BIOLOGÍA Y SU DIDÁCTICA

AUTORÍA

EGIDIO YOBANNY SALGADO CHEVEZ

EDICIONES RISEI

COLECCIÓN:
Educación en acción: Praxis, currículo y subjetividades

UNEMI POSGRADOS

La biología y su didáctica

Autores

Egidio Yobanny Salgado Chevez
Universidad Estatal de Milagro
echevez@unemi.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-4130-0566

© Ediciones RISEI, 2025

Todos los derechos reservados.
Este libro se distribuye bajo la licencia Creative Commons Atribución CC BY 4.0 Internacional.

Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la posición la editorial.

Editorial: *Ediciones RISEI*
Colección Educación en acción: Praxis, currículo y subjetividades
Título del libro: La biología y su didáctica
Autoría: Egidio Salgado (Docente UNEMI)
Edición: Primera edición
Año: 2025
ISBN digital: 978-9942-7256-9-1
DOI: https://doi.org/10.63624/risei.book-978-9942-7256-9-1

Coordinación editorial: Jorge Maza-Córdova y Tomás Fontaines-Ruiz
Corrección de estilo: Unidad de Redacción y Estilo
Diagramación y diseño: Unidad de Diseño
Revisión por pares: Sistema doble ciego de revisión externa

Machala – Ecuador, diciembre de 2025

Este libro fue diagramado en InDesign.
Disponible en: https://editorial.risei.org/
Contacto: info@risei.org

Prólogo

La enseñanza de la biología en la educación media representa una oportunidad invaluable para despertar la curiosidad científica, fomentar el pensamiento crítico, aplicar estrategias de comprensión lectora y promover una análisis profunda del mundo natural. Este libro nace con la intención de ofrecer una mirada reflexiva y didáctica sobre algunos de los ejes temáticos más relevantes en la formación biológica de los estudiantes de bachillerato.

A lo largo de sus cuatro capítulos, se abordan aspectos fundamentales que permiten articular el conocimiento científico con la realidad del aula. El primer capítulo, Enseñanza y aprendizaje de la biología, ofrece un marco general sobre los enfoques pedagógicos, los retos actuales y las estrategias que favorecen una enseñanza significativa. El segundo capítulo, Enseñanza del ciclo celular y la genética, se centra en los procesos que sustentan la vida a nivel celular y molecular, proporcionando herramientas conceptuales clave para comprender la herencia y la continuidad de la vida.

En el tercer capítulo, Enseñanza de la biología humana, se exploran contenidos relacionados con el cuerpo humano, su funcionamiento y su cuidado, con el propósito de fortalecer la educación para la salud y el bienestar. Finalmente, el cuarto capítulo, Enseñanza de los recursos naturales y educación ambiental, invita a reflexionar sobre la relación entre los seres humanos y su entorno, promoviendo una conciencia ecológica y una actitud responsable frente a los desafíos ambientales actuales.

Este libro está dirigido a docentes, estudiantes en formación y profesionales interesados en enriquecer sus prácticas pedagógicas en biología. Cada capítulo busca no solo transmitir conocimientos, sino también inspirar una enseñanza comprometida, contextualizada y transformadora, con temas y actividades que buscan trabajar el aprendizaje significativo en el área.

Cada capítulo, hace referencia a la importancia de conocer, aplicar y diferenciar las estrategias en diferentes momentos de la enseñanza de la biología y su didáctica y su aprendizaje. Un docente estratégico, hará estudiantes estratégicos.

Contenido

Capítulo I **11**
Enseñanza y aprendizaje de la biología

Capítulo II **33**
Enseñanza del ciclo celular y la genética

Capítulo III **53**
Enseñanza de la biología humana

Capítulo IV **69**
Enseñanza de los recursos naturales y educación ambiental

Capítulo I

Enseñanza y aprendizaje de la biología

Introducción

La Didáctica de la Biología es considerada una ciencia que contribuye en el proceso enseñanza – aprendizaje, es la que ofrece directrices para enseñar específicamente en el campo de la Biología, esta disciplina permite al docente "aprender a enseñar" de tal modo que construya nuevos caminos para romper con paradigmas que se han instalado por años en el sistema educativo. La Biología es una ciencia de trascendencia a nivel social, de allí parte la importancia que los docentes posean un bagaje de conocimientos de esta disciplina, que le permitan enfrentar problemas cotidianos relacionados a este campo de conocimiento, además se debe apuntar a una formación biológica de carácter integral en todos los niveles educativos. En la actualidad, los docentes de Biología cuentan con recursos de libre acceso, ya sea en internet o bibliografía de fácil consulta para desarrollar de manera eficaz sus clases.

Lo importante no es la cantidad de contenidos de Biología que los estudiantes puedan aprender, sino la calidad del aprendizaje que el estudiante pueda adquirir. Por lo que los docentes de esta

ISBN 978-9942-7256-9-1 | 2025
https://editorial.risei.org

disciplina deberán desarrollar estrategias didácticas que logren un mayor interés en los estudiantes, resulta de gran importancia la constante actualización docente, tanto en el campo de la asignatura como a nivel pedagógico.

Según (Lafrancesco V, 2005, pág. 34) "El maestro debe ser un creador, inventor y diseñador de situaciones de aprendizaje adecuadas, no debe enseñar, debe facilitar aprender."

Se identifica y analiza los contenidos curriculares de Biología, sus criterios de organización y secuenciación, así como los conocimientos didácticos en torno al proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura en el bachillerato.

Objetivos de aprendizaje:

- Reflexionar sobre las distintas definiciones de la didáctica de la Biología para ser aplicadas en la planificación del proceso de aprendizaje.
- Conocer los contenidos curriculares, criterios de organización y secuenciación de la asignatura de Biología en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivo.
- Desarrollar estrategias didácticas para aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Biología.

Estrategias de aprendizaje:

La Biología es una disciplina donde el docente debe poseer su sistema teórico-conceptual y determinar métodos para contextualizar los hechos, es decir, fenómenos y procesos biológicos. Para ello en esta unidad se desarrollarán las siguientes estrategias de aprendizaje:

Lectura activa de los contenidos propuestos en el capítulo.
La lectura activa es una estrategia de comprensión lectora que transforma el acto de leer en un proceso dinámico, reflexivo y participativo. A diferencia de la lectura pasiva, que consiste en simplemente decodificar palabras, la lectura activa implica interactuar conscientemente con el texto, cuestionarlo, analizarlo y relacionarlo con conocimientos previos. Esta estrategia es especialmente útil en asignaturas como Biología, donde los textos suelen contener conceptos complejos que requieren análisis profundo.

Características de la lectura activa

- Participación consciente: el lector no acepta pasivamente la información, sino que la cuestiona y la analiza.
- Pensamiento crítico: se desarrolla la capacidad de evaluar y reflexionar sobre el contenido.
- Interacción con el texto: se realizan anotaciones, subrayados, resúmenes y preguntas durante la lectura.
- Conexión con conocimientos previos: se relaciona lo nuevo con lo ya aprendido.

Aplicación en el aula

La lectura activa puede aplicarse mediante:

- Guías de lectura con preguntas intercaladas.
- Subrayado y anotación de ideas clave.
- Resúmenes y esquemas elaborados por los estudiantes.
- Discusión grupal sobre el contenido leído.

Investigación científica de contenidos relacionados con la Biología.

La estrategia de investigación científica es fundamental en el ámbito educativo porque permite generar conocimiento riguroso, comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje y transformar las prácticas pedagógicas de manera crítica e innovadora. Sus principales características son:

- *Genera conocimiento válido y confiable*

La investigación científica permite comprender los retos y oportunidades del proceso educativo, basándose en métodos sistemáticos y rigurosos.

- *Transforma la práctica docente*

Al investigar, los docentes pueden reflexionar sobre sus métodos, identificar áreas de mejora y aplicar soluciones basadas en evidencia.

- *Promueve la innovación educativa*

Las estrategias de investigación permiten diseñar nuevas formas de enseñar, adaptadas a las necesidades de una sociedad cambiante y tecnológica.

- *Fortalece la toma de decisiones*

La investigación proporciona datos y análisis que ayudan a fundamentar decisiones pedagógicas, curriculares y administrativas. Según Martínez Molina (2024), "la investigación educativa se presenta como un faro que ilumina el camino hacia una renovación profunda de los paradigmas de enseñanza y aprendizaje. Anclada en la rigurosidad científica, su finalidad es generar conocimientos que permitan comprender los retos y oportunidades del proceso educativo".

Autoaprendizaje

Es un proceso mediante el cual una persona adquiere conocimientos, habilidades o actitudes de manera autónoma, es decir, sin depender exclusivamente de la guía directa de un docente. Este tipo de aprendizaje implica responsabilidad, iniciativa, autorregulación y motivación intrínseca por parte del estudiante.

Características del autoaprendizaje.

- Autonomía: el estudiante decide qué aprender, cómo y cuándo.
- Autorregulación: planifica, monitorea y evalúa su propio proceso de aprendizaje.
- Motivación interna: el deseo de aprender surge del interés personal.
- Uso de recursos diversos: libros, videos, cursos en línea, comunidades de aprendizaje, etc.

Según Peralta Macedo (2023), el autoaprendizaje o aprendizaje autónomo "es el proceso que permite al estudiante ser independiente al construir sus propios aprendizajes, teniendo la libertad de elegir su propia estrategia, resolver sus problemas y asumir las consecuencias de sus decisiones, mejorando así su autoestima".

Enseñanza y aprendizaje de la Biología

¿Qué estudia la biología?

Como sabemos la biología es la ciencia que estudia a los seres vivos y todos los aspectos relacionados con ellos, incluye: Origen y evolución: cómo surgieron y han cambiado a lo largo del tiempo. Estructura: desde las moléculas y células hasta los órganos y sistemas. Funciones vitales: como la nutrición, la reproducción, la respiración y la relación con el entorno. Interacciones: entre organismos y con su ambiente (ecología). Clasificación: cómo se agrupan y diferencian los seres vivos (taxonomía).

Debemos recordar que las Ciencias Naturales son aquellas que están relacionadas con la naturaleza y en las que aplicamos el método científico. Dentro de ellas incluimos Biología, Geología, Física y Química

Según el texto de (Alvarez Carranza, 2007, pág. 8) Biología es la ciencia que estudia los seres vivos. La palabra "biología" proviene de dos vocablos griegos. bio que significa vida y logos que significa estudio.

De acuerdo con la (Real Academia de la Lengua, Actualización 2024), la define:

Ciencia que trata de los seres vivos considerando su estructura, funcionamiento, evolución, distribución y relaciones.

¿Cómo enseñar Biología?

Según De Longhi y Bermúdez (2015), "cada docente va acumulando un repertorio de estrategias ancladas en variadas metodologías y contextos". Esto implica que la enseñanza no puede ser uniforme, sino que debe adaptarse a las características del grupo, del contenido y del entorno educativo.

La enseñanza de la Biología enfrenta múltiples desafíos desde la motivación estudiantil, ya está escrito que la motivación lo es todo, para tener estudiantes activos y participativos, es bueno guiarlos por la complejidad de los contenidos científicos. Para abordarlos, es necesario que el docente cuente con un repertorio de estrategias, que en el presente capítulo les estaremos nombrando, es bueno recordar que el docente estratega, hace alumnos estrategas, de ello depende el desarrollo de la bilateralidad cerebral dentro de las aulas de clases, juntamente con las didácticas que no solo transmitan conocimientos, sino que promuevan el pensamiento crítico, la indagación y la construcción activa del saber.

La Biología es una ciencia que tiene relación con áreas diferentes como la medicina y todas sus ramas, se relaciona con la ecología, la zoología, la veterinaria, incluso con las políticas públicas; pero para desarrollar un interés en el estudiantado se deben plantear estrategias activas, innovadoras, placenteras para que el estudiante aprenda de forma emocionante y se pueda identificar con la asignatura, para esto se debe:

1.- Demostrar que los contenidos de Biología siempre estarán relacionados con la vida cotidiana.

- Relacionar los contenidos aprendidos con los diagnósticos médicos, con las noticias de la biodiversidad o contaminación ambiental, con el crecimiento poblacional, etc.
- Pedir a los estudiantes que traigan a clases recortes de noticias en el ámbito del tema de Biología que se esté abarcando en ese momento y animarlos a realizar un informe breve durante la clase y que explique la referencia y el concepto de Biología sobre el que trate la noticia.
- Relacionar las profesiones que se relacionen con la Biología, como la medicina. Se podría invitar profesionales de la salud para que respondan a las inquietudes de los estudiantes y hablen de sus experiencias.

2.- Integrar actividades prácticas en el aprendizaje

- Realizar experimentos como la descalcificación de los huesos en vinagre.
- Plantear proyectos de reciclaje como la elaboración del papel artesanal.

- Criar bacterias en gelatina.
- Germinar semillas de maíz para aprender sobre la fotosíntesis.
- Criar mariposas en guineo para aprender sobre el ciclo de la vida.
- Experimento para desvirtuar la teoría de la Generación Espontánea.
- Hacer observaciones en el microscopio.

3.- Incorporar tecnología a las clases de Biología.

- Ver videos o documentales de un tema específico, realizar evaluaciones en línea, utilizar videojuegos que les permita involucrarse más en la asignatura.
- Los estudiantes pueden realizar sus tareas utilizando la tecnología, crear sus propios videos de experiencias, sus páginas web, sus infografías, etc.
- Visitar museos virtuales.

4.- Realizar excursiones en los alrededores o visitas de estudio

- Visitar una granja, un zoológico, un laboratorio, un jardín botánico, etc.

5.- Utilizar diferentes formas de enseñar, para que el aprendizaje sea activo. Los estudiantes deben involucrarse en la exploración y comprensión de nuevos conocimientos.

- Discusiones acerca de un tema.
- Debates.
- Aprendizaje cooperativo.
- Mapeo de conceptos.
- Método del rompecabezas (esta técnica se utiliza cuando el tema es amplio, se lo divide en subtemas, cada estudiante aprende su parte de forma independiente y luego con su grupo comparte lo aprendido, como el ciclo de vida de las plantas).

6.- Optar por clases participativas:

- Darles la oportunidad para que los estudiantes planteen preguntas sobre el tema y que sean ellos quienes le pregunten al docente.
- Realiza preguntas periódicas mediante el método socrático.[1]

[1]El método socrático es una técnica que invita a la autocuestionamiento e impulsa el pensamiento crítico.

¿Qué enseñar en Biología?

Definir qué se va a enseñar siempre será motivo para reflexionar, analizar para luego tomar decisiones, la enseñanza de la Biología en el bachillerato promueve el conocimiento científico del mundo vivo, sobre la diversidad biológica, la evolución, las interacciones y funcionamientos de los espacios ecológicos.

La Biología se enfoca en la exploración, en explicar cómo ocurren los procesos naturales, en determinar los niveles biológicos.

El Ministerio de Educación en el currículo de Biología propone:

Estos conocimientos se trabajan a partir del estudio del origen de la vida, la evolución biológica, la transmisión de la herencia, la biodiversidad y conservación, la biología celular y molecular, la multicelularidad y su relación con la forma y función, los sistemas del cuerpo humano y la salud, y diversas aplicaciones de la ciencia y la tecnología. (Ministerio de Educación, 2016, pág. 186)

Bloques curriculares del área de Ciencias Naturales

- Bloque 1: Evolución de los seres vivos.
- Bloque 2: Biología celular y molecular.
- Bloque 3: Biología animal y vegetal.
- Bloque 4: Cuerpo humano y salud.
- Bloque 5: Biología en acción.

Enseñanza del origen de la vida, los seres vivos y su ambiente.[2]

¿Cuál fue el origen del universo?

Desde tiempos inmemoriales hemos tratado de conocer cómo se formó el universo. La respuesta más común se basa en la teoría del Big Bang, pero no es la única. Los defensores del Big Bang sugieren que hace unos 10.000 o 20.000 millones de años, una onda expansiva masiva permitió que toda la energía y materia conocidas del universo (incluso el espacio y el tiempo) surgieran a partir de algún tipo de energía desconocida.

La teoría mantiene que, en un instante (una trillonésima parte de un segundo) tras el Big Bang, el universo se expandió con una velocidad incomprensible desde su origen del tamaño de un guijarro a un alcance astronómico. La expansión aparentemente ha continuado, pero mucho más despacio, durante los siguientes miles de millones de años. (National Geographic, 2024)

A continuación, vamos a ver los fenómenos que estas teorías suponen que tuvieron lugar desde lo que se considera el inicio del

[2]Contenidos tomados del Texto de Biología, Ministerio de Educación, Ecuador.

tiempo y del universo. A medida que se producía la expansión, la temperatura disminuyó, hasta alcanzar los 100 000 millones de grados aproximadamente, tres minutos después del inicio de la expansión. Este descenso abrió la posibilidad de la condensación de la energía en partículas subatómicas, quarks en primer lugar, que acabaron asociándose en protones, neutrones, mesones y bariones. Unos tres minutos después del big bang, estas partículas dieron lugar a los núcleos atómicos más ligeros.

Origen y evolución de la Tierra

Mucho después del origen del universo, la materia creada chocaba y se fusionaba, generando estructuras cada vez mayores llamadas planetesimales, las cuales seguían chocando entre sí para originar planetas. De esta manera, hace aproximadamente 4500 millones de años, se *formó la Tierra*.

A medida que los protoplanetas chocaban entre ellos en el proceso de formación de la Tierra primitiva, la energía liberada por los impactos, así como la desintegración de los elementos radioactivos incrementaron la temperatura y provocaron que los materiales que formaban el planeta se fundieran poco a poco, estos materiales fueron enfriándose y solidificándose, produciendo una delgada corteza.

La dinámica interna del planeta condujo a una serie de episodios volcánicos continuados durante los cuales se liberaron al exterior los gases generados por el magma, tales como CO2, SO2, compuestos de nitrógeno y vapor de agua. Este último se condensó en la atmósfera y originó una capa nubosa de gran potencia que se precipitó en forma de lluvia sobre la superficie y originó los océanos.

En la Tierra primitiva, con una atmósfera reductora, pobre en oxígeno, podrían haberse formado una gran variedad de compuestos orgánicos. Estas moléculas, arrastradas por la lluvia, se acumularían en los océanos, que quedarían convertidos en una suspensión de materia orgánica: algo parecido a un caldo, el caldo primigenio.

A partir de este punto, se iniciaría un proceso de evolución química, a través del cual las moléculas orgánicas se irían perfeccionando, creando un sistema de autorreplicación basado en los ácidos nucleicos (ADN y ARN). De este modo, las moléculas orgánicas crearían un entorno propio en el que se aislarían, gracias a capas de sustancias grasas o lípidos, que delimitarían los primeros proto organismos.

Estos primeros organismos, semejantes a las bacterias actuales, se alimentarían de la materia orgánica presente en el agua

de los océanos hasta que esta dejó de ser abundante. Entonces, obligados a buscar nuevas estrategias de obtención de nutrientes, un grupo de seres vivos descubriría una reacción que habría de cambiar radicalmente el aspecto del planeta: la fotosíntesis.

Teorías sobre el origen de la vida

Existen varias hipótesis de cómo se generó la vida en nuestro planeta. A continuación, se revisarán algunas de ellas.

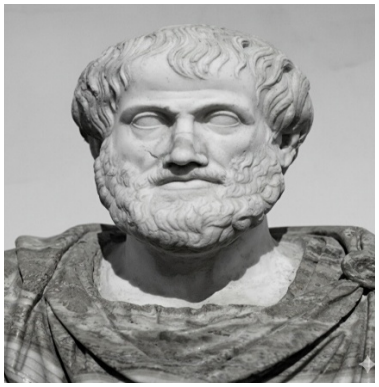
Los primeros seres vivos surgieron hace aproximadamente 3.800 millones de años, en un entorno terrestre muy diferente al actual. La atmósfera primitiva carecía de oxígeno y estaba compuesta principalmente por gases como metano, amoníaco, vapor de agua y dióxido de carbono.

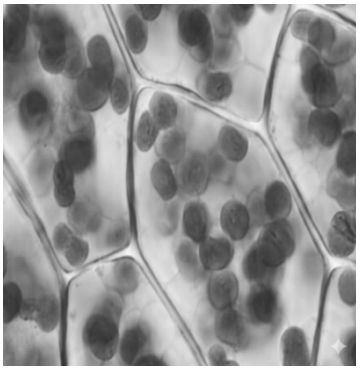
Una de las teorías planteadas sobre el origen de la vida es el creacionismo donde se propone que todos los seres vivos provienen de un creador divino. Sin embargo, esta teoría probar a través del método científico. El origen de la vida ha sido objeto de estudio y debate durante siglos. A lo largo del tiempo, se han propuesto diversas teorías para explicar cómo surgieron los primeros seres vivos en la Tierra:

- **Generación espontánea:** Antigua creencia que sostenía que la vida podía surgir de materia inerte. Fue descartada por los experimentos de Louis Pasteur en el siglo XIX.
- **Panspermia:** Sugiere que la vida llegó a la Tierra desde el espacio exterior, transportada por meteoritos o cometas.
- **Teoría quimiosintética (Oparin-Haldane):** Propone que la vida se originó a partir de compuestos químicos simples que, bajo condiciones primitivas, formaron moléculas orgánicas complejas.
- **Experimento de Miller-Urey:** Este experimento fue realizado por Stanley Miller y Harold Urey con el objetivo de comprobar la teoría quimiosintética de Oparin y Haldane, que proponía que la vida pudo haber surgido a partir de compuestos químicos simples en la atmósfera primitiva de la Tierra.
- **Mundo de ARN:** Plantea que el ARN fue la primera molécula capaz de autorreplicarse y evolucionar, antes del ADN y las proteínas.
- **Origen en fuentes hidrotermales:** Sugiere que la vida pudo surgir en el fondo oceánico, en ambientes ricos en minerales y energía química. Las fuentes hidrotermales son grietas en el fondo del océano donde el agua caliente, cargada de minerales, sale desde el interior terrestre. Estas zonas ofrecen energía química, temperaturas estables y protección contra

la radiación solar, lo que las convierte en un entorno ideal para reacciones químicas complejas. En la formación de moléculas orgánicas, , los compuestos simples presentes en el agua podrían haber reaccionado para formar moléculas orgánicas como aminoácidos y lípidos.

Tabla 1

Teoría	Representación	Descripción y Postulados Clave
La Generación Espontánea		Esta teoría se remonta al siglo 300 a. C. y fue desarrollada por el famoso pensador griego Aristóteles, una teoría con gran aceptación social hasta finales de la Edad Media. La teoría de la generación espontánea mantiene el pensamiento de que ciertos seres vivos, como insectos, gusanos o ratones, se originan de forma repentina a partir de materia inorgánica.
Pasteur y los matraces de cuello de cisne		En sus experimentos Pasteur, utilizó matraces de cuello de cisne, matraces modificados, hervía el líquido de los matraces y no se manipulaba el cuello, no aparecía ningún organismo. Sin embargo, si se giraba el matraz o se rompía el cuello del mismo, aparecían microorganismos en el caldo de cultivo, pero no porque se generarán espontáneamente, sino porque estos se encuentran en el aire.

Teoría de la Evolución Química (Oparin y Haldane)		Oparin y Haldane: la vida en la Tierra podría haber surgido paso a paso de materia no viva a través de un proceso de "evolución química gradual". Las teorías propuestas por Oparin y Haldane no fueron totalmente aceptadas por la comunidad científica, en vista de que recordaban demasiado a la teoría de la generación espontánea.

Nota: Elaborada por el autor, imágenes tomadas de google.com Basándose en las teorías de Oparin y Haldane, el científico Stanley L. Miller ideó un experimento que simulara las condiciones terrestres de hace 3.500 millones de años para comprobar si era posible la aparición de moléculas orgánicas a partir de inorgánicas. Video Experimento de Miller y Urey: https://youtu.be/Z2DFNzcFHK4?si=EWMNEy3sQKV17D53

La tabla 1, que se mostró sobre la teoría del origen de la vida más relevante, es un esquema que nos invita a observar un claro avance cronológico: parte de una visión filosófica (Aristóteles, siglo IV a. C.), atraviesa la primera falsación experimental (Pasteur, 1860) y culmina en un modelo bioquímico moderno (Oparin-Haldane, 1920).

La idea planteada en la tabla permite ver cómo la pregunta "¿de dónde viene la vida?" se fue desplazando de la metafísica a la química.

Vale la pena enunciar algunos aspectos biográficos de la vida de estos grandes hombres de la ciencia.

Aristóteles. (Universidad Miguel de Cervantes, el 20 de julio de 2023)

Aristóteles fue un sabio polímata, politólogo, filósofo, lógico y científico de la antigua Grecia. Durante dos mil años la mayor parte de los filósofos empezaban a construir su sistema de pensamiento apoyándose o adversando a Aristóteles.

De origen jonio nació en Estagira, reino de Macedonia, en el año 384 a.C., razón por la que se le llama el Estagirita. De manera que desde el punto de vista jurídico siempre fue un meteco, un extranjero en Atenas, sin derecho a participar en la vida pública.

Lo cual se convierte en una ventaja para sus trabajos intelectuales sobre las polis pues le permite un cierto distanciamiento y objetividad, tan importante en las ciencias sociales.

Este hombre dotado al máximo ha sido un clasificador y analista universal de muy diversos campos. Su obra resume el saber de su tiempo. Sus libros se perdieron primero y luego son recuperados por los árabes y bautizados por Santo Tomás de Aquino y los escolásticos. Escribe unos 400 libros sobre las más variadas materias de los cuales nos han llegado unos 30. Escribe sobre ciencias tales como física, astronomía y biología. También sobre materias filosóficas como lógica, metafísica, teoría de la ciencia, estética y retórica. Así como sobre ética política, filosofía política, constituciones y economía.

El Aristóteles joven fue entonces del linaje intelectual de Sócrates y Platón, antes de fundar su propia escuela y encontrar su pensamiento hoy conocido como aristotélico.

Hoy día se recuerda a Aristóteles como el científico y el representante de lo real; el que se trajo el método científico desde las ciencias naturales y lo aplicó a las ciencias sociales. El método aristotélico de conocimiento utiliza la lógica, la razón y sobre todo parte de la observación de los hechos concretos antes de generalizar.

En el año 335 a.C. Aristóteles funda su propia escuela en Atenas. Le llama Liceo porque estaba en un recinto dedicado al dios Apolo Licio. Allí se enseñaba paseando, razón por la que se nombró a su escuela "peripatética". Pero el Liceo fue también un instituto de investigaciones o un "tanque de pensamiento" según la terminología contemporánea.

Para Aristóteles el hombre es un animal cívico o político (*zoon politikon*) y la política se refiere a las cosas o asuntos de la polis o ciudad-estado.

En el ámbito de la política sus obras de mayor interés son *La Ética a Nicómaco, la Política, la Economía y la Constitución de los atenienses*, publicada por primera vez por Frederick Keynion en enero de 1891.

Al morir Alejandro (323 a. C.) estalló una reacción antimacedonia en Atenas; Aristóteles, acusado de impiedad, huyó a Calcis, donde murió al año siguiente (322 a. C.). Solo nos han llegado unos 30 tratados de los 200 que escribió, pero bastaron para influir en la ciencia y la filosofía occidental durante más de dos milenios.

Pasteur (1822-1895).

Nació el 27 de diciembre de 1822 en Dole, Francia, en el seno de una familia de curtidores; su padre había sido sargento durante

las guerras napoleónicas. De niño destacó más en dibujo que en ciencias, pero unos profesores inspiradores lo orientaron hacia la química. Se licenció (1842) y se doctoró (1847) en la École Normale de París, donde poco después se hizo cargo del laboratorio.

Descubrimientos de Pasteur

- Asimetría molecular: demostró que la forma de los cristales se relaciona con la rotación de la luz polarizada, fundamento de la estereoquímica.
- Fermentación y germen: probó que las levaduras y bacterias causan la fermentación y la putrefacción, sentando la base de la microbiología.
- Pasteurización: desarrolló un suave calentamiento que destruye microbios sin alterar el sabor de vinos y leches, revolucionando la industria alimentaria.
- Vacunas: atenuó el virus del cólera aviar (1879) y creó la vacuna contra el ántrax (1881).
- Rabia: en 1885 salvó al niño Joseph Meister con una vacuna preparada con médula de conejo infectado, inaugurando la inmunoterapia moderna.

Pasteur manifestaba que la vida no surge "de la nada"; los microorganismos entran del aire, con este diseño demostró que: el aire no contiene una "fuerza vital" que genere vida, los gérmenes provienen de gérmenes pre-existentes (omne vivum ex vivo) y que se puede mantener un medio estéril sin cerrarlo herméticamente, base de la esterilización moderna.

Importancia inmediata de sus investigaciones:

- Refutó la teoría de la generación espontánea y ganó el Premio Alhumbert de la Academia de Ciencias de París (1862).
- Fundamentó la teoría de los gérmenes, abriendo camino a la higiene médica, la pasteurización y las vacunas.
- Ejemplificó el poder de un experimento sencillo y bien controlado para resolver un debate secular.

"La doctrina de la generación espontánea nunca se recuperará del golpe mortal de este simple experimento" L. Pasteur, conferencia de 1864

Para concluir podemos resaltar que los matraces de cuello de cisne siguen exhibiéndose en museos de microbiología como icono del método experimental y recuerdan que, a veces, una curva de vidrio basta para cambiar la historia de la medicina.

Murió cerca de París el 28 de septiembre de 1895. Su legado: demostrar que "la vida sólo viene de la vida" y convertir la lucha

contra los gérmenes en ciencia rigurosa, salvando millones de vidas con vacunas y métodos de esterilización

Oparin

Nace en Uglich, Rusia en el año de 1894, a los 9 años se traslada a Moscú.

En el año de 1917, se licencia en Fisiología Vegetal en la Universidad Estatal de Moscú. En el año de 1922-24, expone su hipótesis: la vida surgió por evolución química de moléculas de carbono en un "caldo primitivo" sin oxígeno.

Funda y dirige el Instituto de Bioquímica de la Academia de Ciencias de la URSS en 1935. Ingresa a la Academia en 1946; impulsa la bioquímica industrial soviética, en el año de 1953 sus ideas se validan con el experimento de Miller-Urey.

1970 –Fue Primer presidente de la Sociedad Internacional para el Estudio del Origen de la Vida para el año de 1970.

Oparin fallece en el año de 1980 – Muere en Moscú; considerado el "Darwin del siglo XX" por haber unificado química y evolución para explicar el origen de la vida.

John B. S. Haldane (1892-1964)

Nace el 5 de marzo de 1892 en Oxford, Inglaterra, hijo de John Scott Haldane, fisiólogo pionero en el estudio de los gases respiratorios; desde pequeño respira oxígeno en cámaras de presión y acompaña a su padre a minas y túneles, estudia en Eton College y New College, Oxford, obteniendo un "First" (calificación máxima) en Matemáticas y Clásicas (1914).

Interrumpe la carrera para alistarse en el regimiento Black Watch; combate en Francia y Irak, sobrevive a bombardeos de gas y a una explosión que lo entierra vivo.

Aprende "in situ" la importancia de la química de gases; tras la guerra publica sus primeros trabajos sobre fisiología de la respiración en ambientes tóxicos.

Se doctora en Oxford (1919) y obtiene un Fellowship de Fisiología, en 1923 es nombrado "Reader" de Bioquímica en Cambridge; deriva la cinética de estado estacionario para enzimas, entre 1924 y 1934 publica la serie *A Mathematical Theory of Natural* Selection, fundando la genética de poblaciones junto con Fisher y Wright.

Para el año de 1929: propone independientemente de Oparin que la vida surgió por evolución química en una "sopa caliente" de moléculas orgánicas formadas por rayos UV y descargas eléctricas.

Catedrático de Genética (University College London, 1933-57) y luego de Biometría; introduce mapas genéticos humanos, estima tasas de mutación inducidas por radiación y formula la Regla de Haldane sobre esterilidad de híbridos, auto-experimentos extremos: bebe bicarbonato para medir producción de CO_2, se encierra en cámaras de alta presión y calcula el límite de ascenso de buzos; sus datos salvan vidas en la RAF durante la II Guerra Mundial.

En 1956 emigra a la India, atraído por su proyecto socialista; trabaja en el Indian Statistical Institute de Calcuta y en el CSIR-IGIB, imparte conferencias en dhoti y sandalias; critica la burocracia británica y promueve la ciencia aplicada al trigo y al arroz. Continúa publicando: genética del té, estadística bayesiana, cosmología y hasta poesía científica en bengalí. En 1964 es diagnosticado de cáncer de colon; se somete a una operación en Bhubaneswar y muere el 1 de diciembre de 1964.

Su legado más importante:

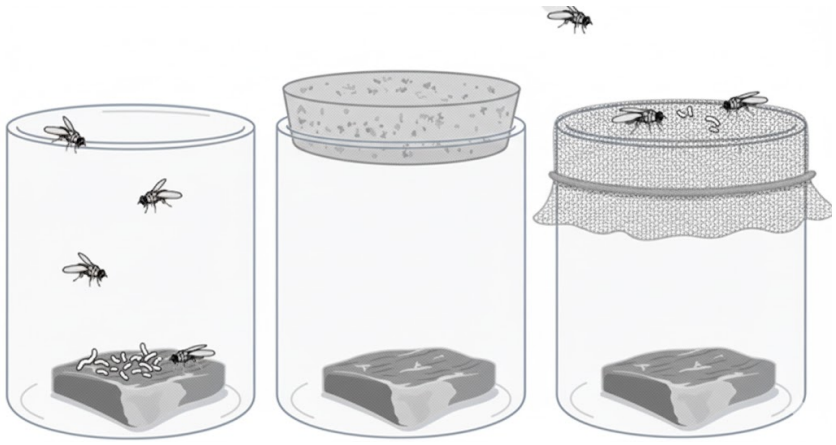
- Más de 400 artículos y una veintena de libros que abarcan genética, bioquímica, fisiología, estadística, divulgación y filosofía de la ciencia.
- Padre de la genética de poblaciones moderna, cofundador de la Síntesis Moderna y pionero de la evolución química.
- Inspiró a Huxley para *Un mundo feliz* y a generaciones de biólogos cuantitativos.

Luego de leer estos datos biográficos de estos hombres ejemplares de la ciencia y que hicieron historia, resaltamos también a Francesco Redi.

En 1668, Francesco Redi realizó un experimento con el objetivo de refutar la teoría de la generación espontánea. Para ello, puso carne en descomposición en distintas bandejas, una de ella tapada con una tapa, otra cubierta por una tela y otra totalmente descubierta. Según la teoría de la generación espontánea las larvas aparecerían de forma repentina, pero Redi demostró que las larvas solo aparecían en la carne sin tapar, ya que en el resto las moscas no podían depositar los huevos.

Video Convergente. Laboratorio. ¿Pueden las moscas originarse en la carne podrida?:
https://youtu.be/LEBF67gI7GU?si=hY7GcWDxCPS57ED5

Figura 1.
Experimento de Redi



Nota: https://soclalluna.com/eso/biologia-3o-eso/i-proyecto-cientifico/experimentola-generacion-espontanea/

Propuestas didácticas para la enseñanza del origen de la vida, los seres vivos y su ambiente en bachillerato.

- Antes de poner en práctica una propuesta didáctica, se debe realizar una revisión bibliográfica relativa al nivel de los estudiantes y a los temas a tratar.
- Se debe realizar una evaluación inicial de los conocimientos, de situaciones previas, del entorno, con la intención de adaptar el proceso enseñanza-aprendizaje. Para esto se puede desarrollar un formulario[3] para que el estudiante solamente responda lo que conoce.
- Una selección adecuada de actividades, páginas web y contenidos audiovisuales permitirán complementar todas aquellas teorías que el docente de Biología lleve a su clase.

Estrategias de Aprendizaje:

La Lectura Activa

Es un método que ayuda a comprender y memorizar lo que se lee, desarrollando la memoria a largo plazo y la metacognición ya que requiere que se piense críticamente sobre el contenido y la organización del texto, se dice, que es un proceso sencillo que requiere de tiempo, paciencia y concentración, pues implica

[3]Formularios de Google es un software de administración de encuestas que se incluye como parte del conjunto gratuito Google Docs Editors basado en la web que ofrece Google.

realizar actividades antes, durante y después de la lectura, las cuales ayudan a la comprensión y a la retención de la información. Tobar, Veas y Espinoza (2024), destacan la importancia de formar a los estudiantes en estrategias de lectura activa para mejorar la comprensión lectora, definiendo algunos veneficios:

- Hace que el lector se involucre en el material que lee, pues implica tomar posición de manera reflexiva y crítica frente al material leído, lo ayuda entender y analizar las situaciones planteadas por los autores en el texto.
- Cuando se lee para obtener datos y retener información, las habilidades de lectura activa actúan como catalizador para aplicar de modo sistemático dichas habilidades de pensamiento crítico y desarrolla la capacidad de memoria.
- Un pensamiento crítico formula constantes preguntas acerca de lo que se está leyendo. Esto lleva al análisis de objetivos, propósitos y supuestos contenidos en el texto, el lector puede ir más allá de la lectura, descifrando códigos lingüísticos.
- Son habilidades que se adquieren para toda la vida, haciendo más fácil y efectivo el aprendizaje de cualquier tema que se proponga estudiar, facilitando la lectura académica y el aprendizaje.

Investigación Científica

Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), explican la investigación científica es un proceso sistemático y metódico que nos permite generar conocimiento, resolver problemas y descubrir nuevos hallazgos en diversos campos del saber. El rigor en cada una de sus fases es fundamental para asegurar la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos.

El autoaprendizaje.

El autoaprendizaje en biología implica que el estudiante toma un rol activo en su proceso de aprendizaje, explorando conceptos, realizando investigaciones, y aplicando el método científico por iniciativa propia. Esto puede incluir:

- Uso de recursos digitales como simuladores, videos, y bases de datos científicas.
- Proyectos de indagación donde el estudiante formula preguntas, hipótesis y experimenta.
- Aprendizaje basado en problemas (ABP) que fomenta la autonomía y el pensamiento crítico.

Otras estrategias que se pueden aplicar en la enseñanza de la Biología

Los juegos de simulación.

Permiten de una manera sencilla recrear en el aula una situación, se utiliza con fines académicos, esta estrategia introduce una nota de dinamismo y generará en los estudiantes una predisposición por interesarse en algún tema.

Para esta actividad, el estudiante puede utilizar un globo el que representaría la forma cómo se expande el universo de acuerdo con lo postulado por la teoría del Big Bang. Con un marcador el estudiante dibujará puntos en diferentes partes de la superficie del globo y luego procede a inflarlo.

- ¿Qué sucede con los puntos que dibujaste a medida que el globo aumenta de tamaño?
- ¿Qué cuerpos del universo representan esos puntos?
- ¿Por qué crees que los puntos se separan?
- ¿Qué pasaría si soltamos o desinflamos el globo?
- Investiga acerca de la teoría del Big Crunch

Observa el siguiente video GLOBO UNIVERSO // Teorías del Big Bang y del Big Crunch https://youtu.be/fI6vLtzh0dY?si=Wd1EIrJnrbhA_gOO

Líneas del tiempo y esquemas cronológicos o infografías.

Permiten mostrar en orden cronológico, sucesos importantes, a través de ellos se pueden contar historias visuales. En este caso aplicable en la cronología de las teorías del origen de la vida. Se podría utilizar canva: https://www.canva.com/es_mx/infografias/plantillas/lineatiempo/

Una metodología docente podría ser la clase invertida o flipped classroom

Que consiste en que el estudiante haga en casa lo que de manera tradicional hace en el aula y que en el aula haga lo que hace en casa, es decir, tareas.

El docente propone varios videos del origen del universo para que los observe de manera previa a la clase, se les proporciona un formulario para rellenar sobre los videos, se puede incluir incluso un resumen, los estudiantes deben anotar todas sus dudas, en clases se dedica tiempo a la resolución de dudas, debate en grupos cooperativos.

En el libro "Dale la vuelta a tu clase", Bergmann y Sams explican: Los alumnos que adoptan este modelo para tomar apuntes suelen llegar a la clase con preguntas apropiadas y nos ayudan a

aclarar sus dudas. También usamos estas preguntas para evaluar si nuestros vídeos son efectivos. Si todos los estudiantes tienen preguntas parecidas, nos queda claro que no hemos enseñado bien ese tema, por lo que debemos volver a hacer o corregir ese vídeo en particular.

Después de responder las primeras preguntas, pedimos a los alumnos que realicen una tarea para la clase. Puede ser un trabajo de laboratorio, un proyecto de investigación, una actividad dirigida a la solución de problemas, o un examen. (Bergmann & Sams, 2022, pág. 27)

Enseñar Biología es uno de los aspectos fundamentales en la educación del bachillerato, su valor educativo radica en su aproximación con lo que nos rodea, porque permite al estudiante vivenciar experiencias, creando en ellos aprendizajes significativos. En la actualidad la enseñanza de Biología está marcada por una avalancha científica y tecnológica, por lo tanto, el docente cuenta con una gran gama de recursos, la selección correcta de propuestas didácticas para enseñar Biología facilitará al docente cumplir su rol en el aula con resultados óptimos de aprendizaje.

Enseñar Biología de manera dinámica, permite al docente propiciar un trabajo en el que los estudiantes potencie sus capacidades creadoras e investigativa.

ACTIVIDAD ASINCRÓNICA (TALLERES)

Actividad No 1.

Investigación bibliográfica "El método científico"

Objetivo General.

- Conocer las bases teóricas del método científico para poder aplicarlos en casos prácticos en la didáctica de la Biología.

Descripción de la actividad.

- Realice una investigación bibliográfica de las bases teóricas del método científico

Recursos.

- Enlaces referentes a la temática
- Plataforma Virtual
- Aplicaciones informáticas

Tiempo.

- El desarrollo de la actividad considera 5 horas de trabajo autónomo

Evaluación de la actividad.

- El desarrollo de este taller corresponde al indicador de evaluación de trabajo individual valorado en un 2 % del total de la calificación.

ACTIVIDAD PRÁCTICA DEL CAPÍTULO I.

Actividad de avance del proyecto No 1
Organización del Proyecto Áulico

Un proyecto áulico es una propuesta pedagógica que se desarrolla dentro del aula y está diseñada para abordar contenidos curriculares de manera integrada, significativa y contextualizada. Su objetivo principal es promover el aprendizaje activo y participativo de los estudiantes, conectando los saberes escolares con sus intereses, experiencias y el entorno.

Características principales de un proyecto áulico:

- Tiene un eje temático central: puede surgir de una problemática, una pregunta disparadora, una necesidad del grupo o una propuesta del docente.
- Integra distintas áreas del conocimiento: permite trabajar contenidos de manera transversal.
- Promueve la participación activa: los estudiantes son protagonistas del proceso, investigan, crean, reflexionan y colaboran.
- Tiene una duración determinada: puede extenderse por semanas o meses, dependiendo de su complejidad.
- Búsqueda de literatura científica referente a un problema que desee investigar vinculado a la temática de la asignatura.
- Culmina con un producto final: como una exposición, una presentación, una maqueta, un video, etc., que da cuenta del proceso de aprendizaje.
- Elabore los siguientes pasos del Proyecto Áulico.

1.- Tema
2.- Problema
  2.1. Identificación
  2.2. Delimitación.
  2.3. Planteamiento.

Referencias

Adúriz-Bravo, A. (2003). La epistemología específica de la Biología como disciplina emergente y su posible contribución a la didáctica de la Biología. *Revista de educación en Biología, 6*(1), 11. https://doi.org/10.59524/2344-9225.v6.n1.36672

Alvarez Carranza, G. (2007). Biología I. Umbral.

Bergmann, J., & Sams, A. (2022). *Dale la vuelta a tu clase*. Biblioteca Innovación Educativa.

De Longhi, A. L., & Bermúdez, G. M. A. (2015). *Estrategias didácticas para enseñar Biología.* Cuadernos de Didáctica para la Formación Docente Inicial y Continua (N.º 1). Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Diccionario de la Lengua Española. (Actualización 2024). *Real Academia de la Lengua. España,* D. d. (Actualización 2023).

Dronamraju, K. R. (2015). J. B. S. Haldane as I knew him, with a brief account of his scientific contributions. Studies in History and Philosophy of Science Part C, 49, 2-7. https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2014.12.002

Haldane, J. B. S. (1892-1964). *Biografía académica*. Oxford University; University of Cambridge; Indian Statistical Institute, Calcuta.

Haldane, J. B. S. (1932). *The causes of evolutio*n. Longmans, Green.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación .(6ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Lafrancesco V, G. M. (2005). *Didáctica de la Biología, aportes a su desarrollo*. Cooperativa Editorial Magisterio.

Martínez Molina, A. (2024). *Investigación educativa.* Editorial Académica.

Ministerio de Educación, Ecuador. (2016). Currículo de Biología. https://educacion.gob.ec

Oparin, A. I. (1894-1980). Biografía académica. Universidad Estatal de Moscú, Instituto de Bioquímica de la URSS.

Peralta Macedo, A. M. (2023). Aprendizaje autónomo del estudiante de educación básica: Una revisión bibliográfica. *UCV-SCIENTIA, 15*(1), 72–86. https://doi.org/10.18050/revucv-scientia.v15n1a6

Tobar, S., Veas, M. G., & Espinoza, T. (2024). Enseñar a comprender: formar a los y las estudiantes en la lectura activa. UNESCO Oficina Santiago y Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad en la Educación. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389990

LINKOGRAFÍA

Aristóteles. (2023, 20 de julio). Biografía de Aristóteles. Universidad Miguel de Cervantes. https://umcervantes.cl/aristoteles/
Video Experimento de Miller y Urey:
https://youtu.be/Z2DFNzcFHK4?si=EWMNEy3sQKV17D53
Video Convergente. Laboratorio. ¿Pueden las moscas originarse en la carne podrida?:
https://youtu.be/LEBF67gI7GU?si=hY7GcWDxCPS57ED5
Video GLOBO UNIVERSO // Teorías del Big Bang y del Big Crunch:
https://youtu.be/fI6vLtzh0dY?si=Wd1ElrJnrbhA_gOO

Capítulo II

Enseñanza del ciclo celular y la genética

Introducción

El estudio del ciclo celular y la genética constituye un eje fundamental en la formación científica de los estudiantes de bachillerato. Estos temas no solo permiten comprender los procesos que regulan la vida a nivel celular, sino que también ofrecen una base sólida para explorar fenómenos más complejos como la herencia, la variabilidad genética y la evolución.

En este capítulo, se abordarán los conceptos esenciales del ciclo celular, desde una perspectiva pedagógica, incluyendo sus fases y mecanismos de control, así como, los principios básicos de la genética mendeliana y molecular.

El objetivo es proporcionar a los estudiantes las herramientas conceptuales necesarias para interpretar cómo se transmite la información genética y cómo se perpetúa la vida a través de la división celular, sentando así, las bases para un aprendizaje más profundo en biología. Enseñar estas ideas con rigor científico y claridad didáctica permite a los estudiantes construir un marco conceptual sólido para interpretar fenómenos biológicos a nivel molecular, celular y organizacional, y para apreciar las

ISBN 978-9942-7256-9-1 | 2025
https://editorial.risei.org

implicancias evolutivas y médicas de estos procesos. Además, se ofrecen enfoques metodológicos para la enseñanza, recursos didácticos y actividades que favorezcan la conceptualización progresiva, en el área de la biología genética. Analiza, interpreta y desarrolla habilidades a ser aplicadas en la enseñanza de los contenidos de Biología ciclo celular y la genética para el bachillerato.

Objetivos de aprendizaje

- Conocer conceptos básicos del ciclo celular y la genética como punto de partida.
- Proporcionar al maestrante situaciones de aprendizaje en el campo de la citología y genética, para consolidar los conocimientos.

Estrategias de aprendizaje

En la actualidad, la información está al alcance de nuestras manos, por lo tanto, la capacidad de aprender de manera efectiva es una habilidad fundamental, ya sea que se trate de un estudiante o de un profesional que busca la excelencia académica, por lo tanto, las estrategias de aprendizaje efectivas van a marcar la diferencia.

En este capítulo se desarrollarán las siguientes estrategias

Síntesis.

La síntesis es un proceso intelectual que implica reunir, combinar y reorganizar ideas principales de uno o varios textos o fuentes, con el fin de construir una nueva interpretación o comprensión del tema. Cuando se realiza con estrategia, se emplean técnicas didácticas específicas que permiten al estudiante desarrollar habilidades de análisis, expresión escrita y pensamiento crítico.

Según González (2021), "la síntesis es una composición que permite la identificación de las ideas principales de un texto, las cuales se presentan junto con la interpretación personal de este". Esto implica que no se trata solo de resumir, sino de reformular el contenido con sentido propio, lo que favorece la comprensión profunda.

Resumen

La información ayuda a los maestrantes en la identificación de conceptos clave, esto ayuda a fortalecer la comprensión. Un resumen es una exposición breve y precisa de las ideas principales

de un texto, eliminando detalles secundarios, ejemplos y repeticiones. Su propósito es condensar la información esencial para facilitar su comprensión y análisis.

Según Cassany (2006), "resumir consiste en reducir un texto a sus ideas principales, expresadas con palabras propias, sin alterar el sentido original". Esto implica que el resumen no es una copia literal, sino una reconstrucción fiel y concisa del contenido.

Autoexplicación

Según Álvarez, Bassa, y Ferrari (2019) y Lóp. Vargas, Ortiz-Vásquez, e Ibáñez-Ibáñez (2020), "la autoexplicación se basa en el principio de que enseñar es aprender dos veces. Al intentar explicar un concepto, uno debe procesarlo a nivel profundo, conectando ideas y reconociendo las lagunas en su comprensión".

Chi (2000), citado por Smartick, identificó dos efectos clave de esta práctica:

- Generar inferencias: el estudiante deduce información que no está explícitamente en el texto.
- Reparar modelos incorrectos: permite corregir errores en la comprensión al contrastar lo que se cree con lo que realmente es.
- La autoexplicación y su aplicación en el aula, puede aplicarse en diversas actividades:
- Después de leer un texto, pedir al estudiante que lo explique con sus propias palabras.
- Durante la resolución de problemas, animarlo a verbalizar cada paso.
- Usar esquemas o mapas conceptuales para organizar y explicar la información.

Esta técnica es especialmente útil en asignaturas como Biología, donde los conceptos abstractos (como el ciclo celular o la genética) requieren una comprensión profunda para ser aplicados correctamente.

Aprendizaje colaborativo

Es una metodología educativa activa en la que los estudiantes trabajan juntos en pequeños grupos para alcanzar objetivos comunes, resolver problemas, completar tareas o desarrollar proyectos. Este enfoque se basa en la interacción social como medio para construir conocimiento, promoviendo habilidades cognitivas, sociales y emocionales esenciales para el desarrollo integral del estudiante.

El aprendizaje colaborativo puede aplicarse en el aula mediante diversas estrategias:

- Trabajo en grupos pequeños: los estudiantes colaboran en tareas específicas, compartiendo responsabilidades.

- Proyectos de investigación: se asignan temas para que los estudiantes investiguen y presenten en equipo.
- Debates y discusiones: se fomenta el intercambio de ideas y la argumentación respetuosa.
  Juegos didácticos y dinámicas grupales: se utilizan para reforzar contenidos de forma lúdica.
  Evaluación colaborativa: los estudiantes se autoevalúan y coevalúan, reflexionando sobre el proceso grupal.

Estas actividades promueven la interdependencia positiva, la responsabilidad compartida, la comunicación efectiva y la resolución de conflictos, elementos clave para el aprendizaje profundo y significativo.

El aprendizaje colaborativo es uno de los más usado actualmente por los maestros de Bachillerato en sus aulas, esto implica una serie de formación en la metodología y su aplicabilidad, ya que es una estrategia rigurosa, pero a la vez, les permite desarrollar comprensión en diferentes áreas del conocimiento, con orientación y compromiso participativo.

Actividades con Aprendizaje Colaborativo

Estudio de Casos.

-Descripción: Presenta un caso real o hipotético (por ejemplo, una enfermedad genética o un problema ambiental).
-Dinámica: Los estudiantes trabajan en grupos para analizar el caso, investigar causas y proponer soluciones.
-Objetivo: Fomentar el pensamiento crítico y la toma de decisiones en equipo.
Proyectos de Investigación.
-Ejemplo: "Ciclo celular y la genética: ¿cómo se relacionan?"

- **Dinámica:** Cada grupo investiga un aspecto del tema, elabora un informe y lo presenta al resto de la clase.
- **Objetivo:** Desarrollar habilidades de búsqueda, síntesis y exposición oral.

Mapas Conceptuales

- **Descripción**: Los estudiantes construyen un mapa conceptual sobre un tema (como la mitosis o la genética mendeliana).
- **Dinámica:** Cada miembro aporta ideas y juntos organizan la información.
- **Objetivo:** Visualizar relaciones entre conceptos y reforzar el aprendizaje significativo.

Debates científicos

- **Ejemplo:** "¿Debería permitirse la edición genética en humanos?"
- **Dinámica:** Se forman equipos con posturas opuestas, investigan y defienden sus argumentos.
- **Objetivo:** Promover la argumentación, el respeto por opiniones diversas y el análisis ético.

Aprendizaje basado en problemas (ABP).

-Ejemplo: "Un paciente presenta síntomas de una enfermedad genética. ¿Cómo se diagnostica?"

-Dinámica: Los grupos analizan el problema, investigan y presentan una solución.

-Objetivo: Aplicar conocimientos en contextos reales y fomentar la colaboración.

Rotación de expertos.

-Descripción: Cada grupo estudia un subtema y luego rota por otros grupos para enseñar lo aprendido.

-Objetivo: Reforzar el aprendizaje mediante la enseñanza entre pares.

Preguntas intercaladas

Esta estrategia ayuda a orientar la atención, promover el repaso, y favorecer el aprendizaje significativo, especialmente en temas complejos Según Balluerka (1995), Hernández y García (1991), y Rickards y Denner (1978), "las preguntas intercaladas son aquellas que se plantean al alumno a lo largo del material o situación de enseñanza y tienen como intención facilitar su aprendizaje". Estas preguntas se colocan estratégicamente en puntos clave del contenido, como después de ciertos párrafos o secciones, y pueden clasificarse en:

-Prepreguntas: se colocan antes del contenido para enfocar la atención del estudiante.

-Prepreguntas: se colocan después del contenido para fomentar la reflexión, el repaso y la integración del conocimiento.

Beneficios cognitivos

Cook y Mayer (1983) identificaron tres procesos cognitivos que se favorecen con esta estrategia:

- Focalización de la atención y decodificación literal del contenido.
- Construcción de conexiones internas, como inferencias y relaciones entre ideas.
- Construcción de conexiones externas, vinculando el contenido con conocimientos previos.

La aplicabilidad en el aula

Las preguntas intercaladas pueden utilizarse en:

- -Lecturas guiadas.
- -Videos educativos con pausas para responder.
- -Presentaciones interactivas.
- -Cuadernos de trabajo o guías de estudio, como los de Biología.

La enseñanza de la reproducción celular en el bachillerato encamina a los estudiantes a valorar la Biología, como un aporte muy importante en su formación académica, lo fundamental, es desarrollar en ellos el interés en los avances científicos de la asignatura y que esto les permita apropiarse de nuevos conocimientos.

Enseñanza del ciclo celular en el bachillerato[4]

El ciclo celular

El ciclo celular es el conjunto de etapas por las que pasan todas las células durante las cuales la célula crece aumentando su tamaño y su número de orgánulos y, por último, se divide para originar dos células más pequeñas. La duración del ciclo celular es variable, puede oscilar desde pocas horas hasta más de un año; depende del tipo de célula y de las circunstancias en que se desarrolla. A lo largo del ciclo celular, podemos distinguir dos fases fundamentales: la división y la interfase celulares; es decir, el período entre división y división. Cada una de estas fases se divide en etapas o períodos diferentes, tal y como estamos en este esquema. La división celular comprende el 10% del ciclo celular, mientras que la interfase comprende el 90%.

Podemos decir, que, gracias a la información anterior, un alumno de bachillerato puede entender que, si observa al microscopio una placa con células de cebolla durante solo diez minutos, es muy probable que no vea ninguna división: como el 90 % del tiempo las células están en interfase creciendo, tendrá que dejar el preparado varias horas para tener suerte y pillar el breve momento en que una de ellas se parte en dos.

Interfase

Entremos al ciclo celular justo cuando se forma una célula por división de su célula madre. ¿Qué debe hacer ahora esta célula recién nacida si desea seguir su vida y dividirse? La preparación para la división sucede en tres pasos:

[4]Contenidos tomados del Texto de Biología, Ministerio de Educación, Ecuador. 2do. Bachillerato.

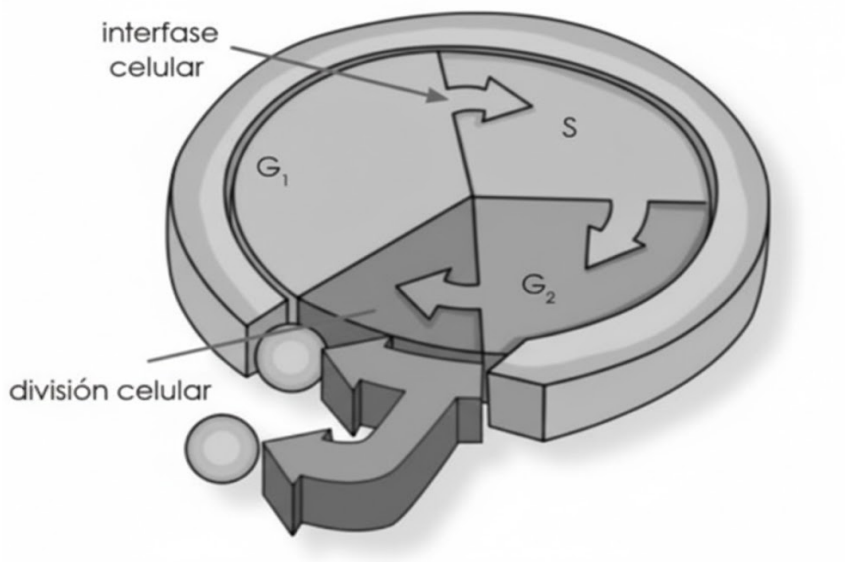
El ciclo celular se divide en dos fases

Interfase, que consta de: • Fase de síntesis (S): En esta etapa la célula duplica su material genético para pasarle una copia completa del genoma a cada una de sus células hijas. • Fase *G1 y G2* (intervalo): Entre la fase S y M de cada ciclo hay dos fases denominadas intervalo en las cuales la célula está muy activa metabólicamente, lo cual le permite incrementar su tamaño (aumentando el número de proteínas y organelos), de lo contrario las células se harían más pequeñas con cada división.

Veamos ahora la siguiente figura que muestra el ciclo celular, con sus interfases y la división celulares.

Figura 2

Ciclo celular



Nota: Tomado del Texto de Biología 2do. De Bachillerato, Ministerio de Educación. Ecuador.

Fase M Mitosis (División celular): En esta fase se reparte a las células hijas el material genético duplicado, a través de la segregación de los cromosomas. La fase M, para su estudio se divide en: Profase, Metafase, Anafase y Telofase.

Observar el siguiente video Ciclo Celular:
https://youtu.be/I0PdiIICFW4?si=u9lhNtqY9lkq_pee

División celular

La división celular es el proceso por el que, a partir de una célula, que podemos llamar madre, se obtienen dos células hijas. Cada célula hija contiene una copia exacta de los cromosomas de la célula madre y, aproximadamente, la mitad de su material citoplasmático.

A lo largo de la división celular, podemos distinguir la *mitosis y la citocinesis.*

Mitosis

La mitosis es la división del núcleo de la célula. Al final de esta etapa, cada célula hija recibe una dotación cromosómica completa. La mitosis se desarrolla a lo largo de cuatro etapas: profase, metafase, anafase y telofase.

Observar el siguiente video Mitosis celular: https://youtu.be/NVvc7cp7pAg?si=Z90PZ3iWNDUIvvc

La profase

Comprende, aproximadamente, el 60% de la duración total de la mitosis.

Es, por lo tanto, la etapa más larga de la división celular. Durante la profase, podemos observar, de modo progresivo, los siguientes fenómenos:

- En el citoplasma, se «desmonta» el citoesqueleto para que los microtúbulos intervengan en la mitosis. Por este motivo, el citoplasma se vuelve más viscoso.
- En el núcleo, los cromosomas se condensan y se hacen visibles como estructuras filamentosas; además, se dispersa el material del nucléolo. Los centriolos se separan y se desplazan hacia los polos de la célula. A medida que van separándose, entre ellos se dispone un conjunto de microtúbulos que formarán las fibras del huso mitótico.
- La envoltura nuclear se fragmenta en forma de membranas similares a las del retículo endoplasmático. Al final del proceso, los cromosomas entran en contacto con el citoplasma.
- Cada cromátida hermana tiene, en la zona del centrómero.

En la **Metafase.** Los cromosomas se disponen alineados en la zona media de la célula

Las cromátidas unidas a las fibras cinetocóricas se desplazan con un movimiento oscilante, hasta que se sitúan en la zona media de la célula y forman la placa ecuatorial. Se mantienen sujetas por las fibras cinetocóricas y las fibras polares.

Durante la **Anafase**. Tiene lugar el reparto de los cromosomas:

Los cinetocoros se dividen y las dos cromátidas hermanas se separan y se desplazan, cada una hacia un polo de la célula. Este desplazamiento, al parecer, es debido a la tracción de las fibras cinetocóricas. Observamos que los centrómeros se desplazan con más rapidez que los brazos de los cromosomas.

La **Telofase** es la última fase de la mitosis:

- Los dos grupos de cromátidas llegan a los polos opuestos de la célula.
- Las moléculas de tubulina que componen los microtúbulos se dispersan por el
- citoplasma.
- La envoltura nuclear se va reconstruyendo alrededor de cada grupo de cromosomas, los cuales recuperan, despacio, el aspecto difuso.
- Al término de la telofase, podemos distinguir un nucléolo en cada núcleo. El proceso continúa adelante con la citocinesis.

La **Citocinesis** Consiste en la división del citoplasma, también llamada segmentación, y el reparto de orgánulos y el resto de las componentes celulares entre las dos células hijas.

Normalmente, podemos observar el inicio de este proceso hacia el final de la telofase.

Meiosis[5]

Según el sitio web ck-12, herramienta de acceso gratuito a través de internet (CK12 y otros, 2023):

La meiosis es un tipo de división celular que da como resultado la producción de células reproductoras o gametos. La meiosis tiene lugar, únicamente, en unas células determinadas de los organismos con reproducción sexual. Mediante dicho proceso, a partir de una célula diploide (2n), obtenemos cuatro células haploides (n).

La meiosis hace posible que se mantenga constante la dotación cromosómica de cada especie, de generación en generación. La reproducción sexual implica la fusión de dos gametos; si los gametos tuviesen tantos cromosomas como las células somáticas de los progenitores, el número de cromosomas se doblaría en cada generación.

Por lo tanto, los gametos contienen la mitad de los cromosomas y la unión de estas células produce un cigoto con la dotación cromosómica correcta.

Para que la información genética se transmita correctamente a los descendientes, la reducción a la mitad del número de cromosomas o se produce al azar, sino con un cromosoma de cada pareja. Así, se reúnen en el cigoto las parejas características de la dotación en cada especie.

[5]Contenidos tomados del Texto de Biología, Ministerio de Educación, Ecuador. 2do. Bachillerato.

Es muy importante que el proceso de la meiosis transcurra correctamente, ya que, si el nuevo individuo no recibe la dotación cromosómica adecuada, presentará graves alteraciones que pueden impedir su desarrollo.

En la meiosis distinguimos dos partes:

- La meiosis I es la primera parte, en la que, a partir de una célula progenitora diploide, se obtienen dos células con la mitad de los cromosomas.
- La meiosis II es la segunda parte, en la que se obtienen cuatro células haploides.

A continuación, describimos el proceso de la meiosis.

Interfase I

Se duplica el ADN de cada cromosoma, y se obtienen dos cromátidas que permanecen unidas por el centrómero.

Las dos cromátidas de cada cromosoma son iguales y las llamamos cromátidas hermanas.

Al final de esta fase, las cromátidas comienzan a hacerse visibles, porque el ADN se empaqueta en torno a las histonas.

Meiosis I

Profase I: La envoltura nuclear comienza a romperse y los cromosomas se condensan. Los centriolos comienzan a moverse hacia los polos opuestos de la célula y se comienza a formar un huso.

Es importante destacar que, los cromosomas homólogos se emparejan, algo exclusivo de la profase I.

Metafase I: Las fibras del huso se adhieren a los pares de cromosomas homólogos. Los pares de cromosomas se alinean a lo largo del ecuador (a la mitad) de la célula. Esto ocurre sólo en la metafase I.

Anafase I: Las fibras del huso se acortan y los cromosomas de cada par homólogo empiezan a separarse el uno del otro. Un cromosoma de cada par se mueve hacia uno de los polos de la célula y el otro cromosoma se mueve hacia el polo opuesto.

Telofase I y Citocinesis: El huso se rompe y se forman nuevas membranas nucleares.

El citoplasma de la célula se divide y se producen dos células hijas haploides.

Las células hijas tienen una distribución aleatoria de cromosomas, con uno de cada par homólogo. Ambas células hijas pasan a la meiosis II. El ADN no se replica entre la meiosis I y la meiosis II.

Meiosis II

Profase II: La envoltura nuclear se rompe y el huso se empieza a formar en cada célula hija haploide de la meiosis I. Los centríolos también comienzan a separarse.

Metafase II: Las fibras del huso alinean las cromátidas hermanas de cada cromosoma a lo largo del ecuador de la célula.

Anafase II: las cromátidas hermanas se separan y se mueven hacia los polos opuestos.

Telofase II y Citocinesis: El huso se rompe y se forman nuevas membranas nucleares. El citoplasma de cada célula se divide y se producen cuatro células haploides. Cada célula tiene una combinación única de cromosomas.

En el siguiente video se analizan la Mitosis, Meiosis, sus semejanzas y diferencias: https://youtu.be/0me8gOydg64?si=QXJvpxNWqbgQ8Zbx.

Es de vital importancia enseñar el concepto del ciclo celular, esto le permitirá al estudiantado conocer las tantas veces que en su cuerpo se da el ciclo celular, gracias a este ciclo los individuos existimos, cómo se curan las heridas, comprender que, si algo fallare en este proceso que afectaciones sufre el cuerpo.

Propuestas didácticas para la enseñanza del ciclo celular en el bachillerato.

Slowmotion

Según el artículo Animar la división celular (mitosis): una propuesta didáctica con la técnica de slowmation:

El aprendizaje de la división celular exige un razonamiento complejo y por ello, una manera de abordarlo es a través de la creación de representaciones externas por parte del estudiante. Una estrategia posible es la construcción de animaciones a través de una modificación de la técnica de rodaje stopmotion conocida como slowmation, la cual permite crear videos con recursos disponibles en aulas de escuela secundaria. Es por ello, en este trabajo se evalúa cómo un diseño didáctico generado para el abordaje de la división celular a través de su representación con animaciones promueve la construcción de significados en el aula de escuela secundaria. (Occelli y otros, 2017)

A continuación, se describe en detalle los pasos propuestos para esta experiencia:

- Los estudiantes deberán observar un video propuesto por el docente.

Video Mitosis slowmotion: https://youtu.be/FIzZZkO5uig?si=UEQBk3_Tux08dzVJ

- Los estudiantes deberán escribir un guión como parte de la planificación del diseño de la animación.
- Los estudiantes elaborarán sus modelos 3D utilizando papel y plastilina; tomarán fotografías digitales a medida que se mueven en forma manual.
- Los estudiantes crearán la animación.
- Al final, los estudiantes observarán los videos realizados por los compañeros.
- Dejemos que los estudiantes experimenten.

En esta estrategia deben ser los estudiantes los que aprendan durante el proceso, desde el inicio al final, que sean ellos quienes debatan sobre el guion, que ellos decidan donde realizarán la experiencia, la grabación, la producción, y que sean ellos quienes editen; los docentes debemos ser guías, y no protagonistas de la experiencia, si en ellos se generan dudas, que sean ellos quienes resuelvan.

Aprendizaje colaborativo[6]

Es una manera de aprender en equipo, también se lo conoce como "trabajo en grupo". Se divide el aula en pequeños grupos para poder realizar una tarea asignada, el docente cumple el rol de guía observador, los estudiantes se pueden repartir las tareas, pero de manera equitativa.

Esta estrategia ayuda a comprender mejor los conceptos de Biología, los docentes pueden plantear temas relacionados con la asignatura a los grupos de estudiantes, esto les permitirá trabajar juntos para completar sus proyectos.

De acuerdo con el libro Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías de Hernández Martín, A., & Olmos Miguelañe, S. (2011), plantean que el

aprendizaje colaborativo es una metodología pertinente debido, en primer lugar, que favorece el rendimiento de los estudiantes. Los mejores resultados se encontraron en matemáticas, ciencias y lengua para un nivel de Educación Secundaria. Además, en esta metodología resulta fundamental la responsabilidad individual como medio para lograr la recompensa grupal, es decir, la interdependencia positiva se manifiesta en la medida que los resultados personales se vinculan al éxito del grupo.

[6]En el aprendizaje cooperativo, el profesor ayuda a los alumnos a trabajar juntos dándoles información y orientación. Por el contrario, en el aprendizaje colaborativo, se entiende que los estudiantes ya cuentan con las competencias sociales necesarias para trabajar en equipo.

Existen también asociaciones positivas entre el AC y el desarrollo de actitudes, la adquisición de habilidades sociales y la mejora del autoconcepto de los estudiantes.

Igualmente, los resultados muestran que los grupos pequeños son más efectivos que los grupos numerosos y que los estudiantes que tienen un nivel medio o alto se benefician más si el grupo es homogéneo. (Hernández Martín & Olmos Miguelañe, 2011, pág. 25).

Enseñanza de la genética en el bachillerato

Los genes

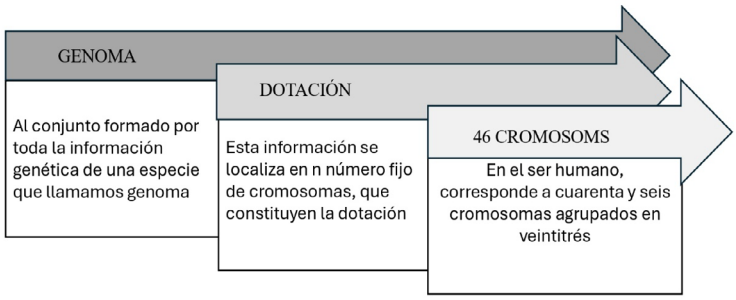
Los genes contienen la información que define las características que se heredan de padres a hijos. Esto significa que muchos aspectos de los seres vivos dependen de lo que está escrito en su ADN. Por ejemplo, el color de las flores de un geranio, el tipo de pelaje de un caballo o la forma en que se construye una proteína como la hemoglobina, son todos ejemplos de rasgos que están determinados por los genes.

Los seres vivos transmiten sus características a los descendientes, gracias a la información que contiene el ADN del núcleo celular. El ADN se organiza dentro del núcleo formando los cromosomas. A lo largo de un cromosoma distinguimos diversos fragmentos de ADN. Cada uno de estos fragmentos, que contiene información para un carácter hereditario, recibe el nombre de gen.

De este modo, en los genes residen los diferentes caracteres hereditarios, es decir, todos los aspectos de los seres vivos que dependen de la información genética.

Entender la definición de gen , puede ser tarea difícil para muchos estudiantes, se puede explicar a través de una analogía: Piensen que el cuerpo de un ser vivo es como un gran restaurante, los genes son las recetas que indican cómo preparar cada plato, cada receta contiene instrucciones precisas: qué ingrediente usará el cocinero, cómo lo mezclará y que utensilios serán los más importantes para esa preparación, de la misma manera los genes contienen instrucciones para formar las características de un organismo. Así como una receta determina si un pastel es de fresa o de vainilla, lo mismo pasa con los genes y las mutaciones.

Figura 3.
Ejemplos de caracteres hereditarios.



Nota. Elaborada por el autor, contenidos tomados del Texto de Biología, Mineduc.

Las parejas que van de la 1 a la 22 son cromosomas autosómicos, cada uno es homólogo de su compañero de pareja, porque ambos poseen genes para los mismos caracteres. La pareja 23 corresponde a los cromosomas sexuales: en las mujeres, la pareja está formada por dos cromosomas X, que son homólogos; en los hombres, está formada por un cromosoma X y un cromosoma Y, que no son homólogos.

La transmisión de los caracteres Los gametos son las células encargadas de transmitir la información genética a los descendientes. Los gametos son haploides, es decir, tienen la mitad del número de cromosomas, para poder mantener la dotación cromosómica de la especie de generación en generación.

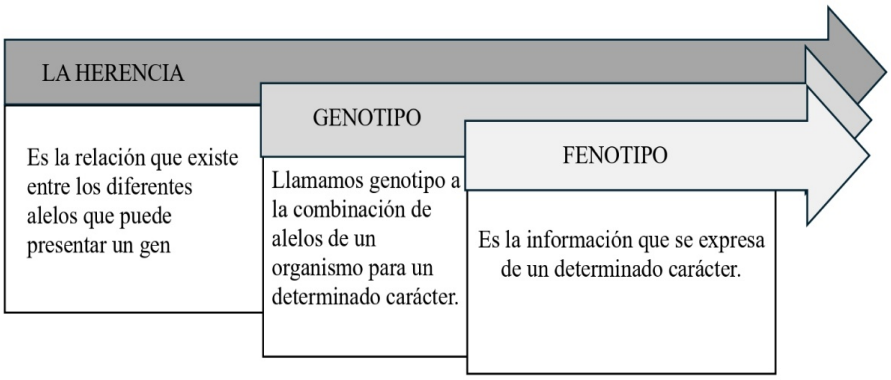
Como son haploides, solo disponen de un cromosoma de cada pareja de homólogos y, por tanto, de un solo alelo de cada gen. Durante la fecundación se unen las dotaciones cromosómicas de los dos gametos, óvulo y espermatozoide. El resultado será el cigoto que ya es diploide, es decir, presenta pares de cromosomas homólogos. El cigoto tendrá dos copias de cada gen, una en cada cromosoma del par de homólogos.

Estos genes no tienen por qué contener la misma información, pueden ser dos alelos[7] diferentes, ya que cada uno proviene de un progenitor.

[7]Todos los individuos de una especie poseen información para los mismos caracteres hereditarios; es decir, todos tienen los mismos genes. No obstante, la información que contienen puede variar de un individuo a otro. Cada una de estas variaciones es un alelo.

Podemos resaltar, que es muy importante aprender sobre cromosomas en la etapa de bachillerato, ya que el estudiante llega a comprender la herencia genética, la importancia de relacionar la biología con la salud desarrolla el pensamiento científico, conectar con temas que son importante para el desarrollo de la riqueza cognitiva y para concluir, para prepararse para los estudios universitario, más si el estudiante quiere estudiar esta ciencia tan interesante.

Figura 4.
Conceptos básicos de genética

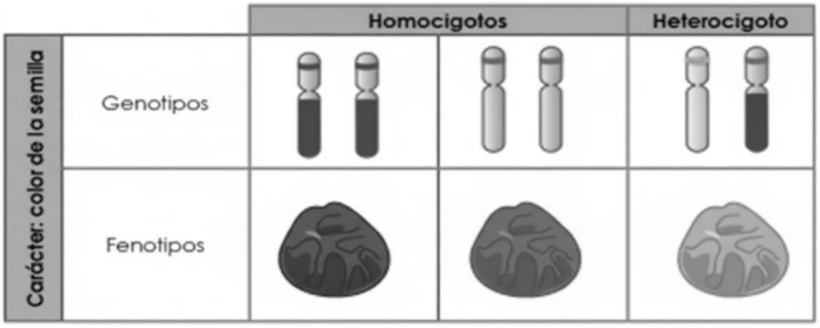


Nota: Elaborada por el autor, contenidos tomados del Texto de Biología, Mineduc

Diferentes tipos de herencia

La herencia dominante se da cuando la información de un alelo, al que llamaremos dominante, domina sobre la información del otro, al que llamaremos recesivo. En la anotación, escribiremos en mayúscula el alelo dominante y en minúscula el recesivo.

Figura 5.
Herencia dominante

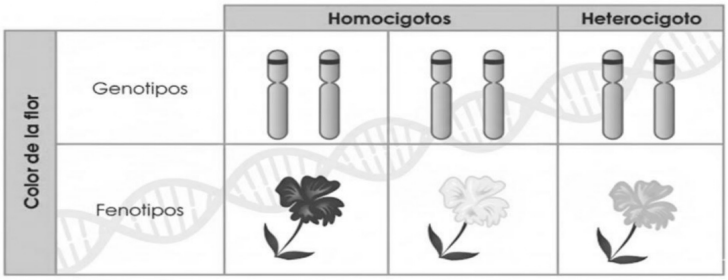


Nota: Imagen tomada del texto de Biología para el estudiante, Mineduc.

En la herencia intermedia

En la herencia intermedia, el fenotipo de los heterocigotos (RB) es una mezcla del fenotipo de los dos homocigotos. Tomaremos como ejemplo el carácter «color de la flor» de la planta Dondiego de noche, en la que podemos apreciar que el heterocigoto presenta el fenotipo «flor rosa».

Figura 6.
Herencia intermedia.



Nota: Imagen tomada del texto de Biología para el estudiante, Mineduc.

En la herencia codominante los heterocigotos manifiestan los fenotipos de los dos homocigotos a la vez. Un carácter que posee esta herencia es el aspecto de las plumas en cierta variedad de gallinas que presentan tres fenotipos diferentes: plumas lisas, plumas rizadas y combinación de plumas lisas y plumas rizadas.

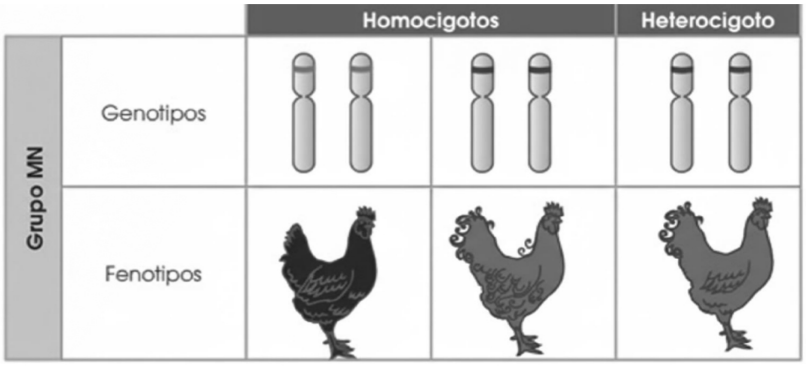
Se ha comprobado que este fenotipo intermedio corresponde a los heterocigotos para el carácter «aspecto de las plumas».

En la herencia codominante

los heterocigotos manifiestan los fenotipos de los dos homocigotos a la vez. Un carácter que posee esta herencia es el aspecto de las plumas en cierta variedad de gallinas que presentan tres fenotipos diferentes: plumas lisas, plumas rizadas y combinación de plumas lisas y plumas rizadas.

Se ha comprobado que este fenotipo intermedio corresponde a los heterocigotos para el carácter «aspecto de las plumas».

Figura 7
Herencia codominante



Nota. Imagen tomada del texto de Biología para el estudiante, Mineduc.

Propuestas Didácticas para la Enseñanza de la Genética en el Bachillerato

- *Observar el siguiente video:* Las leyes de Mendel, cuadro de Punnett paso a paso https://youtu.be/LXXK2l1pdv8?si=Lr9vP9Nwnnh3zfcr
- *Resolver el siguiente educaplay*: https://es.educaplay.com/recursoseducativos/2830038-genetica.html
- Construir una cartilla sobre los conceptos básicos de genética.

Se considera que los temas del ciclo celular y la genética son temas difíciles de abordar, porque son conceptos intangibles o muy abstractos, difícilmente se podrían mostrar en un laboratorio, se podría agregar la falta de recursos educativos que permitan lograr aprendizajes significativos, esto lleva al docente trabajar de manera tradicional, generando desinterés en los estudiantes, diseñar estrategias de aula que facilite la enseñanza.

La enseñanza de contenidos como el ciclo celular y la genética representa un verdadero reto para los docentes de bachillerato. Superar la enseñanza tradicional requiere estrategias didácticas innovadoras, como el uso de simuladores, modelos interactivos, aprendizaje basado en problemas y ambientes virtuales de aprendizaje.

Como propone Palacín Fernández (2015), "el enfoque de investigación dirigida permite crear un contexto motivador que favorece la metacognición y el desarrollo de habilidades científicas". Asimismo, Saldarriaga et al. (2025) destacan que "la biotecnología puede ser una herramienta pedagógica poderosa para enseñar genética, al permitir experiencias prácticas y reflexivas sobre sus implicaciones sociales y ambientales"

En definitiva, es indispensable que los docentes reflexionen sobre sus prácticas y diseñen estrategias que respondan a las necesidades de sus estudiantes, promoviendo un aprendizaje activo, significativo y contextualizado.

ACTIVIDAD ASINCRÓNICA (TALLERES)

Actividad No 2

Profundización del estudio que realizó Gregor Johann Mendel con cierta variedad de guisantes y arvejas y la postulación de las llamadas leyes de Mendel.

Objetivo General.

Indagar y describir la genética mendeliana, considerada como un hito en la evolución de la biología.

Descripción de la actividad.

Explique a través de un organizador mental las leyes de Mendel.

Recursos .

Enlaces referentes a la temática

Plataforma Virtual

Aplicaciones informáticas

Tiempo.

El desarrollo de la actividad considera 5 horas de trabajo autónomo

Evaluación de la actividad.

El desarrollo de este taller corresponde al indicador de evaluación de trabajo individual valorado en un 3 % del total de la calificación.

ACTIVIDAD PRÁCTICA DEL CAPÍTULO II.

Actividad de avance del proyecto No 2

Elabore los siguientes pasos del Proyecto Áulico

4.- Marco teórico (de su proyecto áulico para ello tome en cuenta la revisión de bibliografía provenientes de investigaciones como libros, artículos científicos entre otros.)

5.- Diseñe y aplique las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Puede orientarse por un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto según su elección.

6.- Interprete los datos obtenidos.

7.- Describa la metodología a utilizarse en el proyecto.

Referencias

Balluerka, N. (1995). Estrategias de enseñanza: Las preguntas intercaladas como recurso didáctico. Universidad del País Vasco.

Alvarez, G., Bassa, L., & Ferrari, L. (2019). La autoexplicación: Una estrategia para favorecer la comprensión de textos explicativos. [*La autoexplicación: una estrategia para favorecer la comprensión de textos explicativos. Hacia una propuesta con integración de tecnologías digitales*]. Universidad Nacional de General Sarmiento.

Cassany, D. (2006). Tras las líneas: Sobre la lectura contemporánea. Editorial Anagrama.

Chi, M. T. H. (2000). Los beneficios de la autoexplicación en el aprendizaje. Smartick. https://www.smartick.es/blog/matematicas/educacion/autoexplicacion-aprendizaje/

Cook, L. K., & Mayer, R. E. (1983). *Reading strategies training for meaningful learning from prose.* En M. Pressley & J. R. Levin (Eds.), Cognitive strategy research (pp. 87–131). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-5519-2_4

González, E. (2021, 15 de junio). Síntesis, una estrategia de enseñanza aprendizaje. Web del Maestro CMF. https://webdelmaestrocmf.com/portal/ernesto-gonzalez-sintesis-una-estrategia-de-ensenanza-aprendizaje/

Hernández, G., & García, M. (1991). *Diseño de textos académicos y estrategias cognitivas*. McGraw-Hill.

Hernández Martín, A., & Olmos Miguelañe, S. (2011). *Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías.* Ediciones Universidad Salamanca.

López-Vargas, O., Ortiz-Vásquez, J., & Ibáñez-Ibáñez, J. (2020). Autoeficacia y logro de aprendizaje en estudiantes con diferente estilo cognitivo en un ambiente m-learning. *Pensamiento Psicológico, 18*(1), 71–85. https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI18-1.alae

Ministerio de Educación, Ecuador. (2016). *Currículo de Biología.* https://educacion.gob.ec

Occelli, M., Garcia-Romano, L., Valeiras, N., & Willging, P. A. (2017). Animar la división celular (mitosis): una propuesta didáctica con la técnica de slowmation. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 14*(2), 398-409. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92050579008

Palacín Fernández, M. (2015). *El enfoque de investigación: fundamentos y aplicaciones*. Editorial Síntesis.

Rickards, J. P., & Denner, P. R. (1978). Efectos depresivos de subrayar y adjuntar preguntas en la memoria de texto por parte de los niños. *Ciencias de la Instrucción, v8* n1 p81-90 Ene 1979

Saldarriaga Mendieta, M. F., Quijije Garcia, E. F., Jaramillo Rivadeneira, A. J., Santillán Sevillano, N. D. C., Moreira Cedeño, J. D. C., Velásquez Martínez, A. A., & Pazmiño Herrera, W. E. (2025). Biotecnología en la educación: estrategias didácticas para la comprensión de la genética y la sostenibilidad en la enseñanza de ciencias naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9.*

Linkografía

Video Ciclo Celular
Mitosis celular
Video Mitosis y Meiosis explicación fácil sobre sus diferencias
Video Mitosis slowmotion
Video Las leyes de Mendel, cuadro de Punnett paso a paso
Educaplay

Capítulo III

Enseñanza de la biología humana

Introducción

Los docentes de bachillerato requieren un alto nivel de conocimiento cuando le corresponda abordar el tema de la Biología Humana, ya que, en cada temática, se debe adaptar contenidos de acuerdo al contexto, y se deben plantear actividades o diseñar prácticas apropiadas para la enseñanza de Biología en el bachillerato. El estudio de la Biología Humana es importante porque nosotros somos vida y debemos conocer cómo funcionan los niveles celulares y moleculares, para poder cuidar nuestro cuerpo, es importante conocer cómo funcionan nuestros sistemas, se requiere del estudio de los virus y las bacterias para conocer cómo se replican y cómo pueden enfermarnos. Biología es fundamental para empezar a comprender cada parte que constituye un organismo vivo, puesto que toda la materia empieza desde algo tan pequeño como la célula hasta formaciones complejas como es el cuerpo humano. La Biología enfocada a los seres humanos resulta de mucha importancia para conocer el funcionamiento interno de cada parte que éste posee. (Guadalupe y otros, 2017, pág. 9) Los estudiantes durante el periodo de aprendizaje, están sujetos a varios métodos de enseñanza, los cuales pueden ser muy o poco eficaces; lo deseable es que, el docente de Biología

ISBN 978-9942-7256-9-1 | 2025
https://editorial.risei.org

le facilite el aprendizaje de principios y concepto de materia, el método científico, la agilidad para entender el marco evolutivo de los seres vivos, la Biología Animal y Humana.

En esta unidad se abarcará el estudio del Sistema Nervioso y Endócrino y la Relaciones Humanas y Salud Sexual, contenidos tomados de: (Mineduc, 2016). La Biología Humana es una disciplina que permite comprender la estructura y el funcionamiento del cuerpo humano en el contexto de los seres vivos en general. Su enseñanza en el nivel de bachillerato representa una oportunidad para que los estudiantes desarrollen habilidades de análisis, interpretación y reflexión sobre los procesos vitales que sustentan la vida. Este capítulo se centra en la exploración de conceptos fundamentales de anatomía y fisiología, abordando el estudio de los sistemas que conforman el cuerpo humano y su interrelación. A través del uso de material bibliográfico especializado, se busca fomentar el aprendizaje autónomo y crítico, promoviendo la consulta de fuentes confiables como parte del proceso formativo. El objetivo es que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino que también comprendan la importancia de la Biología Humana en el cuidado de la salud, el bienestar y la comprensión de la vida desde una perspectiva científica. Los resultados de aprendizaje serán la capacidad de desarrollo conceptual por parte del estudiante de bachillerato, tales como: la definición, interpretación y analices de conceptos propios de la Biología Humana, anatomía y fisiología de los seres vivos en general, utilizando material bibliográfico como fuente de consulta e instrumento para el aprendizaje.

Objetivos de aprendizaje

- Proporcionar al maestrante situaciones de aprendizaje en el campo de la Biología Humana, esto es, anatomía y fisiología, mediante la revisión bibliográfica y actividades didácticas.
- Aplicar estrategias para las actividades de aprendizaje en la temática del sistema nervioso y endócrino, que promuevan el pensamiento crítico, creativo en los maestrantes.
    - Desarrollar conocimientos teóricos relativos a las relaciones humanas y la salud sexual que permitan al maestrante seleccionar técnicas de enseñanza activa para abordar la temática.

Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje son secuencias de aquellos procedimientos que selecciona el docente para alcanzar el logro de objetivos propuestos para la clase, en este caso la unidad.

Para ello se desarrollarán las siguientes estrategias:

Estrategias del estudio individual.
Según Díaz Barriga (2003), "el estudio individual requiere del desarrollo de habilidades metacognitivas que permitan al estudiante planificar, monitorear y evaluar su propio proceso de aprendizaje, favoreciendo así la autonomía y el pensamiento crítico".

Se caracteriza por:

Organización del tiempo.
- Descripción: Planificar horarios de estudio con metas claras.
- Beneficio: Evita la procrastinación y mejora la concentración.

Lectura activa.
- Descripción: Leer con atención, subrayar, hacer anotaciones y formular preguntas.
- Beneficio: Mejora la comprensión y retención del contenido.

Elaboración de resúmenes y esquemas
- Descripción: Sintetizar la información en mapas conceptuales, cuadros sinópticos o resúmenes.
- Beneficio: Facilita la memorización y la organización de ideas.

Autoevaluación.
- Descripción: Realizar cuestionarios, ejercicios o explicarse el tema a sí mismo.
- Beneficio: Permite identificar errores y reforzar el aprendizaje.

Uso de técnicas mnemotécnicas.
- Descripción: Aplicar acrónimos, imágenes mentales o asociaciones para recordar información.
- Beneficio: Mejora la memoria a largo plazo.

Establecimiento de objetivos.
- Descripción: Definir metas específicas para cada sesión de estudio.
- Beneficio: Da dirección y propósito al aprendizaje.

Ambiente adecuado de estudio
- Descripción: Buscar un lugar tranquilo, con buena iluminación y sin distracciones.
- Beneficio: Favorece la concentración y el rendimiento.

Técnica de la pregunta

Según Benoit Ríos (2020), "la formulación de preguntas como estrategia didáctica permite no solamente el aprendizaje de contenidos, sino también la reflexión en el aula. Esta estrategia potencia habilidades como argumentar y explicar, y promueve una actitud crítica y el autoaprendizaje del alumnado. Es una herramienta pedagógica que busca fomentar el pensamiento crítico, la reflexión y el aprendizaje significativo en los estudiantes. Esta técnica consiste en formular preguntas de manera intencionada y estratégica durante el proceso de enseñanza para estimular la participación activa, el análisis y la construcción de conocimiento.

Propósitos de la técnica de la pregunta

- Estimular la curiosidad y el interés por el conocimiento.
- Guiar el pensamiento hacia la comprensión profunda.
- Promover la metacognición, es decir, que el estudiante reflexione sobre su propio proceso de aprendizaje.
- Detectar errores o vacíos conceptuales.
- Fomentar el diálogo y la interacción en el aula.

Su aplicación en el aula.

La técnica puede aplicarse en diferentes momentos:

- Inicio de clase: para activar conocimientos previos.
- Durante la explicación: para verificar comprensión.
- Al finalizar: para evaluar el aprendizaje y promover la reflexión.

Las preguntas pueden ser:

- Abiertas: fomentan la exploración y el debate.
- Cerradas: verifican datos concretos.
- Reflexivas: invitan a pensar sobre lo aprendido.
- Metacognitivas: ayudan a analizar cómo se aprendió.

Consultas bibliográficas.

Las consultas bibliográficas son una herramienta fundamental en el proceso de investigación y estudio académico. Sirven para localizar, seleccionar y utilizar fuentes de información confiables que respalden el desarrollo de trabajos, proyectos, tesis o cualquier actividad intelectual.

Según Hernández Sampieri et al. (2014), "la consulta bibliográfica es una etapa clave en la investigación científica, ya que permite conocer el estado del arte del problema a estudiar, identificar vacíos de conocimiento y orientar el diseño metodológico".

Incorporar elementos del juego como quizzes

En la enseñanza de la biología humana es importante porque transforma el aprendizaje en una experiencia más dinámica, motivadora y significativa, especialmente en temas complejos o abstractos. Esta estrategia, conocida como gamificación, ha demostrado mejorar la retención de conceptos, el compromiso estudiantil y el desempeño académico.

En temas como el sistema nervioso, ciclo celular, genética o sistema inmunológico, los quizzes pueden:

- Reforzar conceptos clave.
- Evaluar conocimientos previos.
- Servir como repaso antes de una evaluación.
- Promover el trabajo colaborativo si se hacen en equipos

Anatomía y Fisiología de los seres vivos

Sistema nervioso y endócrino[8]

Los seres vivos cumplen tres funciones vitales, que son: la función de relación, nutrición, y reproducción; en este apartado revisaremos la función de relación.

La función de la relación.

La función de relación nos permite percibir información de nuestro cuerpo, tanto del interior como del exterior, para analizarla y elaborar una respuesta adecuada. De este modo, podemos dividir la función de relación en tres fases:

- Percepción de la información
- Análisis de la información y
- Emisión de una respuesta.

Percepción de la información

Obtenemos información del ambiente que nos rodea mediante los órganos de los sentidos; estos actúan como receptores de estímulos externos, (una luz, un sonido o un sabor). Los sentidos son: vista, oído, equilibrio, olfato, gusto y tacto. También existen receptores internos que captan las condiciones del interior del cuerpo. Un caso de lo anterior es, los barorreceptores, que captan los cambios de presión sanguínea en las arterias; los quimiorreceptores, que detectan las variaciones de concentración de oxígeno y de dióxido de carbono de la sangre; etcétera. Estos receptores se encuentran conectados con los centros nerviosos mediante los nervios.

[8]Contenidos tomados del Texto de Biología de Tercer año de Bachillerato, Ministerio de Educación Ecuador.

Análisis de la información.
Todos los estímulos captados por los órganos de los sentidos y por los receptores internos son transmitidos al sistema nervioso. En este se analiza la información y se genera una reacción o respuesta. El sistema nervioso está formado por el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico.

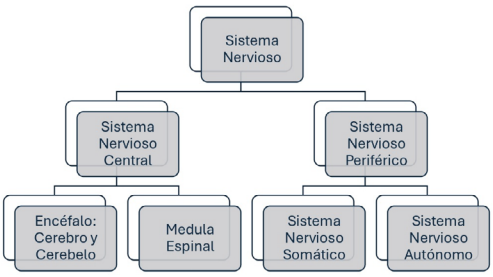
Emisión de respuesta
Las respuestas o reacciones de nuestro organismo son ejecutadas por el aparato locomotor y el sistema endócrino, que se encargan de llevar a cabo el movimiento de los órganos y la regulación de su funcionamiento. El sistema locomotor está formado por los huesos y los músculos. El sistema endócrino está constituido por diversas glándulas que elaboran unas sustancias denominadas hormonas.

El sistema nervioso
El sistema nervioso analiza todos los estímulos captados por los órganos de los sentidos y por los receptores internos, y también elabora respuestas. La transmisión de esta información es llevada a cabo gracias a las características de las neuronas, que son las células que constituyen este sistema.

Las neuronas
Los cuerpos de las neuronas se agrupan y constituyen los centros nerviosos del cerebro, como el encéfalo. Los axones de las neuronas de estos centros forman los nervios. Las neuronas se comunican entre sí, transmitiendo la información en pequeñas corrientes eléctricas, estas son los impulsos nerviosos. La neurona que emite un impulso nervioso es la neurona presináptica y la neurona que lo recibe es la neurona postsináptica.

La comunicación entre las neuronas se establece en unas uniones denominadas sinapsis, formadas por el extremo de la neurona presináptica y una dendrita de la neurona postsináptica.

Figura 1
División del sistema nervioso



Nota: Elaborada por el autor, contenidos tomados del Texto de Biología, Mineduc.

El sistema nervioso central

El sistema nervioso central analiza la información y emite respuestas, está formado por un gran número de neuronas. Los cuerpos de estas son de color gris y sus axones son blanquecinos, debido a la mielina que los recubre. Por ello, las zonas donde se acumulan cuerpos neuronales se denominan sustancia gris y las zonas con haces de axones, sustancia blanca.

En el sistema nervioso central se distinguen dos grandes centros nerviosos: el encéfalo y la médula espinal.

El **encéfalo** está en el interior del cráneo, comprende al cerebro, al cerebelo y al tronco encefálico.

La **médula espinal** se encuentra en el interior de la columna vertebral. Esta es la vía de conexión entre el encéfalo y el resto del cuerpo.

Todo el sistema nervioso central está recubierto por tres membranas, denominadas meninges, separadas entre sí por el líquido cefalorraquídeo. La función de las meninges y del líquido cefalorraquídeo es proteger el sistema nervioso central, amortiguando los efectos que pueden causar los movimientos bruscos del cuerpo. A continuación, vamos a estudiar las características de cada uno de los órganos que componen el encéfalo:

Cerebro

El cerebro se divide en dos mitades denominadas hemisferios. La corteza cerebral es la parte externa y presenta numerosos repliegues denominados circunvoluciones cerebrales. La corteza cerebral está formada por sustancia gris, mientras que la sustancia blanca constituye la parte interna del cerebro.

Según la función, en la corteza, se distinguen diferentes áreas:

- Corteza motora. Se encarga de enviar una señal a través de los nervios a los músculos para que realicen el movimiento.
- Corteza sensorial. Recibe la información de los receptores del tacto, la temperatura, el dolor y el gusto a través de los nervios.
- Corteza visual. Recibe las sensaciones visuales.
- Corteza auditiva. Recibe los estímulos sonoros.
- Corteza de asociación. Analiza la información y elabora las respuestas. En esta área tienen lugar las funciones relacionadas con la memoria, el pensamiento y la capacidad de decisión.

El sistema nervioso periférico

El sistema nervioso periférico comunica el sistema nervioso central con los órganos de los sentidos y con los órganos encargados de ejecutar las respuestas. Está constituido por toda la red de nervios que recorre nuestro cuerpo, los que parten del encéfalo

y la médula espinal. Según su función, distinguimos dos tipos de nervios: los nervios sensitivos y los motores.

Los **nervios sensitivos** están formados por neuronas sensitivas y se encargan de transmitir la información desde los órganos de los sentidos hasta el sistema nervioso central.

Los **nervios motores** están formados por neuronas motoras y transmiten los impulsos nerviosos desde el sistema nervioso central hasta los diferentes órganos del cuerpo, donde se ha de producir una respuesta.

Los nervios suelen encontrarse asociados de dos en dos. Por esto el nervio sensitivo, que va desde un órgano al cerebro, circula paralelo al nervio motor que transmite la respuesta del cerebro al órgano.

Acto reflejo

La red nerviosa somática también puede controlar movimientos involuntarios de los músculos esqueléticos, como en el caso de un acto reflejo. Un ejemplo de acto reflejo es apartar la mano en caso de quemarnos.

El sistema endócrino

El sistema endócrino es el encargado de llevar a cabo la respuesta hormonal; es decir, la segregación, como reacción a un estímulo, de unas sustancias denominadas hormonas que controlan el funcionamiento de ciertos órganos. Este sistema está constituido por las glándulas endocrinas, que están especializadas en la elaboración de hormonas.

Las hormonas son moléculas orgánicas, de naturaleza lipídica o proteica, que son vertidas en la sangre, que las transporta hasta los órganos en los que deben actuar, estos se conocen como órganos diana. Las hormonas se producen en pequeñas cantidades. La actividad de las glándulas endocrinas está controlada por el hipotálamo, que es una agrupación de neuronas situada en la parte inferior del cerebro, con función secretora. Las principales glándulas endocrinas del cuerpo humano son las siguientes:

Hipófisis

Pequeña estructura glandular, situada bajo el hipotálamo, que se divide en dos lóbulos. Segrega hormonas, entre las que destacan:

- Hormona del crecimiento: activa el crecimiento y el desarrollo corporal.
- Prolactina: estimula la secreción de leche después del parto.
- Hormona foliculoestimulante: activa la producción de los gametos.

Tiroides y paratiroides

La **tiroides** es una glándula situada en la base del cuello, junto a la tráquea. Segrega tiroxina, hormona que activa funciones celulares como la síntesis de proteínas, especialmente durante épocas de crecimiento.

La **paratiroides** es una pequeña glándula situada en la parte posterior de la tiroides.

Segrega paratiroidea que regula la formación de los huesos.

Páncreas es una glándula anexa del sistema digestivo, situada a la altura de la cintura, en el lado izquierdo del cuerpo. Segrega hormonas como la insulina y el glucagón.

Glándulas suprarrenales es glándulas situadas sobre los riñones. En la corteza suprarrenal se segregan las siguientes hormonas:

-Cortisol Actúa en la degradación de proteínas y grasas.

Adrenalina Prepara al cuerpo en una situación de alarma; favorece el incremento del ritmo cardíaco, la activación del sistema nervioso central, la dilatación de pupilas.

Ovarios y testículos

Son los órganos productores de los óvulos y los espermatozoides. Los ovarios segregan estrógenos y progesterona, vinculadas al desarrollo de los caracteres sexuales de la mujer.

Propuestas didácticas para la enseñanza del sistema nervioso y endócrino

Recursos educativos

Word wall

Es una plataforma para crear actividades interactivas e imprimibles. Estas pueden ser usadas como juegos durante las clases o también asignarlas como tareas para los estudiantes. Tiene una variedad de plantillas muy entretenidas e innovadoras que permiten monitorear el aprendizaje de manera efectiva. (Google, 2024).

https://wordwall.net/es/resource/32108960/sistema-nervioso

Didactalia.net.

La plataforma educativa Didactalia es una web de datos educativos enlazados que, a través de las tecnologías cognitivas de GNOSS, ofrece diversos servicios educativos inteligentes orientados a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y dar respuesta a las necesidades de los alumnos. (Google, 2024).

- https://n9.cl/g3rq4b
- https://n9.cl/tejzq

El programa Ambientech

El programa ambientech es un portal educativo que pretende difundir y facilitar el aprendizaje de las Ciencias, la Tecnología, el Medio ambiente y la salud a los alumnos de Educación Secundaria, Bachillerato y Ciclos formativos.

Este programa es una herramienta de soporte para el profesorado y el alumnado que propone trabajar las ciencias en el aula mediante las TICs, con la ayuda de actividades multimedia que incluyen animaciones atractivas y ejercicios de un alto nivel de interactividad. (Google, 2024).
https://n9.cl/dxvz7
https://n9.cl/54llp

Cerebriti

Es una App que sirve para que, tanto profesorado como alumnado, puedan crear sus propios juegos, poniendo a prueba el conocimiento de los usuarios. Estas son sus principales características: Su creación es sencilla y rápida. Ya hay muchos juegos creados, listos para usar. (Google, 2024) https://www.cerebriti.com/juegos-de-sistema+endocrino/tag/mas-recientes/

Maquetas

Cómo hacer maqueta del sistema nervioso
Youtube: https://youtu.be/kpRqMtG9M-k?feature=shared

Relaciones Humanas y Salud Sexual[9]

-La salud, las enfermedades y la sexualidad

La conceptualización de diferentes temas, relacionados con la biología humana, podemos mencionar algunos como: los temas de la salud, enfermedades y sexualidad en el bachillerato, es importante que los estudiantes tengan acceso a estos conocimientos y puedan no solamente conocerlos, sino también reflexión sobre los mismos, que conecten el conocimiento con su vida cotidiana.

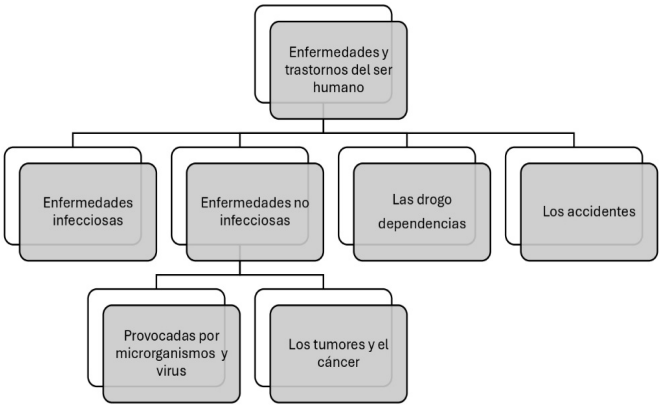
La OMS vela por la **salud** a nivel global y según esta organización el concepto de salud es:

"El estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades."

[9] Contenidos tomados del Texto de Biología de Tercer año de Bachillerato, Ministerio de Educación Ecuador.

Enfermedad: Es la alteración leve o grave del funcionamiento de nuestro organismo. Existen enfermedades asociadas a cada sistema. En esta unidad vamos a estudiar algunas enfermedades y trastornos clasificados según su origen. Los grupos que vamos a describir son:

Figura 2
Enfermedades y trastornos del ser humano



Nota: Elaborado por el autor, contenidos tomados del texto de Biología Mineduc.

La sexualidad

Hace referencia a las características físicas y psicológicas, propias de cada sexo; al comportamiento relacionado con la atracción entre dos personas; y a las relaciones sexuales. La sexualidad está presente durante toda la vida del ser humano; sin embargo, se manifiesta principalmente a partir de la pubertad.

La Pubertad

La pubertad es una etapa de la vida que comprende un período entre los 10 y los 18 a 20 años aproximadamente; en él tiene lugar: el desarrollo del sistema reproductor, se completa el crecimiento y se adquieren las características físicas propias de cada sexo. Los principales cambios físicos que tienen lugar en esta etapa son distintos entre adolescentes.

Tabla 1
Cambios físicos en la adolescencia

Cambios físicos en las chicas	Cambios físicos en los chicos
Aumento del peso y talla	Aumento del peso y talla
Aparece vello en el pubis y las axilas. Se ensancha la pelvis.	Aparece vello en el cuerpo: cara, axilas y pubis.

Aumenta el tejido adiposo en caderas, pechos.	La voz se hace más grave. Se ensancha la espalda y aumenta la musculatura.
Maduración de los óvulos y menstruaciones.	Producción de espermatozoides y primeras eyaculaciones.

Nota: Elaborada por el autor, contenidos del Texto de Biología, Mineduc.

Cambios psicológicos

En la pubertad también se producen cambios que repercuten en la personalidad y en las relaciones con los demás, como:

- Necesidad de independencia respecto al entorno familiar próximo. Se busca soledad e intimidad.
- Valoración de la amistad. Se necesita sentir afecto de las personas, normalmente de la misma edad.
- Aparecen sentimientos intensos relacionados con el amor. • Se siente interés por las cuestiones relacionadas con el sexo.
- Nacen inquietudes sobre temas trascendentes: el sentido de la vida, la justicia, la libertad, etcétera.
- Se crean ideales sobre temas sociales, políticos, entre otros.

Métodos anticonceptivos.

Para evitar un embarazo existen diversos métodos. Los más utilizados son los siguientes.

Preservativo o condón.

Consiste en una funda de látex que se ajusta al pene en erección y que, cuando se produce la eyaculación, retiene el semen. De este modo, el preservativo impide que los espermatozoides alcancen el útero y las trompas de Falopio. Este debe colocarse antes de la penetración. Para conseguir mayor efectividad se pueden usar, junto con el preservativo, sustancias espermicidas que matan los espermatozoides. La efectividad de este método es del 88 - 97%.

Anovulatorios.

Son preparados de hormonas, como los estrógenos y la progesterona, que impiden la maduración y la salida de los óvulos hacia las trompas de Falopio. Se administran mediante inyección, parches o en forma de comprimidos, en este último caso se conocen como píldoras. La efectividad de este método es del 99%.

DIU (dispositivo intrauterino).

Se trata de un pequeño objeto que lleva enrollado un filamento de cobre y es colocado por el ginecólogo, en el interior de la cavidad uterina. De este modo, altera la pared del endometrio

e impide la implantación del embrión. La efectividad de este método es del 98%.

Esterilización

Es el caso de la ligadura de trompas en las mujeres y la vasectomía en los hombres. Estos métodos consisten en una pequeña intervención quirúrgica que corta la comunicación entre los órganos productores de las células sexuales y el resto del sistema reproductor. Estos métodos se consideran irreversibles. La efectividad de este método es del 100%.

Salud sexual

Unos de los principales problemas de salud relacionados con la sexualidad son las infecciones de transmisión sexual (ETS), enfermedades que tienen como principal vía de contagio las relaciones sexuales. Estas enfermedades pueden prevenirse utilizando el preservativo. A pesar de los avances médicos, en los últimos años ha aumentado la frecuencia de las ETS.

En la actualidad, se considera que en nuestro país una de cada 20 personas sufre alguna enfermedad de este tipo. Algunas de las ETS más frecuentes son la gonococia, la candidiasis, el herpes genital y el sida.

La gonococia

La causa una bacteria y es la ETS más frecuente del mundo. En las mujeres afecta a la vagina, que segrega una mucosidad amarillo-verdosa; en los hombres, la parte infectada es la uretra y los síntomas son necesidad frecuente de orinar, dolor y secreción amarillo-verdosa a través del pene.

La candidiasis

La produce un hongo y los síntomas son la aparición de placas enrojecidas de extensión variable en la piel y de mucosas. Causa escozor intenso y en algunos casos dolor.

El herpes genital

Lo causa un virus y los síntomas son la aparición de vesículas en los genitales, las cuales pueden extenderse y ulcerarse; dolores y picores intensos; además de fiebre y dolor de cabeza.

Salud reproductiva

Cuando hablamos de salud reproductiva nos referimos a un estado general de bienestar físico, mental y social en los aspectos relacionados con el sistema reproductivo.

Una vida con una buena calidad reproductiva involucra una vida sexual satisfactoria y sin peligros para procrear. Sin embargo, el hombre y la mujer tienen el derecho y el deber de obtener información acerca de métodos asequibles y seguros de planificación familiar, así como de métodos, como la regulación de la fecundidad, que no estén prohibidos por la ley.

Planes de manejo de la salud reproductiva.

La planificación familiar consiste en el deseo y esfuerzo de las parejas por tener un número deseado de hijos y por regular esos nacimientos. La planificación se logra a través de la abstinencia, la anticoncepción, tratamientos de infertilidad y la esterilización tanto en el hombre como en la mujer.

Propuestas didácticas para la enseñanza de la sexualidad

Según el libro "XX técnicas grupales para el trabajo en sexualidad con adolescentes y jóvenes":

Abordar la tarea educativa en sexualidad desde la integralidad y la complejidad que implica. No reducir la comprensión de la sexualidad a la biología, ni trabajar desde un enfoque de riesgo o desde lo negativo. Se debe hacer énfasis en la dimensión placentera de la sexualidad, en el reconocimiento y el ejercicio de los derechos sexuales y reproductivos. (Ramos Brum, 2011, pág. 7).

Libro: "XX técnicas grupales para el trabajo en sexualidad con adolescentes y jóvenes" https://uruguay.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/56_file1.pdf

Dinámica del huevo bebe: https://youtu.be/0k3h84SeBmo

La revisión realizada en esta unidad sobre el sistema nervioso y el sistema endócrino ofrece una comprensión integral de su estructura, funcionamiento y fundamentos científicos. Estos contenidos constituyen una base que los maestrantes deberán ampliar mediante procesos de investigación y aprendizaje autónomo, fortaleciendo así su formación profesional. Las actividades propuestas representan un punto de partida para profundizar en el conocimiento y fomentar un aprendizaje significativo dentro del aula.

Por otro lado, el abordaje de la educación sexual en el contexto escolar genera impactos positivos en los jóvenes, al promover actitudes responsables frente a la salud sexual y reproductiva. Esta formación contribuye a mejorar su comportamiento, favoreciendo decisiones informadas y conscientes que inciden en su bienestar integral.

ACTIVIDAD ASINCRÓNICA (TALLERES)

Actividad No 3

Realizar una maqueta del Sistema Nervioso

Objetivo General

Proyectar a escala el sistema nervioso, para facilitar el estudio del tema mediante la visualización.

Descripción de la actividad

Proyecte a escala un objeto sencillo donde se pueda visualizar el sistema nervioso como recurso didáctico.

Recursos

Enlaces referentes a la temática
Plataforma Virtual
Aplicaciones informáticas

Tiempo

El desarrollo de la actividad considera 5 horas de trabajo autónomo

Evaluación de la actividad

El desarrollo de este taller corresponde al indicador de evaluación de trabajo individual valorado en un 3 % del total de la calificación.

ACTIVIDAD PRÁCTICA DEL CAPITULO III

Actividad de avance del proyecto No 3

Elabore los siguientes pasos del Proyecto Áulico
7.- Propuesta
8.- Conclusiones
9.- Recomendaciones
10.- Bibliografía
11.- Anexos

Referencias

Ramos Brum. (2011). *XX técnicas grupales para el trabajo en sexualidad con adolescentes y jóvenes.* UNFPA Uruguay. https://uruguay.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/56_file1.pdf

Benoit Ríos, Claudine Glenda. (2020). La formulación de preguntas como estrategia didáctica para motivar la reflexión en el aula. *Cuadernos de Investigación Educativa, 11*(2), 95-115. Epub 01 de diciembre de 2020.https://doi.org/10.18861/cied.2020.11.2.2994

Díaz Barriga Arceo, Frida. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa, 5*(2), 1-13. Recuperado en 27 de noviembre de 2025, de https://n9.cl/f164y

Google. (2024). Wordwall, Didactalia, Ambientech y Cerebriti, Guadalupe Mendizábal, C. A., León, J., Rodríguez, J. S., et al. (2017). Estado de la educación en el Perú: Análisis y perspectivas de la educación básica (p. 9). Lima.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana

Ministerio de Educación, Ecuador. (2016). *Currículo de Biología*. https://educacion.gob.ec

Organización Mundial de la Salud. (1948). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud.* URL https://www.who.int/es/about/governance/constitution

T.A.P. ZONE MX (14 oct 2024). *Cómo hacer la Maqueta del Sistema Nervioso*.YouTube. URL https://www.youtube.com/watch?v=Zx7FaMydKes

Datanoticias (11 de mayo 2021). *Dinámica del huevo bebé*. YouTube. URL https://www.youtube.com/watch?v=0k3h84SeBmo

Linkografía

Wordwal: https://wordwall.net/es/features
Didactalia: https://didactalia.net/comunidad/materialeducativo
Ambientech: https://ambientech.org/recursos-educativos
Cerebriti: https://edu.cerebriti.com/

Libro: "XX técnicas grupales para el trabajo en sexualidad con adolescentes y jóvenes" https://n9.cl/07ro0

Capítulo IV

Enseñanza de los recursos naturales y educación ambiental

Introducción

Enseñar Educación Ambiental es un reto importante, ya que nuestros jóvenes en el futuro serán adultos concienciados en el cuidado del medio ambiente y en la protección de lo que nos rodea. En el libro "Educación Ambiental, propuesta para trabajar en la escuela" se manifiesta:

Últimamente el medio ambiente está de moda, y estar de moda conlleva en este caso, más ventajas que inconvenientes. Podemos considerar como ventajas la preocupación por el uso y abuso de los recursos naturales, por el consumo excesivo de bienes escasos, como el agua potable, por la contaminación, no solo atmosférica, sino también acústica y lumínica; hechos estos cada vez más presentes en el ámbito social.

ISBN 978-9942-7256-9-1 | 2025
https://editorial.risei.org

Resultados de aprendizaje identifica los conceptos de ecología y aplica estrategias metodológicas de educación ambiental, que permitan a los estudiantes plantear soluciones de conservación de los recursos naturales.

Objetivos de aprendizaje

- Brindar a los maestrantes conocimientos científicos para promover en las aulas la educación ambiental ya sea en el ámbito formal o en el ámbito informal, mediante recursos didácticos que promuevan la participación activa de sus estudiantes.
- Conocer los principios, objetivos y conceptos de la educación ambiental para promover la capacidad de acción para actuar a favor del medio ambiente.

Estrategias de aprendizaje

Cada vez son más grandes los desafíos por mejorar los aprendizajes, por lo tanto, es perentorio que los docentes seleccionen herramientas o estrategias metodológicas capaces de crear un genuino interés en sus estudiantes.

En esta unidad se aplicarán las siguientes estrategias:

La lluvia de ideas.

Es una estrategia que consiste en expresar libremente ideas, pensamientos o soluciones sobre un tema específico, con el objetivo de explorar múltiples posibilidades. Se valora la diversidad de aportes y se fomenta la participación activa.

Según Díaz Barriga y Hernández (2002), "la lluvia de ideas es una técnica que estimula la producción de ideas originales y la participación activa de los estudiantes, favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas superiores como la síntesis y la evaluación".

Importancia de la lluvia de ideas

-Fomenta la creatividad

Permite que los participantes piensen sin restricciones, lo que puede dar lugar a ideas innovadoras.

-Promueve la participación

Todos los miembros del grupo pueden contribuir, lo que fortalece el trabajo colaborativo.

-Facilita la toma de decisione

Al tener muchas opciones sobre la mesa, es más fácil seleccionar las más viables o efectivas.

-Desarrolla el pensamiento crítico
Después de generar ideas, se analizan, agrupan y evalúan, lo que fortalece habilidades de análisis.

-Apoya el aprendizaje activo
En el aula, esta técnica involucra a los estudiantes en la construcción del conocimiento.

La formulación de hipótesis.
La formulación de hipótesis en la enseñanza de los recursos naturales y la educación ambiental es una estrategia clave para promover el pensamiento científico, la indagación activa y el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes. Esta práctica no solo fortalece el aprendizaje de contenidos, sino que también estimula la curiosidad, la reflexión y la capacidad de resolver problemas reales relacionados con el entorno.

Según Silva Mesías et al. (2023), "la experimentación en Ciencias Naturales, basada en el método científico, aporta significativamente al desarrollo de habilidades como la formulación de hipótesis, la investigación y la elaboración de conclusiones, potenciando el pensamiento crítico en los educandos". Además, Algor Education (sf), destaca que "la formulación de hipótesis constituye una proposición tentativa que orienta el diseño experimental y la recolección de datos, siendo esencial para el avance del conocimiento en cualquier disciplina".

La elaboración de estrategias de resolución de problemas
La elaboración de estrategias de resolución de problemas en la enseñanza de los recursos naturales y la educación ambiental es esencial para formar estudiantes capaces de enfrentar los desafíos ecológicos actuales con pensamiento crítico, creatividad y responsabilidad. La resolución de problemas enseña a resolver problemas permite que los estudiantes analicen situaciones complejas, identifiquen causas y consecuencias, y propongan soluciones fundamentadas. Esto es clave en temas como la contaminación, la deforestación o el uso sostenible del agua.

Según Dynamics & Learning (2023), "la enseñanza de la resolución de problemas adquiere un papel crucial, ya que prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos de manera creativa y analítica. Diversos estudios han demostrado que los estudiantes que reciben formación específica en esta habilidad tienden a tener un mejor rendimiento académico y desarrollan competencias útiles para la vida". es decir, promueve el aprendizaje activo y significativo, las estrategias de resolución de problemas involucran al estudiante en su proceso de aprendizaje, lo que aumenta la motivación y la comprensión profunda de los contenidos, para

concluir podemos decir, que prepara a los estudiantes para la vida y el trabajo colaborativo. Estas estrategias no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también desarrollan habilidades útiles en contextos sociales y profesionales, como la comunicación, la empatía y el trabajo en equipo.

La planificación conjunta del aprendizaje

Es una estrategia pedagógica que implica la colaboración entre docentes, especialistas y otros actores educativos para diseñar, organizar y adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta práctica es especialmente valiosa en contextos de atención a la diversidad, como en el trabajo con estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE), pero también se aplica en cualquier entorno que busque una educación más inclusiva, reflexiva y eficaz.

Los recursos del planeta

El agua, los minerales, las rocas y el suelo

Los recursos naturales del planeta constituyen la base fundamental para la vida y el desarrollo de las sociedades humanas. Entre ellos, el agua, los minerales, las rocas y el suelo desempeñan un papel esencial en los ecosistemas y en las actividades económicas. El agua es indispensable para todos los seres vivos, mientras que los minerales y las rocas son utilizados en múltiples industrias, desde la construcción hasta la tecnología. Por su parte, el suelo no solo sustenta la vegetación, sino que también es clave para la agricultura y la conservación ambiental. Comprender la importancia, el origen y el uso sostenible de estos recursos es vital para garantizar su preservación y el equilibrio ecológico del planeta, los recursos naturales son los elementos y fuerzas de la naturaleza que el hombre puede utilizar y aprovechar, cuidarlos es tarea de todos, actualmente el mundo ha despertado a la conservación y cuidado del medio ambiente.

El agua

Como ya sabes, el agua es un recurso fundamental para todos los seres vivos. El agua dulce que podemos utilizar los seres humanos es solo un 1% de las aguas continentales y se encuentra principalmente en lagos, ríos y aguas subterráneas. Esta cantidad de agua es suficiente para satisfacer las necesidades de todos los habitantes del planeta, sin embargo, la distribución del agua no es homogénea ni proporcional a la densidad de población de las diferentes zonas de la Tierra.

Es frecuente que zonas muy pobladas padezcan escasez de agua. Esta distribución desigual del agua está relacionada con

las diferencias en la cantidad de precipitaciones de las diversas zonas del planeta y con una gestión poco equitativa de este recurso.

Usos del Agua

Tabla 1
Usos del agua

Uso Doméstico	Uso Agrícola y Ganadero	Uso Industrial
El agua la utilizamos para beber y cocinar, en la higiene personal, la limpieza del hogar, el riego de las plantas, etc.	En agricultura, el agua se utiliza para los regadíos y en la ganadería, para la bebida del ganado y para la limpieza de las naves donde se crían los animales.	El agua se utiliza en parte de los procesos de fabricación, como por ejemplo en el caso de la industria papelera y la industria de la alimentación, bien, para la refrigeración de la maquinaria, lavado de materiales, etc. También se usa agua para obtener energía.

Nota. Elaborada por el autor, contenidos tomados del Texto De Biología (Mineduc).

Para cada uno de estos usos, las cantidades aproximadas de agua utilizadas en los países desarrollados son las siguientes: el 5% es para uso doméstico; el 70% para uso agrícola, el 3% para el uso ganadero y el 22% es para el uso industrial. En el consumo del agua se aprecian grandes contrastes entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo.

Para mantener una buena calidad de vida se calcula que una persona necesita unos 80 litros de agua al día. En la actualidad el gasto diario de un ciudadano medio en un país desarrollado es aproximadamente de unos 200 a 300 litros por persona y día. En muchos países en vías de desarrollo las personas se ven obligadas a subsistir con menos de 25 litros de agua al día.

En los países desarrollados se suele utilizar agua potable para usos que no lo precisan, como la limpieza de calles o el riego de zonas verdes. Mientras, los países en vías de desarrollo más pobres no disponen de agua potable ni para beber, debido a la falta de infraestructuras para su potabilización y abastecimiento. A menudo se consume agua contaminada, es decir, agua de baja calidad que puede transmitir graves enfermedades.

Para cada uno de estos usos, las cantidades aproximadas de agua utilizadas en los países desarrollados son las siguientes: el 5% es para uso doméstico; el 70% para uso agrícola, el 3% para el uso ganadero y el 22 % es para el uso industrial. En el consumo del agua se aprecian grandes contrastes entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo.

Para mantener una buena calidad de vida se calcula que una persona necesita unos 80 litros de agua al día. En la actualidad el gasto diario de un ciudadano medio en un país desarrollado es aproximadamente de unos 200 a 300 litros por persona y día. En muchos países en vías de desarrollo las personas se ven obligadas a subsistir con menos de 25 litros de agua al día.

En los países desarrollados se suele utilizar agua potable para usos que no lo precisan, como la limpieza de calles o el riego de zonas verdes. Mientras, los países en vías de desarrollo más pobres no disponen de agua potable ni para beber, debido a la falta de infraestructuras para su potabilización y abastecimiento. A menudo se consume agua contaminada, es decir, agua de baja calidad que puede transmitir graves enfermedades.

Los minerales y las rocas

El ser humano explota la riqueza de la corteza terrestre desde hace miles de años. Sin embargo, en los últimos 200 años se han incrementado muchísimo la variedad y la cantidad de minerales y rocas que utilizamos, así como el ritmo de explotación. Estos recursos no se distribuyen uniformemente por el planeta, las concentraciones de determinados minerales y rocas dependen de los procesos geológicos externos e internos que han tenido lugar en cada zona.

Usos de los minerales y las rocas.

Los minerales son sustancias naturales, sólidas e inorgánicas que se forman a través de procesos geológicos en la corteza terrestre. Cada mineral posee una composición química específica y una estructura cristalina definida, lo que le otorga propiedades físicas particulares como el color, la dureza, el brillo y la densidad. Según su utilidad, hablamos de minerales y rocas energéticos o de minerales y rocas no energéticos.

Características principales de los minerales:

- Origen natural: se forman sin intervención humana.
- Inorgánicos: no provienen de seres vivos.
- Estructura ordenada: sus átomos están organizados en patrones repetitivos.
- Composición química definida: cada tipo de mineral tiene una fórmula química característica.

Los minerales son fundamentales para la vida moderna, ya que se utilizan en la construcción, la tecnología, la medicina, la agricultura y muchas otras industrias.

Minerales y rocas energéticos.
Son los que se utilizan para obtener energía a partir de su combustión o la de sus derivados.

El carbón y el petróleo
Son combustibles fósiles, es decir, se originaron a partir de la descomposición de microorganismos, plantas o animales que quedaron enterrados hace millones de años. La combustión de ambos proporciona un elevado poder calorífico.

Los minerales de uranio
Contienen elementos químicos que se utilizan para obtener energía nuclear a partir de reacciones de fisión.

Minerales y rocas no energéticos.
Se utilizan para la fabricación de objetos y útiles diversos o como materiales de construcción.

El aluminio y el hierro
Son minerales metálicos que se utilizan en las industrias metalúrgicas como materia prima para la fabricación de numerosos objetos.

El yeso
Es un mineral utilizado en la industria de la construcción como revestimiento, el mármol y el granito son rocas que también se utilizan en la construcción, ya sea de edificios o como pavimentos de las vías de comunicación.

Impactos del uso de minerales y rocas
Los principales impactos derivados del consumo y extracción de minerales y rocas son la contaminación atmosférica, la destrucción del suelo y la contaminación del agua de los océanos.

La contaminación atmosférica, la contaminación atmosférica es provocada principalmente por la emisión de gases contaminantes derivados de la combustión de minerales y rocas energéticos, como el carbón, el petróleo y el gas natural. Estas actividades liberan compuestos como dióxido de carbono (CO_2), dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO) y partículas en suspensión, que alteran la composición natural del aire y generan graves consecuencias ambientales.

Entre los impactos más significativos de esta contaminación se encuentran:

1. **Lluvia ácida:** Se produce cuando los óxidos de azufre y nitrógeno reaccionan con el vapor de agua en la atmósfera, formando ácidos que precipitan con la lluvia. Este fenómeno daña ecosistemas acuáticos y terrestres, acidifica los suelos y afecta la vegetación, provocando incluso la muerte de bosques.

La lluvia ácida es un fenómeno ambiental causado principalmente por la emisión de gases contaminantes como el dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) a la atmósfera, producto de actividades humanas como la quema de combustibles fósiles en industrias, vehículos y centrales eléctricas. Estos gases reaccionan con el vapor de agua presente en el aire, formando ácidos como el sulfúrico y el nítrico, que luego caen a la superficie terrestre en forma de precipitación. Esta lluvia, al tener un pH más bajo que el normal, puede dañar ecosistemas acuáticos, suelos, vegetación, estructuras construidas por el ser humano e incluso afectar la salud humana. La lluvia ácida es un claro ejemplo de cómo la contaminación atmosférica puede alterar el equilibrio natural y generar consecuencias negativas a nivel global.

2. **Destrucción de la capa de ozono:** La emisión de sustancias como los clorofluorocarbonos (CFC) contribuye al adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico, lo que incrementa la exposición a radiación ultravioleta, con efectos nocivos para la salud humana y los ecosistemas.

La destrucción de la capa de ozono es un fenómeno ambiental causado principalmente por la liberación de sustancias químicas como los clorofluorocarbonos (CFC), halones y óxidos de nitrógeno, que al alcanzar la estratósfera reaccionan con las moléculas de ozono (O_3), descomponiéndolas y reduciendo su concentración. Esta capa, ubicada entre los 15 y 50 km de altura sobre la superficie terrestre, actúa como un escudo que absorbe la radiación ultravioleta (UV) del sol, protegiendo así la vida en el planeta. Su deterioro permite que una mayor cantidad de rayos UV-B y UV-C lleguen a la Tierra, lo que puede provocar problemas de salud como cáncer de piel, cataratas y afectaciones al sistema inmunológico, además de dañar ecosistemas marinos y terrestres. Según Camacho-López et al. (2019), "la capa de ozono ha entrado en una fase de deterioro a causa de la presencia de compuestos derivados de hidrocarburos saturados como los clorofluorocarbonos (CFC's)".

Consecuencias de la destrucción de la capa de ozono

Aumento de la radiación ultravioleta (UV)

Al reducirse la capa de ozono, más rayos UV-B y UV-C llegan a la superficie terrestre, lo que puede causar:

- Cáncer de piel
- Cataratas y otros daños oculares
- Debilitamiento del sistema inmunológico

Impacto en los ecosistemas

- Afectación de fitoplancton en los océanos, base de la cadena alimenticia marina.
- Daños en cultivos sensibles a la radiación UV, lo que puede afectar la seguridad alimentaria.

Alteraciones climáticas

- Aunque la destrucción de la capa de ozono no es la causa directa del cambio climático, está relacionada con desequilibrios atmosféricos que pueden influir en patrones meteorológicos.

Deterioro de materiales.

- La radiación UV acelera la degradación de materiales como plásticos, pinturas, textiles y caucho, reduciendo su vida útil.

Afectaciones económicas.

Los daños a la salud, la agricultura y los materiales generan costos adicionales para los sistemas de salud, la industria y la economía en general.

Intensificación del efecto invernadero:

La intensificación del efecto invernadero es uno de los principales factores que contribuyen al calentamiento global y al cambio climático. Este fenómeno ocurre cuando la concentración de gases como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O) aumenta en la atmósfera debido a actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, la deforestación y ciertos procesos industriales. Estos gases retienen el calor del sol, impidiendo que se disipe hacia el espacio, lo que provoca un aumento progresivo de la temperatura terrestre. Las consecuencias incluyen el derretimiento de los glaciares, el aumento del nivel del mar, fenómenos meteorológicos extremos y la pérdida de biodiversidad. Según Naciones Unidas, "los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son, con diferencia, los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero".

La intensificación del efecto invernadero se refiere al aumento excesivo de estos gases debido a actividades humanas, como:

- La quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas).
- La deforestación.
- La agricultura intensiva y la ganadería.
- Algunos procesos industriales.

Este aumento provoca que se retenga más calor del necesario, generando un calentamiento global que altera los patrones climáticos, eleva el nivel del mar, derrite los glaciares y afecta la biodiversidad.

Consecuencias principales

- Aumento de temperaturas globales.
- Eventos climáticos extremos como sequías, huracanes e inundaciones.
- Deshielo de los polos y glaciares.
- Alteración de ecosistemas y pérdida de especies.
- •Impactos en la salud humana y la seguridad alimentaria.

Podemos decir, que la aceleración del cambio climático se manifiesta en el aumento de las temperaturas globales, provocando eventos extremos como sequías prolongadas, huracanes más intensos e inundaciones frecuentes. Estos fenómenos no solo alteran el equilibrio de los ecosistemas, causando la pérdida de especies y el deshielo de los polos y glaciares, sino que también impactan directamente en la salud humana y la seguridad alimentaria. Frente a este panorama, se vuelve urgente adoptar medidas sostenibles y fomentar una conciencia ambiental que permita mitigar los efectos del cambio climático y proteger la vida en todas sus formas.

Tabla 4
Contaminación atmosférica y sus efectos

Fenómeno	**Descripción**
La lluvia ácida	Son precipitaciones que arrastran compuestos altamente tóxicos que se encuentran en la atmósfera, como el ácido sulfúrico y el ácido nítrico. Estos compuestos son el resultado de la combinación del vapor de agua y del oxígeno de la atmósfera con óxidos de azufre y de nitrógeno procedentes de la combustión del carbón y del petróleo. En la actualidad la lluvia ácida está causando la degradación de numerosos ecosistemas acuáticos y terrestres.
La destrucción de la capa de ozono de la atmósfera	Se debe a la combinación del ozono con los clorofluorocarburos (CFC), unos gases procedentes de diversos procesos industriales y domésticos. Como ya se sabe, el ozono actúa como filtro de las radiaciones ultravioleta. Su destrucción, por tanto, permite que esta radiación atraviese libremente la atmósfera y que pueda afectar gravemente a los seres vivos, ya que produce alteraciones del ADN celular.
La intensificación del efecto invernadero	Consiste en un aumento de la capacidad de retención de calor de la atmósfera. Esto se debe al incremento de la concentración de vapor de agua y dióxido de carbono, gases procedentes de diversas actividades humanas. Estos gases impiden que la radiación infrarroja escape al espacio y causan un recalentamiento del planeta. Por tanto, el aumento de su concentración contribuye al cambio climático.

Nota. Elaborada por el autor

La destrucción del suelo

Se debe a las excavaciones que se realizan en las explotaciones mineras. Como consecuencia de la pérdida de suelo, se modifica el biotopo y, con él, las especies de plantas y animales que viven en la zona de explotación. La pérdida de vegetación favorece los procesos erosivos.

La contaminación del agua

se produce por las operaciones de lavado de los minerales. Estos procesos alteran la calidad de las aguas superficiales y la de los acuíferos, debido a las filtraciones por la lluvia.

El suelo y los seres vivos

El suelo es el sustrato en el que se desarrolla gran parte de los seres vivos. Contiene agua y nutrientes que posibilitan el crecimiento de las plantas y hace posible el desarrollo de los ecosistemas. A su vez, en el proceso de formación del suelo intervienen los seres vivos.

En nuestro planeta, existen distintos tipos de suelo según el clima de la zona, las rocas a partir de las cuales se ha originado y los seres vivos que habitan en él. Respecto a los seres vivos, existe una gran diversidad de especies. Hasta la actualidad se han descrito aproximadamente 1,8 millones de especies y su distribución en el planeta es heterogénea.

Las zonas con una mayor biodiversidad son las selvas tropicales y los arrecifes de coral.

Usos del suelo y de los seres vivos

El suelo y los seres vivos se explotan a partir de actividades como la agricultura, la ganadería y la pesca para la obtención de alimentos, principalmente, y para la obtención de otros tipos de productos.

Agricultura, ganadería y pesca

Como ya sabes, estas actividades en los países desarrollados se llevan a cabo de forma intensiva y para ello requieren grandes ex - tensiones de terreno, la utilización de pesticidas y fertilizantes, la utilización de piensos como alimento para los animales, etc. Parte de la ganadería se alimenta con pastos, que en muchos casos proceden de bosques talados.

Otros usos de los seres vivos

Los bosques nos proporcionan madera, resina, caucho, etc. y algunas sustancias procedentes de animales y plantas se utilizan para la obtención de medicamentos.

Impactos del uso del suelo y los seres vivos

Los principales impactos derivados de los usos del suelo y los seres vivos son los siguientes: contaminación del suelo, erosión, desertización, y pérdida de la biodiversidad.

- La contaminación del suelo se origina por el abuso de fertilizantes, abonos, pesticidas, etc. en la agricultura. También por el vertido de diversos residuos como los lodos de las depuradoras, el aporte por precipitación y deposición de contaminantes atmosféricos, el riego con aguas contaminadas, etc.
- La erosión del suelo es la pérdida gradual del material que lo constituye, y se agrava si el suelo no presenta vegetación que lo proteja. En ese caso, el agua y el viento arrastran fácilmente la materia orgánica de la capa más superficial, así como la materia inorgánica. Como consecuencia la productividad del suelo disminuye y puede llegar a perder la capacidad de sustentar la vida de los vegetales. Muchas técnicas utilizadas por la agricultura, la ganadería o la explotación forestal destruyen la vegetación y dejan el suelo más vulnerable. Cuando la erosión del suelo es tan grave que supone la conversión en desierto de una zona, hablamos de desertización y desertificación.
- La desertización es la pérdida de suelo por causas naturales, principalmente por las escasas precipitaciones en las zonas áridas y semiáridas del planeta. En este caso los procesos de erosión del suelo superan a los de formación. Este grave problema amenaza aproximadamente a una tercera parte de la superficie terrestre. La desertificación es la desertización inducida por el ser humano. Algunas de las actividades que favorecen este proceso son, por ejemplo, la eliminación de la cubierta vegetal con el fin de utilizar el suelo para construcciones diversas, para pastoreo, etc.
- La pérdida de la biodiversidad es un impacto causado principalmente por la destrucción de los ecosistemas. Esta destrucción se debe a varios factores, como la deforestación, que, implica la pérdida de las especies propias del bosque; la contaminación del agua, del aire o del suelo; y el comercio ilegal de animales vivos y plantas silvestres. El comercio ilegal no tan solo implica la pérdida de biodiversidad, sino que, además, supone un expolio para los países de origen de las especies animales y vegetales, porque se trata generalmente, de países pobres en los que la población realiza este tipo de comercio para subsistir.

Podemos argumentar después de lo investigado, que el suelo es un recurso vital que sostiene la vida en el planeta, al servir como base para el crecimiento de las plantas, hábitat de numerosos organismos y regulador de procesos ecológicos esenciales. Su interacción con los seres vivos es constante y dinámica: las plantas lo nutren y lo estabilizan, los animales lo modifican y enriquecen, y los microorganismos lo transforman y regeneran. Esta relación demuestra que el suelo no es solo un componente físico del entorno, sino un sistema vivo que requiere cuidado y conservación. Proteger el suelo es proteger la biodiversidad, la seguridad alimentaria y el equilibrio ambiental que sustenta la vida en la Tierra.

Propuestas didácticas para la enseñanza de los recursos del planeta

Escuchemos a los adultos mayores acerca de educación ambiental.

- Invitar a los abuelos de los estudiantes al salón de clases para que ellos narren cómo en su época se trataban los residuos, si se reutilizaban, si se separaban.
- Los estudiantes escribirán sus reflexiones acerca de lo que se hace en la actualidad, si ellos consideran que antiguamente se hacía mejor y por qué o si en la actualidad el proceso es mejor.
- Contemos cuentos ecológicos.
- Los estudiantes llevarán al aula periódicos, revistas o recortes de la naturaleza, y escribirán un cuento, organizando sus imágenes.
- Los estudiantes preparan sus cuentos.
- Contarán sus cuentos al resto de la clase.
- Contarán los cuentos a los cursos inferiores.

Decálogo ambiental

Los estudiantes crearán un decálogo que incluya las buenas prácticas en el cuidado del medio ambiente, colocarán su trabajo en un lugar de fácil acceso, esta actividad se la realiza de manera grupal.

Busquemos en nuestro entorno

Esta actividad se trabaja en grupos, para ello deberán recorrer el barrio cercano a la institución educativa y realizarán una investigación de problemas ambientales.

Actividades tomadas de la página Hablamos de Educación: 8 actividades de educación ambiental para hacer en clase: página (Hablamos de educación).

En el colegio se pueden promover charlas, talleres, juegos, uso de tecnología, para proyectar videos, documentales, películas.

En este link encontrarás 10 documentales que no puedes dejar de ver:

https://n9.cl/8mvuca

En la página "Ecología verde" web de ecología y jardinería sugiere realizar actividades al aire libre para captar la atención de los jóvenes, esto les proporcionará cercanía con los recursos de la naturaleza.

- Visitas a acuarios con actividades educativas, museos sobre estas temáticas o visitas a exposiciones.
- Salidas al campo, a la montaña o al mar.
- Actividades de eliminación de plantas invasoras.
- Actividades de senderismo.
- Estudios o limpieza de ríos o playas.
- Involucrar en voluntariados ambientales.
- Participación en asociaciones ambientales.
- Plantaciones y cuidado de huertos urbanos en el hogar o en el colegio.
- Organizar actividades de plantación de árboles en la que participen los jóvenes.

Finalmente, para motivarles más, podemos decir que estas actividades son sociales, es decir, que vayan acompañados de sus amigos o compañeros y no hacer que sean actividades individuales que puedan ser solitarias. (Ecología verde, 2024)

Sostenibilidad o Desarrollo sustentable

Contenidos tomados del Texto de Biología 3ro. BGU del Ministerio de Educación del Ecuador (Mineduc, 2017, pág. 177).

Desde hace unos años se alerta de la necesidad de un cambio en las relaciones e interacciones entre el ser humano y el medioambiente. El nuevo planteamiento propuesto se basa en la sostenibilidad. La sostenibilidad, o desarrollo sostenible, se interpreta como la necesidad de continuar explotando los recursos naturales, pero de manera que los impactos negativos se reduzcan y no se ponga en peligro el futuro de toda la biósfera.

Esta necesidad de cambio surge tras analizar diversos aspectos que se consideran consecuencia de nuestro actual modelo de desarrollo. Algunos de estos aspectos son los siguientes:

- El clima del planeta está alterándose por un incremento global de la temperatura.
- La biodiversidad está gravemente amenazada por la desaparición de ecosistemas y de especies.

- El ritmo de explotación de los recursos naturales está poniendo en peligro su utilización en un futuro próximo.

La contaminación afecta a la salud de las personas. En la actualidad, sabemos que ciertos contaminantes están relacionados con el desarrollo de diversas enfermedades como las alergias, diferentes tipos de cáncer, trastornos del sistema nervioso, enfermedades del sistema respiratorio, etc.

Todos estos aspectos ponen en peligro la continuidad de nuestro sistema económico y de nuestra sociedad, ya que influyen en el futuro de la producción de alimentos, en la disponibilidad de los recursos naturales y también en nuestra propia salud.

Para corregir estos problemas es necesario implantar un nuevo modelo de desarrollo que pueda garantizar las necesidades de los seres humanos ahora y en el futuro.

Este nuevo modelo de desarrollo debe tener entre sus objetivos el reparto equitativo de la riqueza para la reducción de la pobreza.

La pobreza es un gran problema estrechamente relacionado con el medioambiente, porque en muchos casos los países en vías de desarrollo deben explotar sin control sus recursos naturales para venderlos a los países desarrollados.

Se calcula que el 20 % de la humanidad dispone del 80 % de la riqueza del planeta, mientras que el 80 % de los seres humanos restante debe sobrevivir con el 20% de la riqueza. Para paliar este problema es muy importante el establecimiento de relaciones comerciales directas con los productores de los países en vías de desarrollo, eliminando los intermediarios y originando el denominado comercio justo. El comercio justo incentiva el desarrollo autónomo y permite salir de la pobreza a millones de personas de los países en vías de desarrollo.

Además de estos cambios que afectan al modelo de desarrollo de nuestra sociedad también es necesario aplicar una serie de medidas para paliar el deterioro ambiental del planeta. Algunas de las medidas más destacables son la gestión de los residuos y la creación de espacios naturales protegidos, que estudiaremos a continuación.

Gestión de los residuos

Los residuos constituyen un grave problema debido a la gran cantidad que se genera, a que se eliminan con gran dificultad y a que muchos de ellos no se descomponen de forma natural, de manera que se acumulan y contaminan el agua, el suelo, etc.

Por este motivo, en la actualidad se intentan separar los residuos en origen para reducir al máximo el volumen de residuos no aprovechables, es decir, se lleva a cabo una recogida selectiva.

La recogida selectiva consiste en agrupar separadamente los diferentes tipos de residuos según el tratamiento que se aplique posteriormente.

Los tratamientos que pueden aplicarse son: la recuperación, la reutilización, el reciclaje y la regeneración.

Estos tratamientos se aplican normalmente a la materia inorgánica. A la materia orgánica se le puede aplicar otro tratamiento denominado compostaje, que transforma la materia orgánica en abono para las plantas. A nivel doméstico, una buena manera de gestionar nuestros propios residuos es aplicar la estrategia de las R: reducir la producción de residuos, reutilizar los productos tantas veces como sea posible y reciclar los productos para un nuevo uso.

La reducción, la reutilización y el reciclaje son necesarios para reducir el consumo y los gastos de materias primas y de energía que comportan los procesos productivos, así como el peligro de agotamiento de los recursos naturales.

¿Qué es la ecogestión?

Entendemos por gestión ambiental o ecogestión el conjunto de medidas y acciones racionales que engloban la organización, la responsabilidad, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos orientados a la aplicación de una política ambiental, ya sea del sector privado o de la Administración pública.

Los objetivos de la gestión ambiental comprenden procesos de defensa, protección y mejora del medioambiente. Estos objetivos son:

- Defender los sistemas ambientales evitando su degradación.
- Proteger y conservar los recursos naturales mediante su uso racional y sostenible.
- Mejorar o conservar la calidad de vida de manera que sea compatible con el respeto al medio ambiente. Para que esta gestión sea efectiva: La población debe estar concienciada respecto a la problemática ambiental y actuar en consecuencia y de manera coherente.
- La gestión ambiental debe estar respaldada por estudios científicos que la avalen y delimiten su ámbito de aplicación.
- Deben plantearse soluciones alternativas y técnicamente viables a proyectos o planes responsables de futuros impactos ambientales.
- La Administración debe suministrar los medios e instrumentos necesarios: instrumentos legislativos, económicos, etc. para alcanzar los objetivos planteados en la gestión ambiental.

- Estos instrumentos de ecogestión se clasifican en medidas preventivas y medidas correctoras, según si la actuación se lleva a cabo antes o después de la acción o el proyecto susceptible de dañar el medioambiente.
- Las medidas preventivas son aquellas que se desarrollan antes de la consecución de un determinado proyecto para evitar o reducir los daños que este pueda producir sobre el medioambiente.

Se consideran medidas preventivas:

- la educación ambiental
- la evaluación del impacto ambiental
- la investigación básica
- la planificación del territorio y
- la protección de espacios de determinado interés.

Educación ambiental

Es un proceso orientado a desarrollar la concienciación y el interés frente a las cuestiones ambientales y su problemática global.

La educación ambiental ha de integrar conocimientos, actitudes, técnicas, etc. para trabajar individual y colectivamente la solución a los problemas actuales y la prevención de los que puedan llegar.

La finalidad de la educación ambiental es conseguir que las personas desarrollen conductas correctas hacia su entorno de acuerdo con valores asumidos libre y responsablemente.

El éxito de la gestión ambiental depende en gran medida del apoyo popular a las cuestiones ambientales. El apoyo activo de la población impulsa la acción tanto de las autoridades locales como de las regionales o estatales.

La educación ambiental debe impartirse a personas de todas las edades, a todos los niveles, tanto desde las escuelas y las aulas de naturaleza, como por parte de los gobiernos de las naciones, las organizaciones no gubernamentales, etc.

En el libro "Ejecución de programas y actividades de educación ambiental" sostiene: Las actividades de educación ambiental, deben adaptarse a la realidad socioambiental, pero también deben abordar los grandes temas que se desarrollan en los objetivos de desarrollo sostenible, facilitando el acercamiento a proyectos y a experiencias globales, que puedan contribuir a la sostenibilidad del planeta. (González Molina, 2020, pág. 11).

Propuestas didácticas para la enseñanza de la sostenibilidad o desarrollo sustentable.

En la página web "Sostenibilidad para Todos" sugiere las siguientes prácticas educativas: En cuanto a la innovación didáctica necesaria, innovar las prácticas educativas consiste en poner en marcha, desarrollar y evaluar procesos de mejora de la calidad de la enseñanza-aprendizaje.

Motivar los contenidos sociales y medioambientales, interactuar, vincular la escuela con el entorno, compartir experiencias, reflexionar sobre ellas y educar con valores, son rasgos indispensables para conseguir el objetivo de educar hacia la sostenibilidad. (Sostenibilidad para todos, s.f.)

Actividad 1: Rincón de reciclaje

Una de las mejores actividades que inculcan a cuidar y proteger el medio ambiente es el reciclaje y la mejor manera es hacerlo en el aula, creando un rincón en el salón donde los estudiantes separen los residuos de papel, plástico y vidrio, esta actividad garantiza la conciencia ambiental. Se sugiere decorar el espacio dedicado al reciclaje.

Actividad 2. Limpiar mi entorno

Actividad 3. Difundamos nuestras tareas

Los estudiantes pueden grabar y editar videos relacionados al reciclaje, a los efectos de la contaminación, el cuidado de las especies entre otros temas de educación ambiental, la idea es que los estudiantes aparezcan en los videos para que se sientan protagonistas y parte de la acción misma.

Se pueden crear campañas de concientización en las redes sociales, siempre con la supervisión de sus docentes.

Actividad 4. Plantar árboles o crear huertos

Esta actividad no se hace en el salón de clases, pero son de las mejores ideas para mejorar el planeta, previo se puede desarrollar una lluvia de ideas para conocer los beneficios de plantarlos.

La educación ambiental, a más de ser un proceso educativo, siempre será la base para que las futuras generaciones creen un estilo de vida con más sensibilidad hacia el medio ambiente. Los contenidos impartidos en educación ambiental brindan las herramientas necesarias para que los estudiantes tomen decisiones informadas y responsable ante el medio natural.

ACTIVIDAD ASINCRÓNICA (TALLERES)

Actividad No 4

Realizar una investigación bibliográfica de las Áreas protegidas del Ecuador.

Objetivo General

Conocer los aspectos conceptuales sobre las Áreas protegidas del Ecuador, su ubicación y sus características.

Descripción de la actividad

Enumere y describa las áreas Protegidas del Ecuador, para ellos puede utilizar organizadores gráficos, imágenes.

Recursos

Enlaces referentes a la temática
Plataforma Virtual
Aplicaciones informáticas

Tiempo

El desarrollo de la actividad considera 5 horas de trabajo autónomo

Evaluación de la actividad

El desarrollo de este taller corresponde al indicador de evaluación de trabajo individual valorado en un 3 % del total de la calificación.

ACTIVIDAD PRÁCTICA DEL CAPITULO IV

Actividad de avance del proyecto

Revisión del Proyecto final

El importante mencionar en la actividad final que un proyecto áulico es una estrategia pedagógica profundamente significativa, capaz de articular saberes, fomentar la participación activa y promover aprendizajes contextualizados, en esta parte final del proyecto donde se trabaja de manera integradora donde el aula se convierte en un espacio vivo de construcción colectiva del conocimiento, que coloca al estudiante como protagonista, el proyecto áulico rompe con la lógica tradicional de la transmisión unidireccional de contenidos y abre paso a una dinámica de diálogo, exploración y creatividad. En este sentido, el docente asume un rol de mediador, diseñador de experiencias y guía del proceso, favoreciendo el desarrollo de competencias, valores y actitudes que trascienden lo meramente académico.

"Recorrer estos caminos cobrará sentido si nos anima un permanente espíritu de búsqueda, una fuerza interior que nos mueva a construir puentes que unan la enseñanza escolar con las necesidades de la vida, para que la educación no se quede en recintos cerrados, sino que la vida la atraviese, la sacuda, la contradiga, le dé sentido, la haga crecer."

Sosa, Jorge Omar. Universidad Nacional de Luján

Referencias

.Álvarez, P., Ayo, I., & Baranda, E. (2004). *Educación Ambiental, propuesta para trabajar en la escuela.* Editorial GRAO. https://doi.org/IISBN:9788478279999, 8478279997

Camacho-López, C., Marmolejo-Santillán, Y., Otazo-Sánchez, E. M., & Romo-Gómez, C. (2019). Actividades antrópicas: deterioro de la capa de ozono estratosférico. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI,* 7(13), 1–5. https://doi.org/10.29057/icbi.v7i13.3428

Castillo Bautista, R. (2009). *La hipótesis en investigación. Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Recuperado de https://www.eumed.net/rev/cccss/04/rcb2.htm

Díaz Barriga, F. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista.* México: McGraw-Hill Interamericana

Dynamics & Learning. (2023). *El impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico.* Recuperado de https://n9.cl/m2v5n5

Ecología verde. (13 de abril de 2024). *Ecología verde*. Ecología verde: https://n9.cl/qn64q

González Molina, P. (2020). Ejecución de programas y actividades de educación ambiental. Editorial Tutor Formación. https://doi.org/ISBN:9788417943653, 841794365X . Madrid-España.

Mineduc. (2017). Texto de Biología 3ro BGU. Editorial Don Bosco.

Ministerio de Educación, E. (2016). *Currículo de Biología*. educación.gob.ec.

Silva Mesías, J. G., Coello Bone, J. E., Loja, C. M., Serrano Ortega, G. F., & Castillo Pindo, B. M. (2023). Importancia de la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje en los niveles de educación básica y bachillerato para potenciar el pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar,* 7(3), 4825–4836. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6514

Linkografía

10 documentales de Educación Ambiental que no puedes dejar de ver: https://n9.cl/mwx6ge