conceptos abordados en la lectura "Evolución", contenida en este libro.

   a) Compara el mapa conceptual construido por tu equipo con los elaborados por otros equipos utilizando la dinámica equipo anfitrión-equipo visitante. Véase la página www.editorialsintaxis.com.mx.

3. Escribe tres principios básicos de la teoría evolucionista de Lamarck.

4. ¿Cuáles fueron las aportaciones de la teoría de Charles Darwin sobre selección natural?

5. ¿Qué son las homologías bioquímicas y embrionarias? Descríbelas.

Actividades de cierre

Las siguientes actividades de cierre te permitirán conocer el nivel del aprendizaje alcanzado durante el desarrollo de la secuencia didáctica. Es importante que mediante exposiciones, resúmenes, ensayos y líneas del tiempo, determines qué has aprendido, cómo y para qué lo has aprendido, autoevalúes los conocimientos en una escala numérica y el nivel de competencias en forma cualitativa (poco competente, competente y muy competente); además podrás guiarte por medio de las rúbricas ubicadas al final de cada secuencia didáctica.

1. En equipo, debatan sobre la evolución y las teorías evolucionistas, nombrando un moderador (alumno o facilitador), los panelistas (equipo participante) y el auditorio (los alumnos del grupo).

2. Realiza una investigación utilizando el método científico, partiendo del título:

   a) "Clasificación de los organismos en reinos".
   b) Introducción (breve descripción del tema).
   c) Planteamiento: ¿por qué se clasifican los seres vivos en reinos?
   d) Plantea una hipótesis (respuesta tentativa al problema planteado en el inciso *b*).
   e) Argumenta teóricamente tu hipótesis en cinco párrafos.
   f) Conclusiones: en este párrafo, aporta tus conclusiones personales sobre tan importante tema. Entrega el proyecto (que debe ser de cuatro a seis cuartillas) a tu maestro para que te asigne una calificación e intégralo al portafolios de evidencias.

3. Expongan en equipo el mapa conceptual elaborado, dando un espacio para el intercambio de preguntas y respuestas.

4. Presenta un resumen de tres cuartillas acerca de las teorías de Lamarck y Charles Darwin.

5. En un cuadro sinóptico resume las homologías embrionarias y bioquímicas.

6. Utilizando la técnica de panel de discusión, y en equipo de seis integrantes, debatan sobre los temas de la evolución a 200 años de haber sido propuesta por Charles Darwin.

7. Visita www.editorialsintaxis.com.

Autoevaluación

	5	6	7	8	9	10
Dimensión conceptual. (¿Qué aprendiste a conocer?) Los conceptos de evolución. Las teorías evolucionistas. La selección natural. El proceso evolutivo de las especies. Las evidencias evolutivas.						
Dimensión procedimental. (¿Qué aprendiste a hacer?) Integrar las diferentes fases del proceso evolutivo. Diferenciar las diferentes teorías evolucionistas. Aplicar el concepto evolución a las formas de vida existentes. Comparar las evidencias evolutivas.						
Dimensión actitudinal. (¿Cómo aprendiste a convivir?) Respeto Justicia Verdad Libertad						

Evaluación final

De las competencias genéricas y disciplinares básicas

Escribe las competencias que elegiste al inicio de la secuencia y autoevalúate, de acuerdo a los valores de la siguiente rúbrica, marcando con una ✗ el nivel de competitividad logrado en esta secuencia.

COMPETENCIAS	POCO COMPETENTE	COMPETENTE	MUY COMPETENTE	OBSERVACIONES
Genéricas 1. 2.				
Disciplinares básicas 1. 2.				
Docente 1.				

Nombre del alumno: _____

Especialidad: _____ Grupo: ____ Turno: ____

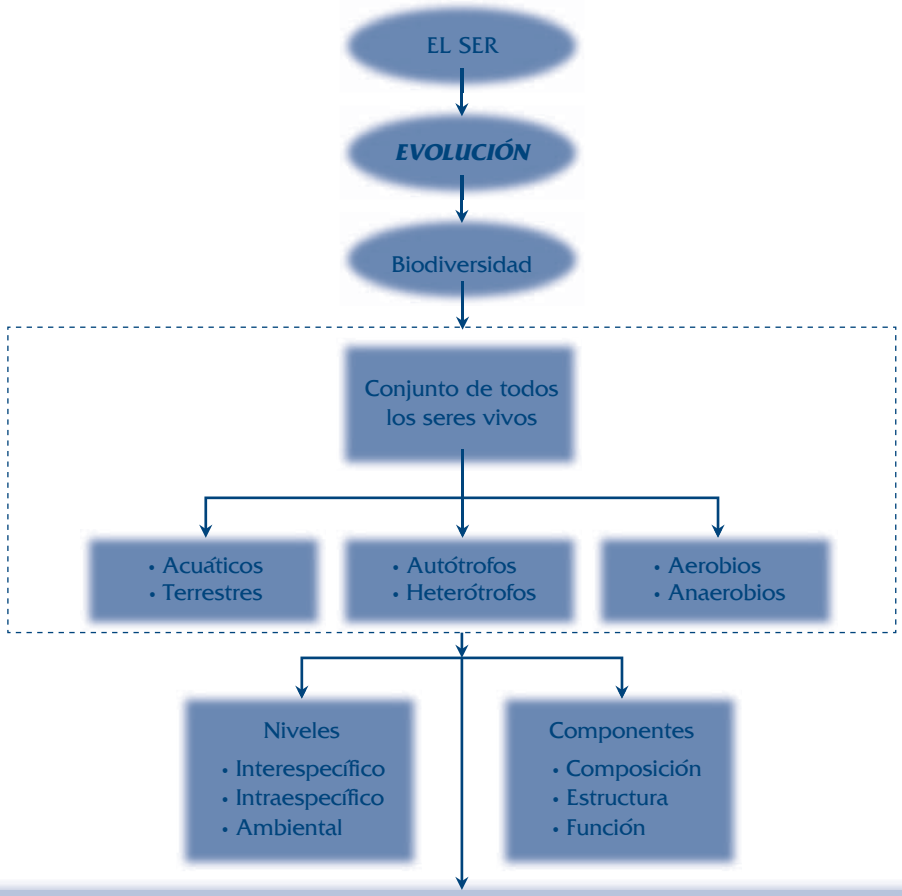
Nombre del docente: _____ Calificación: ____

_____

Firma

Secuencia didáctica 3.2

Biodiversidad



Tema integrador

Desarrollo sustentable

Propósito: Conocer los conceptos y relaciones de evolución, biodiversidad en los seres vivos.

Multidisciplinariedad: Tecnologías de la información y la comunicación, inglés, ciencia y tecnología, sociedad y valores, química y expresión oral y escrita.

Categorías: Espacio, tiempo, energía y diversidad.

Dimensión conceptual: Evolución, biodiversidad, especies en peligro de extinción.

Dimensión procedimental: Conocer, describir, diferenciar, analizar, concientizar.

Dimensión actitudinal: Respeto, justicia, libertad, verdad.

Elige y escribe en la siguiente tabla dos competencias genéricas y dos competencias disciplinares básicas que se relacionen de acuerdo a las actividades de apertura y desarrollo de esta secuencia didáctica.

También una competencia del docente a desarrollar en esta secuencia didáctica.

Competencia del docente	
Competencias genéricas	Competencias disciplinares básicas
1.	1.
2.	2.

Actividades de apertura

Durante tu formación académica has adquirido conocimientos y habilidades previas, mismas que podrás utilizar para realizar las actividades de apertura de esta secuencia didáctica. Al emitir la respuesta de cada pregunta o actividad efectuarás un diagnóstico sobre lo aprendido y, a la vez, te darás cuenta que existe infinidad de información que es necesario adquirir para complementar tu formación profesional

1. ¿Cuáles son los motivos para que las especies se extingan? Si esto ocurre, ¿qué sucede con la biodiversidad?

2. De acuerdo con tus conceptos previos, escribe con tus propias palabras qué es biodiversidad y qué factores la propician.

3. ¿Consideras importante conservar la biodiversidad de las especies? Sí ____ No ____

   Explica por qué. ____

4. ¿Cuáles son los tres niveles de la biodiversidad?

5. ¿Cómo es la biodiversidad en México, escasa o abundante? Explica por qué.

   Escribe la reacción de la fotosíntesis:

Lectura 3.2

Figura 3.3 Biodiversidad de medios. Tipos de seres vivos.

Figura 3.4 Biodiversidad animal.

Biodiversidad

Se le llama biodiversidad al conjunto de todos los seres vivos y especies que existen en la Tierra y a su interacción. La gran biodiversidad es el resultado de la evolución de la vida a través de millones de años; cada organismo tiene su forma particular de vida, la cual está en perfecta relación con el medio que habita. El gran número de especies se calcula alrededor de 30 millones; esta cifra no es exacta debido a que no se conocen todas las especies existentes en nuestro planeta.

Según el tipo de lugar donde habitan los seres vivos, se pueden clasificar en:

- Organismos acuáticos: son todos aquellos que viven y se desarrollan dentro del agua; ésta puede ser dulce o salada y se pueden encontrar en lagos, ríos, mares, estanques.
- Organismos terrestres: son los que viven y se desarrollan en la superficie sólida de la tierra, ya sea dentro del suelo, sobre él o sobre otros organismos. Los de costumbres aéreas también se consideran terrestres.

Según la forma de obtener la energía necesaria para realizar sus funciones, los seres vivos se clasifican en:

- Organismos autótrofos: son aquellos que producen sus alimentos, aprovechan la energía del sol para transformarla en energía química y así producen sus alimentos. Lo integran todos los vegetales y algas.
- Organismos heterótrofos: son todos aquellos que no pueden fabricar sus propios alimentos. No pueden aprovechar la energía luminosa y, por lo tanto, obtienen la energía de los alimentos que consumen, es decir, de aquellos fabricados por los vegetales; entre ellos se encuentran los hongos y todos los animales.

Según el tipo de respiración, los seres vivos se clasifican en:

- Organismos aerobios: el oxígeno se puede encontrar en el aire o el agua, a los organismos que utilizan el oxígeno

para realizar su respiración de les llama aerobios. Los peces y algas toman el oxígeno del agua, todos los demás vegetales y animales lo toman del aire.

- Organismos anaerobios: son aquellos que viven donde no existe oxígeno y su respiración es anaeróbica; entre ellos tenemos a las bacterias y levaduras que descomponen sustancias y aprovechan la energía liberada para realizar sus funciones vitales.

Importancia de la biodiversidad

Existe una interdependencia muy estrecha entre todos los seres vivos y entre los factores de su hábitat, por lo tanto, alguna alteración en unos seres vivos modifica también su hábitat y a otros de sus habitantes.

La pérdida de la biodiversidad equivale a la pérdida de la calidad de nuestra vida como especie y, en caso extremo, nuestra propia extinción.

Razones que provocan la pérdida de biodiversidad:

- Todas las especies se han adaptado a su medio y, si éste cambiara, simplemente perecerían.
- En su gran mayoría, el ser humano provoca la alteración del medio. La tala inmoderada obliga a sus habitantes a emigrar o a morir.
- La agricultura no planificada origina la desaparición de las especies que habitaban en esas regiones antes de ser desmontadas, al igual que la contaminación, la urbanización, la cacería y el tráfico de especies.

Niveles de biodiversidad

La diversidad biológica es la suma de la variabilidad ecológica expresada en tres niveles: intraespecífico (dentro de una misma especie), interespecífico (entre un conjunto de especies) y ambiental.

Tanto la variación a nivel intraespecífico como interespecífico tienen una base genética, pero para este trabajo vamos a limitar el uso del término "diversidad genética" a la que se presenta dentro de una misma especie.

La diversidad interespecífica, que aquí convenimos en llamar "diversidad de especies", la colocaremos en un segundo nivel.

En un tercer nivel aparece la diversidad de ecosistemas o comunidades naturales. Cada uno de estos niveles tiene múltiples conexiones con el siguiente nivel, de forma tal que los genes forman la base para la formación de las especies, y éstas, en combinación con su ambiente físico, son los componentes que constituyen comunidades y ecosistemas.

Figura 3.5 Biodiversidad agrícola.

Componentes de la biodiversidad

En cada uno de los tres niveles, genes, especies y comunidades, la diversidad se puede describir analizando tres componentes:

- Composición, que es el número de diferentes genes, especies o comunidades ecológicas dentro de un área determinada.
- Estructura, que es la distribución espacial de genes, especies o comunidades ecológicas.
- Función, que se refiere los procesos ecológicos que llevan a cabo los genes, las especies y las comunidades ecológicas.

Estos tres componentes son esenciales para la conservación de la biodiversidad, ya que nos permiten discriminar entre varias comunidades que pueden ser muy similares en su composición, pero marcadamente diferentes en su estructura, es decir, en la distribución espacial de estas mismas especies.

México ocupa el tercer lugar a nivel mundial en biodiversidad, aquí se encuentra 10% de las especies existentes de la Tierra. La mayor parte del territorio nacional se encuentra cubierto por desiertos (37%), seguido por bosques de coníferas y encino (19.34%) y selva tropical (14.14%).

Actividades de desarrollo

Después de efectuar un análisis de las lecturas de esta secuencia didáctica, realiza las actividades de desarrollo que tienen por objetivo la modificación, ampliación o corrección de los conocimientos previos y despliegues de los procesos mentales que te permitan reconstruir la información, para aprender significativamente mediante la aplicación del proceso de investigación científica. Esto para que efectúes las inferencias y emitas juicios críticos en forma exitosa sobre la aplicación de los conocimientos adquiridos en tu vida personal y profesional.

1. En una cartulina y en equipo, mediante un cuadro sinóptico argumenten la importancia que tiene la biodiversidad desde el punto de vista biológico.

2. Investiga el nombre de tres especies en peligro de extinción que habiten en el lugar o región donde vives.

_____

_____

_____

3. ¿Cuál es la relación de los genes, especies y ecosistemas con respecto a la biodiversidad?

_____

_____

_____

_____

4. El endemismo es una propiedad de plantas y animales que habitan en un lugar único de acuerdo con las condiciones geográficas y climáticas.

¿Existen animales o plantas endémicos en la región o estado donde vives? Escribe su nombre, ya sean plantas o animales.

_____

_____

_____

_____

5. Elabora unas diapositivas en Power Point sobre seis especies en peligro de extinción.

6. En equipo realicen una visita a un área verde o jardín, midan con una cinta una superficie de un metro por un metro, ubicando cuatro estacas en cada esquina, y con un cordón o hilo limiten el área. Determinen la biodiversidad de flora y fauna, contando la cantidad de insectos y plantas existentes en esa área.

7. Enlista la biodiversidad de plantas y animales que habitan en el lugar donde vives.

	Animales	Plantas
1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____
4.	_____	_____
5.	_____	_____
6.	_____	_____
7.	_____	_____

Actividades de cierre

Las siguientes actividades de cierre te permitirán conocer el nivel del aprendizaje alcanzado durante el desarrollo de la secuencia didáctica. Es importante que mediante exposiciones, resúmenes, ensayos y líneas del tiempo, determines qué has aprendido, cómo y para qué lo has aprendido, autoevalúes los conocimientos en una escala numérica y el nivel de competencias en forma cualitativa (poco competente, competente y muy competente); además podrás guiarte por medio de las rúbricas ubicadas al final de cada secuencia didáctica.

1. En equipo mediante un mapa conceptual, relacionen los conceptos de biodiversidad, genes, especies, endemismo, condiciones geográficas y climáticas y ecosistemas. Luego comparen los mapas elaborados por otros equipos, empleando la dinámica equipo anfitrión-equipo visitante.

2. Resume individualmente en dos cuartillas (dos hojas tamaño carta) escritas a doble espacio todos los conceptos abordados en esta secuencia didáctica, concluyendo con una opinión personal sobre los mismos.

3. Haciendo uso de tus dotes artísticos concluye el tema de biodiversidad mediante una canción, poema, cuento o dramatización.

4. En el caso de las especies en peligro de extinción o especies en cautiverio, de qué modo aplicas la libertad como un valor? Explica.

_____

_____

_____

_____

Autoevaluación

	5	6	7	8	9	10
Dimensión conceptual. (¿Qué aprendiste a conocer?) Los conceptos de biodiversidad, seres autótrofos y heterótrofos. Las causas que provocan la extinción de la especie. Los niveles y componentes de la biodiversidad. La clasificación de los seres vivos en acuáticos, terrestres, aerobios y anaerobios.						
Dimensión procedimental. (¿Qué aprendiste a hacer?) Integrar las diferentes fases del proceso evolutivo. Diferenciar los niveles y componentes de la biodiversidad. Aplicar el concepto de biodiversidad, seres autótrofos y heterótrofos. Comparar los conceptos de biodiversidad, seres autótrofos y heterótrofos.						
Dimensión actitudinal. (¿Cómo aprendiste a convivir?) Respeto Justicia Verdad Libertad						

Evaluación final

De las competencias genéricas y disciplinares básicas

Escribe las competencias que elegiste al inicio de la secuencia y autoevalúate, de acuerdo a los valores de la siguiente rúbrica, marcando con una ✗ el nivel de competitividad logrado en esta secuencia.

COMPETENCIAS	POCO COMPETENTE	COMPETENTE	MUY COMPETENTE	OBSERVACIONES
Genéricas 1. 2.				
Disciplinares básicas 1. 2.				
Docente 1.				

Nombre del alumno: _____

Especialidad: _____ Grupo: ____ Turno: ____

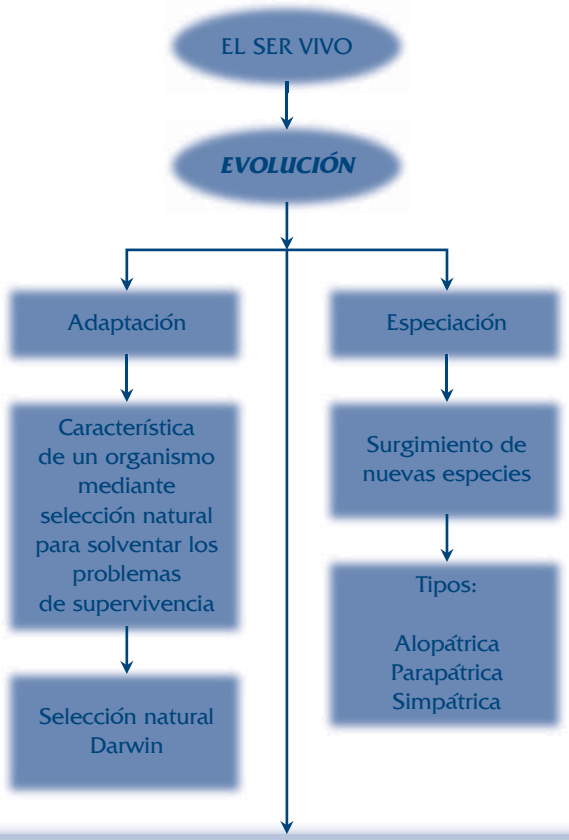
Nombre del docente: _____ Calificación: ____

_____

Firma

Secuencia didáctica 3.3

Adaptación y especiación



Tema integrador

Desarrollo sustentable

Propósito: Diferenciar los conceptos de adaptación y especiación como procesos biológicos que permiten conservar la biodiversidad.

Multidisciplinariedad: Tecnologías de la información y la comunicación, inglés, ciencia y tecnología, sociedad y valores, química y expresión oral y escrita.

Categorías: Espacio, tiempo, energía y diversidad.

Dimensión conceptual: Adaptación, especiación, hábitat, ecosistema.

Dimensión procedimental: Conocer, clasificar, diferenciar, analizar, comprobar.

Dimensión actitudinal: Respeto, justicia, libertad, verdad.

Elige y escribe en la siguiente tabla dos competencias genéricas y dos competencias disciplinares básicas que se relacionen de acuerdo con las actividades de apertura y desarrollo de esta secuencia didáctica.

También una competencia del docente a desarrollar en esta secuencia didáctica.

Competencia del docente	
Competencias genéricas	Competencias disciplinares básicas
1.	1.
2.	2.

Actividades de apertura

Durante tu formación académica has adquirido conocimientos y habilidades previas, mismas que podrás utilizar para realizar las actividades de apertura de esta secuencia didáctica. Al emitir la respuesta de cada pregunta o actividad efectuarás un diagnóstico sobre lo aprendido y, a la vez, te darás cuenta que existe infinidad de información que es necesario adquirir para complementar tu formación profesional

1. ¿Qué entiendes por adaptación y especiación?

2. ¿Cuál es la relación de la adaptación con respecto a la especiación?

3. ¿Qué factor del medio ambiente es determinante en la adaptación de las especies?

4. Explica con tus propias palabras la influencia del medio ambiente en la adaptación y la especiación.

5. ¿Qué función tiene la selección natural en las adaptaciones?

6. ¿En qué consiste las especiaciones alotrópica (geográfica), parapátrica (etológica) y simpátrica (ecológica)?

Lectura 3.3

Adaptación

¿Qué son las adaptaciones; cómo se produce la adaptación: selección natural; cómo se crea la característica: selección darwiniana; cómo comprender los propósitos: construcción inversa; archivos vivientes de ambientes pasados; las limitaciones de las explicaciones adaptativas.

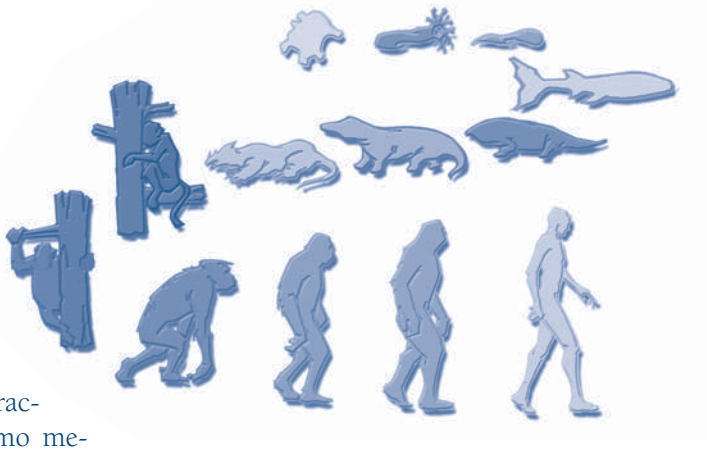


Figura 3.6 Mecanismo de evolución y especiación.

Adaptación (en biología), son las característica que ha desarrollado un organismo mediante selección natural a través de muchas generaciones, para solventar los problemas de supervivencia y reproducción a los que se enfrentaron sus antecesores.

En sentido general, las adaptaciones son aquellos aspectos llamativos del mundo de los seres vivos, que, como Darwin señaló, "con razón provocan nuestra admiración". Los organismos y todas sus partes tienen un sentido de intencionalidad, una complejidad muy organizada, precisión y eficacia, y una ingeniosa utilidad. Uno de los ejemplos favoritos de Darwin era el pico y la lengua del pájaro carpintero, magníficamente ideados para extraer los insectos enterrados en la corteza de los árboles, y los no menos impresionantes mecanismos del cerebro y la conducta, que aseguran que la víctima obtenida con tanta dificultad sea del agrado del pájaro carpintero.

Figura 3.7 El pico del pájaro carpintero era el ejemplo favorito de Darwin para demostrar el fenómeno de intencionalidad y utilidad.

Podemos asombrarnos ante las llamadas de peligro de algunos monos, que son diferentes dependiendo de si el depredador es una pitón, un águila o un leopardo, con respuestas distintas de los que las reciben: que miran hacia abajo, arriba o corren hacia los árboles. También contrastar el sutil moteado de un insecto camuflado con los colores llamativos de especies estrechamente relacionadas que mimetizado, se libera de un grupo de animales peligrosos para él. O ante la legra del pene de un caballito del diablo, hábilmente concebido para desplazar el esperma rival antes de que el propietario lo deposite.

De igual forma nos asombramos de las increíbles condiciones ambientales de los montículos de las termitas, que mantienen una temperatura constante a pesar de los días calurosos y noches heladas de la sabana. O en las orquídeas que atraen polinizadores por su increíble parecido con las abejas hembra y que dejan su polen sobre el dorso de su defraudado visitante.

Cómo se produce la adaptación: selección natural

Darwin consideró de manera acertada la adaptación como el problema central que tenía que resolver cualquier teoría de la evolución. Y su teoría de la selección natural lo consiguío con creces. En ésta, la adaptación se produce a través de la selección natural, de manera gradual y acumulativa, ajustada por fuerzas selectivas en ambientes que han cambiado durante millones de años.

Figura 3.8 Los insectos utilizan su entorno como camuflaje para atraer a presas o defenderse de los depredadores.

Genes y fenotipos

La selección natural actúa sobre los genes y las propiedades a las que dan lugar. Los genes están indefensos frente a ésta. Representan colas, pieles, músculos, conchas; la capacidad de correr con rapidez, de camuflarse, de atraer a la hembra, de construir un buen nido. Estas propiedades se denominan fenotipos o efecto fenotípico de los genes. Las diferencias respecto a los genes dan lugar a diferencias en los efectos fenotípicos.

La selección natural actúa sobre los genes a través de los fenotipos: los genes se perpetúan en la medida en que dan lugar a fenotipos que presentan ventajas selectivas sobre otros fenotipos competidores. Estos genes se mantendrán en las generaciones sucesivas en proporción al valor selectivo de sus efectos fenotípicos, es decir, según la virtud de las características (o adaptaciones) que proporcionan. De modo que las adaptaciones se pueden considerar como fenotipos que favorecen la replicación de los genes que dan lugar a éstas, en tanto que los mecanismos resuelven problemas específicos, razón por la cual la replicación de los genes responsables de esos mecanismos aumenta.

Cómo se crea la característica: selección darwiniana

La selección natural implica cambios aleatorios (errores de copia durante la replicación). Influidos por fuerzas ambientales, éstos prosperan o se pierden en las sucesivas generaciones, dependiendo de cómo encajen en el ambiente.

Este proceso de variación, selección y diferenciación aleatorias no está limitado a la selección natural. De hecho, se sabe que es el único proceso mediante el cual la creación surge en ausencia de un creador, y de forma natural, sin intervención inteligente.

Darwin (y su coodescubridor Wallace) elaboraron un método de lo que hoy se reconoce que es una solución clásica al problema para explicar cualquier resultado que simule un plan deliberado.

Especiación

Es el surgimiento de nuevas especies, que puede darse por procesos de diferenciación entre especies que tienen nichos muy cercanos. Existe la especiación alopátrica, en la cual parte de la población de una determinada especie resulta aislada del resto por algún accidente fortuito,

lo que deriva en el acentuamiento de las diferencias por aislamiento. La especiación, o lo que es lo mismo, la formación de nuevas especies, se puede considerar como el proceso evolutivo por el que algunas poblaciones de una especie se diferencian, estableciendo barreras de flujo genético consecuencia del desarrollo de mecanismos de aislamiento reproductivo (imposibilidad de dar descendencia fértil).

Para entender qué es la especiación, hay que definir primero el concepto de "especie". Aunque éste es básico dentro de la biología, no hay todavía un claro consenso para su definición. La definición más generalizada es que las especies son poblaciones naturales, que comparten una serie de rasgos distintivos, capaces de reproducirse entre sí de manera efectiva o potencial y que evolucionan por separado. El proceso de la especiación es de suma importancia para explicar la actual diversidad de especies. Se pueden distinguir tres tipos básicos de especiación: la alopátrica, la parapátrica y la simpátrica.

- **Especiación alopátrica.** También llamada especiación geográfica. Es el mecanismo que cuenta con un mayor número de ejemplos documentados. Consiste en la separación geográfica de poblaciones que comparten un acervo genético común, de tal manera que se lleguen a producir dos o más poblaciones geográficas aisladas que, sometidas a las peculiares condiciones ambientales del sector geográfico ocupado, han evolucionado de manera independiente hasta generar nuevas especies.

  La separación entre poblaciones puede deberse a la migración, a la extinción de las poblaciones situadas en posiciones geográficas intermedias, o a la mediación de sucesos geológicos. La barrera puede ser geográfica o ecológica, como por ejemplo cumbres que separan valles en las cordilleras, continentes que se separan o zonas desérticas que separan zonas húmedas. Este tipo, muy adecuado para generar el aislamiento reproductivo de especies muy móviles, parece ser el mecanismo de especiación más extendido entre los vertebrados.
- **Especiación parapátrica.** Ésta sería similar a la especiación alopátrica, sin embargo, se produce sin una separación geográfica completa de las poblaciones. De hecho, la especie "hija" puede compartir parte del rango de distribución con la especie "madre" e hibridar en las zonas de contacto. Las poblaciones suelen divergir debido tanto a factores aleatorios como a la selección local.

  Este proceso suele darse en animales muy poco móviles (no migran y ocupan áreas muy reducidas) o que tienden a vivir en grupos cerrados, lo que provoca que las poblaciones de los extremos del rango de distribución de la especie apenas tengan flujo genético entre ellas.
- **Especiación simpátrica.** Este tipo de especiación implica la divergencia de algunas poblaciones, hasta conseguir independencia evolutiva dentro de un mismo espacio geográfico. Por lo general, conlleva que las nuevas poblaciones utilicen nichos ecológicos diferentes, dentro del rango de distribución de la especie ancestral, por lo tanto, la divergencia en simpatría suele estar impulsada por la especialización ecológica en algunas poblaciones. El aislamiento reproductor en este proceso puede surgir como consecuencia de la colonización y explotación de nuevos hábitat por individuos genéticamente diferenciados debido a mutaciones cromosómicas. Como hemos visto, todos los tipos de

especiación tienen un requerimiento: el impedimento al flujo genético entre poblaciones. El aislamiento reproductivo puede estar producido por diversos tipos de barreras reproductivas, que se pueden catalogar básicamente en precigóticas y poscigóticas, dependiendo de en qué momento actúen.

Las barreras precigóticas implican impedimentos para la formación de cigotos. Las barreras poscigóticas resultan de todas aquellas situaciones en las que los cigotos, si llegan a adultos, tienen anulada su eficacia biológica. éste es el caso de los híbridos entre especies, los cuales no suelen ser fértiles. Dentro de las barreras precigóticas tenemos todas aquellas situaciones que implican que dos especies no puedan aparearse, pueden ser el aislamiento por diferenciación de hábitat o recursos y el aislamiento etológico. Pero, ¿qué causa la divergencia entre poblaciones y la aparición de nuevas especies? En principio, la separación entre poblaciones debido a los mecanismos de aislamiento puede aparecer en cualquier situación poblacional. Como hemos visto, esta separación puede ser tanto geográfica como etológica o ecológica. La deriva genética y la selección natural o la mutación pueden causar esta divergencia. La deriva genética suele darse en los eventos de colonización de nuevos hábitat, en los que suelen estar implicados un número reducido de individuos. Esto supone una proporción muy pequeña de la diversidad genética de la especie original.

Como en esos individuos no están representados todos los alelos existentes en la población original, estas situaciones suelen conducir a una rápida diferenciación con respecto a la población original, a lo cual se le ha llamado “efecto fundador” y puede ser un factor importante en la especiación alopátrica. La divergencia necesaria para producir independencia evolutiva también puede estar impulsada por la selección natural, la cual puede estar implicada en todos los tipos de especiación, con especial preponderancia en la especiación alopátrica y simpátrica. Cuando las poblaciones quedan separadas geográficamente se dan las condiciones para que la adaptación al ambiente pueda seguir un curso diferente en cada población, implicando así la modificación de distintos genes.

Pero también evitar de la competencia por un recurso, la explotación de nuevos recursos, parásitos o competidores interespecíficos, etc., puede ser el motor de la divergencia y posterior especiación, sin que para ello tenga que haber una separación geográfica clara: es suficiente con una separación ecológica. Por último, la aparición de mutaciones comunes a un grupo de individuos como las reordenaciones cromosómicas o los elementos genéticos egoístas también pueden estar involucrados en el desarrollo del aislamiento reproductivo entre poblaciones.

Actividades de desarrollo

Después de efectuar un análisis de las lecturas de esta secuencia didáctica, realiza las actividades de desarrollo que tienen por objetivo la modificación, ampliación o corrección de los conocimientos previos y despliegues de los procesos mentales que te permitan reconstruir la

información, para aprender significativamente mediante la aplicación del proceso de investigación científica. Esto para que efectúes las inferencias y emitas juicios críticos en forma exitosa sobre la aplicación de los conocimientos adquiridos en tu vida personal y profesional.

1. De acuerdo con la lectura "adaptación y especiación" contesta, ampliando y modificando, las respuestas aportadas en las cinco actividades de apertura, escribiendo en el cuaderno de trabajo las respuestas ampliadas.

2. En una cartulina como cuadro sinóptico, resume los tipos de especiación que existen.

3. Menciona cuáles son las especies de plantas y animales más comunes en el lugar donde vives, escribe tres especies de animales y tres de plantas, e investiga el nombre científico de cada una de ellas.

4. Describe de manera breve el ambiente donde vives y relaciónalo con las especies que habitan ese lugar.

5. ¿Qué función tiene el mimetismo en la adaptación y especiación?

6. ¿Qué sucedería si la adaptación y especiación no se presentaran de manera adecuada?

Actividades de cierre

Las siguientes actividades de cierre te permitirán conocer el nivel del aprendizaje alcanzado durante el desarrollo de la secuencia didáctica. Es importante que mediante exposiciones, resúmenes, ensayos y líneas del tiempo, determines qué has aprendido, cómo y para qué lo has

aprendido, autoevalúes los conocimientos en una escala numérica y el nivel de competencias en forma cualitativa (poco competente, competente y muy competente); además podrás guiarte por medio de las rúbricas ubicadas al final de cada secuencia didáctica.

1. Escribe tres ejemplos de mimetismo.

   _____

   _____

   _____

2. Desarrollando sus capacidades en equipo escriban una canción, un poema o un guión para un diálogo entre la adaptación y especiación, resaltando las características de cada una de ellas.

3. En equipos de cinco integrantes elaboren sobre un cartel las características de adaptación y especiación.

Autoevaluación

	5	6	7	8	9	10
Dimensión conceptual. (¿Qué aprendiste a conocer?) Los conceptos de adaptación, especiación, alopátrica, parapátrica y simpátrica. Causas que provocan la adaptación y especiación de las especies. Los niveles y componentes de la biodiversidad. La clasificación de los mecanismos de evolución y especiación.						
Dimensión procedimental. (¿Qué aprendiste a hacer?) Integrar y relacionar los conceptos de adaptación, especiación, alopátrica, parapátrica y simpátrica. Diferenciar los niveles y componentes de la adaptación y especiación. Aplicar los conceptos de biodiversidad, seres autótrofos y heterótrofos. Comparar las causas y efectos que provocan la adaptación y especiación de las especies.						
Dimensión actitudinal. (¿Cómo aprendiste a convivir?) Respeto Justicia Verdad Libertad						

Evaluación final

De las competencias genéricas y disciplinares básicas

Escribe las competencias que elegiste al inicio de la secuencia y autoevalúate, de acuerdo a los valores de la siguiente rúbrica, marcando con una ✗ el nivel de competitividad logrado en esta secuencia.

COMPETENCIAS	POCO COMPETENTE	COMPETENTE	MUY COMPETENTE	OBSERVACIONES
Genéricas 1. 2.				
Disciplinares básicas 1. 2.				
Docente 1.				

Nombre del alumno: _____

Especialidad: _____ Grupo: ____ Turno: ____

Nombre del docente: _____ Calificación: ____

_____

Firma

De acuerdo con lo estudiado en este curso de biología, resume lo siguiente:

- ¿Qué aprendiste a conocer?
- ¿Qué aprendiste a hacer?
- ¿Para qué lo aprendiste?
- ¿En las actividades desarrolladas, cómo aplicaste los valores?
- Empleando una escala numérica del cinco al 10, ¿qué calificación te asignas? _____ Explica por qué.

Felicidades por haber concluido este curso de biología, ahora sólo realizarás un mapa conceptual que englobe los contenidos de las diferentes secuencias didácticas, en hojas separadas para que sean evaluadas por el moderador, para que posteriormente las integres a tu portafolio de evidencias.

Bibliografía

Bake, Jeffrey, Allen, Garland y George Jaime,
Biología e investigación científica.
México: Fondo Educativo Interamericano, 1990.

Biggs, Alton, Kapicka, Chris y Lundgen, Linda,
Biología: la dinámica de la vida.
México: McGraw-Hill, 1994.

Espinoza, Francisco y Miravalles, Kyralina,
Biología.
México: Alahambra-Bachiller, 1988.

Frierd, George,
Biología.
México: McGraw-Hill, 1990.

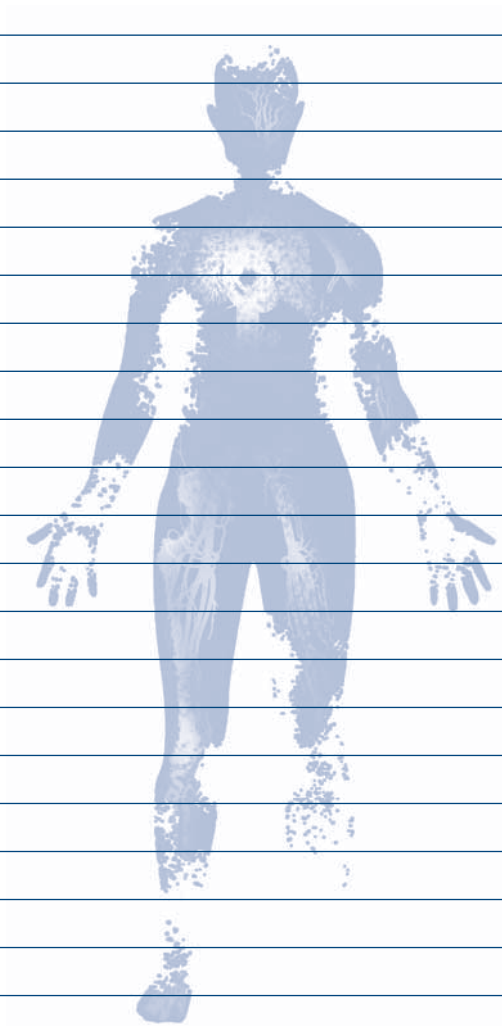
Martínez Ruiz Guadalupe y Cristina Sosa Aguiar,
Introducción a la biología.
México: Editorial Diana, 1996.

Muñiz Hernando, Enriqueta y Enriqueta Velasco Sáenz,
Biología.
México: McGraw-Hill Interamericana, 1996.

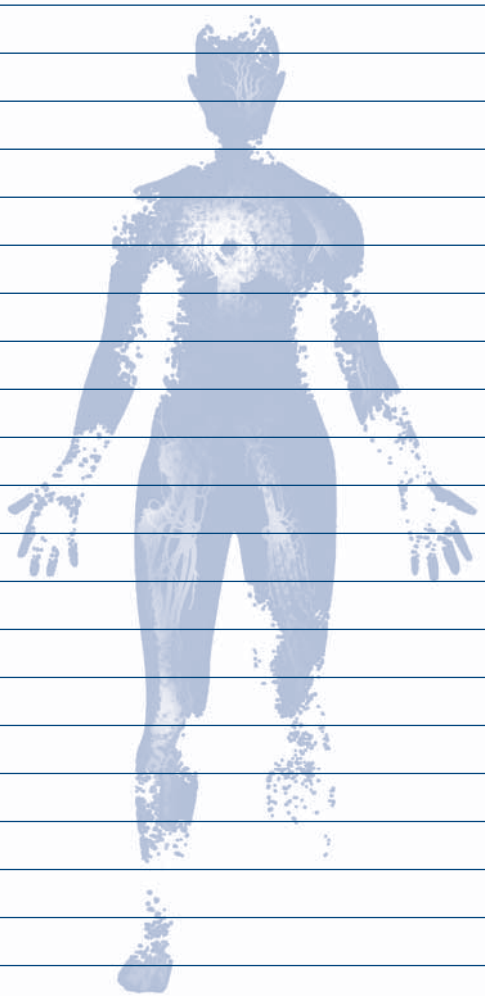
Nasson, Alvin,
Biología.
México: Limusa, 1999.

Sutton, David y Paul Harmon,
Fundamentos de ecología.
México: Limusa, 1997.

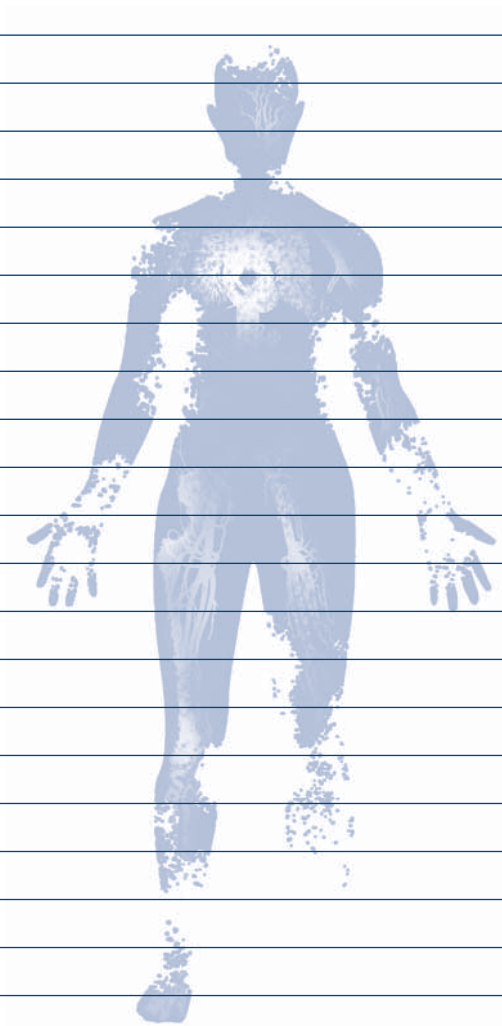
Notas



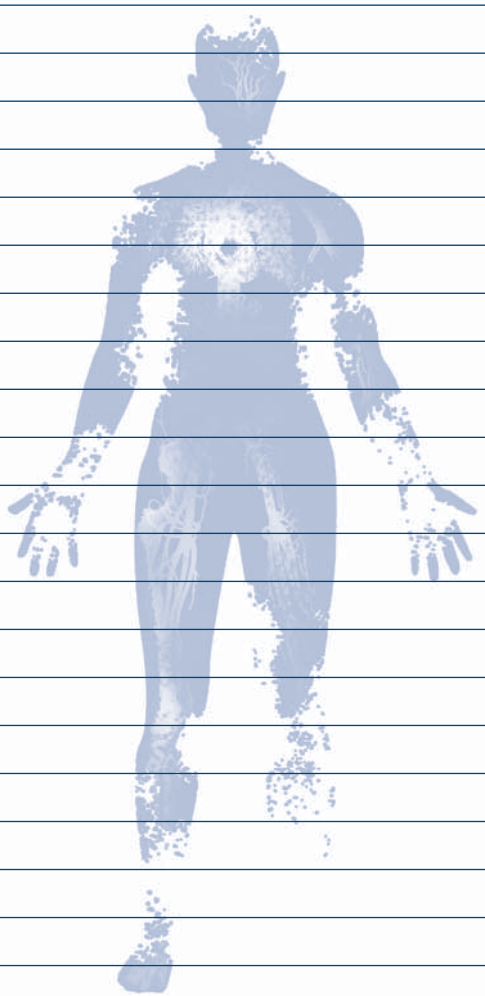
Notas



Notas



Notas



Campo ciencias experimentales

Este libro presenta la metodología de secuencias didácticas basadas en competencias genéricas y disciplinares básicas para abordar los contenidos de la asignatura de biología en el bachillerato tecnológico y fomentar en los alumnos el desarrollo de habilidades, actitudes y valores indispensables en su formación para realizar actividades de forma exitosa en todos los ámbitos de su vida.

El contenido parte del concepto fundamental de ser vivo y del cual derivan los conceptos subsidiarios de **Organización, Procesos y Evolución,** que comprenden los niveles de organización de la materia, los procesos metabólicos y fisiológicos de los organismos, las teorías evolucionistas y la biodiversidad como expresiones de cambios graduales que han manifestado y lo continuarán haciendo los seres vivos. Además, el texto propone el análisis y la aplicación del proceso de investigación científica para que los alumnos desarrollen sus proyectos y así se fomente en ellos el espíritu y las habilidades de investigación.

Otra línea de acción del proceso de investigación científica es que estos proyectos aplican al programa ***Construye-t,*** un ejemplo de aplicación de acuerdo a dos dimensiones: *proyecto de vida y vida saludable,* donde pueden participar activamente.

A su vez, invitamos a docentes y alumnos a que se registren en el comité de *Construye-t* y compartan y conozcan este programa en la página **www.construye-t_.sep.gob.mx,** de tal manera que utilicen las tecnologías de la información y comunicación para ser parte de la sociedad del conocimiento y lograr ser competentes y exitosos.

CENGAGE Learning™

http://latinoamerica.cengage.com

ISBN-13: 978-607481192-6
ISBN-10: 607481192-X

9 786074 811926