

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

LA IMPORTANCIA DE ENSEÑAR Y APRENDER CIENCIAS NATURALES

El momento actual en el que vivimos, los vertiginosos cambios que nos propone la ciencia y la tecnología, nos convoca a las docentes y los docentes a posibilitar espacios de enseñanza-aprendizaje, en los cuales el sujeto cognoscente pueda combinar los conocimientos de manera pertinente, práctica y social a la hora de resolver problemas reales.

Así entonces, tenemos la responsabilidad de ofrecer a los niños, niñas y jóvenes una formación en ciencias que les permita asumirse como ciudadanos y ciudadanas responsables, en un mundo interdependiente y globalizado, conscientes de su compromiso consigo mismo como con los demás. Es decir, formar personas con mentalidad abierta, conscientes de la condición que los une como seres humanos, de la responsabilidad que comparten de velar por el planeta y de contribuir en la creación de un mundo mejor y pacífico.

De ahí la importancia de concebir a la ciencia como un conjunto de constructos científicos que tienen carácter de provisionalidad e historicidad, por lo tanto es importante considerar que la verdad no está dada, que está en permanente construcción y resignificación. Como lo dijera Tomás Kuhn “se debe entender la **Verdad científica** como un conjunto de paradigmas provisionales, susceptibles de ser reevaluados y reemplazados por nuevos paradigmas”¹. Es por esto que ya no se habla de leyes universales sino de hipótesis útiles para incrementar el conocimiento. De ahí la necesidad de posibilitar espacios en donde el estudiantado aprenda de manera independiente para que puedan reconocer las relaciones que existen entre los campos del conocimiento y del mundo que los rodea, adaptándose a situaciones nuevas.

Considerando estos argumentos previos, el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales se define como un diálogo e intercambio en el que se hace necesaria la presencia de un gestor o mediador de procesos educativos. Es decir un facilitador con capacidad de buscar, con rigor científico, estrategias creativas que generen y motiven, el desarrollo del pensamiento-crítico-reflexivo-sistémico y que considere al mismo tiempo el desarrollo evolutivo del pensamiento del estudiantado. Un mediador que suscite aprendizajes significativos a través de la movilización de estructuras de pensamiento desde un enfoque encaminado a la enseñanza

¹ Kuhn, Thomas (1 971). Citado por Nieda, J. y Macedo, B. (1 997). Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Unesco. Madrid.

para la comprensión, el uso creativo de recursos de mediación pedagógica audio-verbo-icocinética (multimedia) y el desarrollo de valores.

Por lo tanto, el espacio curricular tiene por objeto construir conocimientos, pero también generar actitudes hacia el medio, aspecto que se consigue mediante la vivencia y experiencia que se deriva de un contacto directo con su contexto cultural, determinándose así una adecuada intervención pedagógica. Para ello se precisa un docente que antes de guiar la enseñanza-aprendizaje, debe primero concebir la ciencia, y luego representarla como algo digerible y provocativo para sus estudiantes, lo cual favorecerá la interpretación del mundo que ellos hagan desde su íntima percepción, sin que esto signifique arbitrariedad ni pérdida del rigor científico.

Por lo expuesto anteriormente, consideramos a la naturaleza como un marco privilegiado para la intervención educativa. En este marco, la actualización y fortalecimiento curricular propone establecer un eje curricular máximo que involucra dos aspectos fundamentales: Ecología y Evolución, dos tópicos o grandes temas que proporcionan hondura, significación, conexiones y variedad de perspectivas, desde las diversas áreas que forman las ciencias naturales (biología, física, química, geología y astronomía), en un grado suficiente para apoyar el desarrollo de comprensiones profundas por parte del estudiantado.

También se han establecido ejes de aprendizaje que tienden a ser interdisciplinarios, irradiantes, accesibles, centrales para el dominio de la disciplina y que se vinculen a las experiencias de las estudiantes y los estudiantes dentro del aula y fuera de ella. Estos ejes temáticos se articulan con el eje curricular máximo y varían con el desarrollo de pensamiento de las estudiantes y los estudiantes según su edad, sus intereses personales y la experiencia intelectual de cada uno de ellos. Por lo tanto se tornan en elementos motivadores y al mismo tiempo, en la columna vertebral que enlazan los contenidos y estimulan la comprensión.

El eje curricular máximo del área: **“Interrelaciones del mundo natural y sus cambios”** se ve plasmado de Segundo a Décimo año de Educación Básica a través de los ejes temáticos propios de cada año escolar, los cuales a su vez articulan con los bloques curriculares que agrupan los mínimos básicos de contenidos secuenciados y gradados, y que responden al eje curricular máximo.

PERFIL DE SALIDA DEL ÁREA

Se espera que al finalizar el 10º de EGB las estudiantes y los estudiantes sean capaces de:

- Integrar los conocimientos propios de las Ciencias Naturales relacionados con el conocimiento científico e interpretar a la naturaleza como un sistema integrado, dinámico y sistémico.
- Analizar y valorar el comportamiento de los ecosistemas en la perspectiva de las interrelaciones entre los factores bióticos y abióticos que mantiene la vida en el Planeta, manifestando responsabilidad en la preservación y conservación del medio natural y social.
- Realizar cuestionamientos, formular hipótesis, aplicar teorías, reflexiones, análisis y síntesis demostrando la capacidad para comprender los procesos biológicos, químicos, físicos y geológicos que les permitan aproximarse al conocimiento científico natural.
- Dar sentido al mundo que les rodea a través de ideas y explicaciones conectadas entre sí permitiéndoles aprender a aprender para convertir la información en conocimientos.

OBJETIVOS DEL ÁREA:

- ✓ Interpretar el mundo natural en el cual vive a través de la búsqueda de explicaciones, para proponer soluciones y plantear estrategias de protección y conservación de los ecosistemas.
- ✓ Valorar el papel de las ciencias y la tecnología, a través de la concienciación crítica-reflexiva en relación a su rol en el entorno para mejorar su calidad de vida y la de otros seres.
- ✓ Determinar y comprender los aspectos básicos del funcionamiento de su propio cuerpo y de las consecuencias para la salud individual y colectiva a través de la valoración de los beneficios que aportan los hábitos como el ejercicio físico, la higiene y la alimentación equilibrada para mejorar en su calidad de vida.
- ✓ Orientar el proceso de formación científica a través de la práctica de valores y actitudes propias del pensamiento científico, para adoptar una actitud crítica y proactiva. Aplicar estrategias coherentes con los procedimientos de la ciencia ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

- ✓ Demostrar una mentalidad abierta, a través de la sensibilización de la condición humana que los une y de la responsabilidad que comparten de velar por el planeta, para contribuir en la consolidación de un mundo mejor y pacífico.
- ✓ Diseñar estrategias para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para aplicarlas al estudio de la ciencia.

PROYECCIÓN CURRICULAR CIENCIAS NATURALES - 10mo. AÑO

1. OBJETIVOS EDUCATIVOS:

- ✓ Comparar las características y componentes de las biorregiones, especialmente la Neotropical, ecozona en la que se ubica el Ecuador mediante la interpretación de mapas e imágenes satelitales a fin de valorar la conservación de la biodiversidad.
- ✓ Analizar el impacto antrópico sobre los suelos de las diversas regiones del país a través del análisis crítico reflexivo para promover la concienciación sobre la importancia del control, mitigación y remediación de los suelos y su influencia en la reducción del impacto ambiental.
- ✓ Valorar la importancia de las fuentes de aguas superficiales y subterráneas a través del análisis reflexivo de experiencias e investigación bibliográfica como una solución alternativa del abastecimiento del agua para el consumo humano.
- ✓ Relacionar la influencia de los fenómenos naturales y los factores climáticos en los factores bióticos y abióticos de las ecorregiones a través de la indagación y la experimentación científica, para adoptar una actitud crítica y proactiva en el cuidado y conservación del ambiente.
- ✓ Interpretar los ciclos de la materia en la naturaleza y sus cambios a través de la interpretación de modelos y demostraciones experimentales para explicar la composición química de la vida.

- ✓ Desarrollar prácticas de respeto y cuidado de su propio cuerpo, para establecer estrategias de prevención en su salud.

2. PLANIFICACIÓN POR BLOQUES CURRICULARES

Bloques Curriculares	Destrezas con criterios de desempeño
<p>1. La Tierra: un planeta con vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar los movimientos de las placas tectónicas a lo largo del tiempo y su influencia en la modificación del relieve americano, con la descripción de mapas físicos e imágenes satelitales, interpretación de imágenes audiovisuales y el modelado del fenómeno en el laboratorio. • Diferenciar las características y componentes de las biorregiones del mundo, desde la observación e interpretación de gráficos y la descripción de cada biorregión. • Reconocer la importancia de la ubicación geográfica del Ecuador en la Biorregión Neotropical como factor determinante para su biodiversidad, con la interpretación de mapas, descripción, relación y reflexión crítica de la conservación de la flora y fauna. • Comparar las características geográficas y ambientales del corredor del Chocó y la Región Insular y su biodiversidad, con la interpretación, descripción e interrelación de sus componentes. • Reconocer la importancia de la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad representativa de las Regiones del Ecuador, desde la comparación, descripción e identificación de sus componentes y la interpretación de relaciones causa – efecto en el medio.
<p>2. El suelo y sus irregularidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los impactos ambientales antrópicos: explotación petrolera, minera y urbanización que influyen en el relieve de los suelos, con la obtención, recolección y procesamiento de datos bibliográficos, de instituciones gubernamentales y ONG's e interpretaciones de sus experiencias. • Reconocer la influencia de las actividades que contaminan los suelos en las diversas regiones del país, desde la interpretación de gráficos, imágenes y documentos audiovisuales, recolección, procesamiento y comparación de datos obtenidos de diversas fuentes.

	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar la importancia de las medidas de prevención: control, mitigación y remediación de los suelos y su influencia en la reducción del impacto ambiental, con la obtención, recolección, interpretación de datos, gráficos y tablas. • Analizar la relación de la flora endémica e introducida y las implicaciones del impacto humano a través de la historia, en los patrones de competencia en un mismo hábitat, desde la observación directa y la descripción de las relaciones de causa – efecto que influyen en el ordenamiento de los recursos forestales. • Explicar el impacto que tiene en el ecosistema el reemplazo e introducción de fauna, su influencia en las relaciones interespecíficas y sus consecuencias en los procesos de conservación y protección ambiental con la observación e interpretación audiovisual, investigación bibliográfica y el análisis crítico-reflexivo.
<p>3. El agua un medio de vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la importancia del uso de fuentes de aguas superficiales y subterráneas como una solución alternativa del abastecimiento de agua para consumo humano, con el análisis reflexivo de experiencias e investigación bibliográfica y la interpretación de modelos experimentales. • Relacionar la formación de suelos con los mecanismos de transporte y modelado hídrico, desde la observación directa, descripción de imágenes audiovisuales e identificación de las características en la composición que presenta este recurso natural. • Analizar la influencia de la cuenca del Pacífico y la cuenca Amazónica en la biodiversidad de la región, desde la información obtenida de diversas fuentes y la interpretación de mapas biogeográficos, hidrográficos y físicos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar cómo influyen los factores climáticos en las ecozonas y en los elementos bióticos y abióticos de las ecorregiones, desde la observación de mapas biogeográficos, procesamiento de datos recopilados

<p>4. El clima: un aire siempre cambiante.</p>	<p>en investigaciones bibliográficas, la descripción y comparación de las características y componentes de cada ecorregión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar las actividades contaminantes en las diversas Regiones del Ecuador, desde la identificación, descripción, interpretación y la reflexión de las relaciones causa – efecto de la contaminación del aire. • Analizar las causas del efecto invernadero y su influencia en el calentamiento global, desde la identificación, descripción e interpretación de causa - efecto en las variaciones climáticas. • Explicar las causas del adelgazamiento de la capa de ozono, el efecto de lluvia ácida y el smog fotoquímico sobre la alteración del clima, desde la identificación, descripción e interpretación reflexiva de imágenes, gráficas y audiovisual.
<p>5. Los ciclos en la naturaleza y sus cambios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la transformación de la materia desde la observación fenomenológica y la relación de resultados experimentales de los cambios físicos y químicos de ésta. • Explicar la configuración del átomo a partir de su estructura básica: núcleo y envoltura electrónica, desde la observación, comparación e interpretación de los modelos atómicos hasta el modelo atómico actual o modelo cuántico. • Relacionar las propiedades de los elementos químicos con el número atómico y el número de masa, desde la identificación, descripción, comparación e interpretación de las características de los elementos representados en la tabla periódica. • Comparar los tipos de energía; eléctrica, electromagnética y nuclear, con la identificación y descripción de su origen y transformación; y la descripción de sus características y utilidad. • Explicar las propiedades de las biomoléculas: hidratos de carbono, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos en los procesos biológicos, con el análisis experimental y la interpretación de los resultados, así como, con la información bibliográfica obtenida de diversas fuentes. • Explicar el sistema de integración y control neuroendocrino de la especie humana, a partir de la identificación, descripción e interpretación de los procesos biológicos y los mecanismos de autorregulación del or-

	<p>ganismo con el entorno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar las causas y consecuencias de las disfunciones alimentarias: desnutrición, obesidad, bulimia y anorexia, con la reflexión crítica de sus experiencias, la identificación, descripción reflexiva de imágenes y gráficos audiovisuales. • Analizar las etapas de la reproducción humana como un mecanismo biológico por el cual se perpetúa la especie, desde la observación y descripción de imágenes audiovisuales y la decodificación de información científica. • Reconocer la importancia de la paternidad y maternidad responsables, como una decisión consciente que garantice el respeto a los derechos del nuevo ser, desde la identificación, relación y comparación de experiencias del contexto cultural y el análisis crítico reflexivo de documentos que garanticen los derechos humanos. • Analizar las causas y consecuencias de las enfermedades de transmisión sexual y reconocer la importancia de la prevención, con la descripción, reflexión crítica y relaciones de causa–efecto en el organismo. • Reconocer la importancia del sistema inmunológico como mecanismo de defensa del organismo contra las infecciones, desde la observación, identificación y descripción de gráficos e imágenes audiovisuales sobre los procesos inmunológicos y la prevención de enfermedades.
--	---

3. PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El saber escolar se construye a partir de la apropiación de contenidos conceptuales y experimentales y del desarrollo de destrezas. Si consideramos que **en el universo el cambio es lo único constante**, y que éste obedece a un sistema de permanente relación entre sus componentes, entonces el desafío para las docentes y los docentes de Ciencias Naturales es **integrar** los contenidos de Biología, Física, Química y Geología para dar cuenta de la complejidad y dinámica de interacciones presentes en el mundo natural.

Para iniciar el proceso de enseñanza aprendizaje se sugiere desarrollar actividades que tomen en cuenta los saberes previos sobre el entorno con los que vienen las alumnas y los alumnos y que constituyen el material para motivar a la investigación, confrontar ideas, ratificar o rectificar hipótesis y generar conclusiones propias.

Para el desarrollo eficaz de las destrezas propuestas en Décimo Año de Educación Básica es necesario hacer algunas recomendaciones a las docentes y los docentes para desarrollar los diferentes bloques curriculares. A continuación se detallan varias sugerencias.

Bloque 1. La Tierra un planeta con vida

Desde una perspectiva global para comprender el funcionamiento del planeta Tierra, es necesario visualizarlo como un sistema en el cual interactúan los procesos internos y externos que regulan la dinámica terrestre, lo cual a su vez, evidencia las interacciones que ocurren entre las capas sólidas de la Tierra, las capas fluidas y los seres vivos. Por lo tanto, para abordar el bloque curricular: “*La Tierra un planeta con vida*”, se recomienda trabajar desde los procesos geológicos internos (magnetismo, metamorfismo y deformaciones) y asociarlos a las manifestaciones de la energía interior de la Tierra. De tal forma que el estudio de la organización de la Tierra, solo adquiere sentido para las estudiantes y los estudiantes, cuando comprenden que su estructura es consecuencia de la distribución de sus componentes por densidades, determinada principalmente en su proceso de formación primaria. Por esto se sugiere, abordar la Tectónica de placas desde los requisitos conceptuales que demanda y el conocimiento de la estructura del interior terrestre (núcleo, manto inferior, manto superior, y corteza terrestre). Dado que la naturaleza, estado y composición del interior de la Tierra están condicionados por su origen, resulta imprescindible abordar previamente éste preconcepto.

Para introducir el estudio de los movimientos de las placas tectónicas² también se sugiere a las docentes y los docentes movilizar los preconceptos a partir de una “batería de preguntas”, como por ejemplo:

¿Qué consecuencias tiene para la Tierra que conserve parte de su energía inicial en el interior?
¿Cómo manifiesta esa energía interior? ¿Qué planetas tendrán esas mismas manifestaciones?

Es conveniente que a través de la reproducción de modelos experimentales o la observación de animaciones virtuales, imágenes cinéticas³, satelitales y tridimensionales o documentales,

² **Placas tectónicas:** llamadas también placas litosféricas. Son bloques enormes e irregulares de roca sólida que forman la litósfera terrestre. Se desplazan como un bloque rígido y su interacción a lo largo de sus límites han dado lugar a la formación de grandes cadenas montañosas y grandes sistemas de fallas. La mayor parte de los terremotos son provocados por el contacto por fricción entre los bordes de las placas.

³ **Imágenes cinéticas:** se trata de imágenes con movimiento.

se analice el movimiento de las placas tectónicas. Promueva su interpretación y guíe a las estudiantes y los estudiantes para que comprendan la tectónica de placas como un modelo de flujo de materia y energía que explica de manera global los procesos geológicos internos y sus efectos en la superficie terrestre, todos estos antecedentes proporcionarán la base teórica en la cual se comprende la mayor parte de la dinámica planetaria y su influencia en el modelado del relieve del suelo y de las características bióticas y abióticas de las diferentes regiones biogeográficas del planeta Tierra.

Es conveniente también suministrar textos históricos en los que se intente dar explicaciones a la actividad interna de la Tierra desde distintos puntos de vista y analizarlos críticamente, así como también se sugiere abordar el origen de las montañas, partiendo de preguntas como: ¿las rocas sedimentarias de las montañas siempre estuvieron plegadas? ¿Todas las montañas tienen igual edad? ¿Cómo explicar la existencia de fósiles marinos en cordilleras a más de 5.000 m de altura?

Para evaluar se sugiere solicitar a las estudiantes y los estudiantes elaborar informes de las actividades experimentales. Sus observaciones, diseño experimental y conclusiones las reportarán en un informe científico, debidamente sustentado con información bibliográfica y gráficos correspondientes al movimiento de las placas tectónicas y su vinculación con el relieve americano.

Para trabajar la interpretación de gráficos, mapas, imágenes fijas, cinéticas o satelitales, es necesario que las estudiantes y los estudiantes descompongan y examinen al objeto o información en estudio. Luego, es necesario que conecten, enlacen, encadenen, vinculen, cotejen para relacionar las partes del objeto. Como siguiente paso, sus estudiantes encontrarán las razones de esas relaciones, conexiones o consecuencias y escribir la lógica de las relaciones encontradas. Finalmente elaborarán conclusiones acerca de los elementos, relaciones y razonamientos que aparecen después de su respectiva interpretación.

Se sugiere a las docentes y los docentes inducir la observación de mapas de biorregiones o ecozonas, o en un buscador electrónico que permite al usuario navegar a cualquier parte de la Tierra para ver imágenes de satélite, mapas, relieves, edificios en 3D desde galaxias del espacio exterior hasta cañones en los océanos. Sus estudiantes podrán explorar un rico contenido geográfico, guardar los lugares que visiten y compartirlos con sus compañeras y compañeros y profesorado. Esto les permitirá identificar la ubicación geográfica de las ocho ecozonas y a través de ello podrán deducir las características climatológicas. Es importante también formular criterios para establecer comparaciones entre una y otra. Además antes de

analizar los mapas, es necesario discutir los criterios de observación. Éstos servirán de base para el posterior análisis en plenaria.

Es conveniente después de la ubicación geográfica, posibilitar la definición de los términos “ecozona o “biorregión⁴” partiendo de la estructura de las palabras (raíces griegas y latinas). Luego se recomienda caracterizar cada ecozona partiendo del análisis de la ubicación geográfica y la identificación de los componentes bióticos. Se sugiere recoger la información en cuadros de doble entrada en el que se explicita los criterios de comparación como: ubicación geográfica, características climáticas, componentes bióticos y abióticos.

Se sugiere también utilizar un mapamundi mudo e inducir a sus estudiantes a que ubiquen en él las ocho ecozonas. Luego situar al Ecuador en la biorregión Neotropical y posibilitar la descripción de sus características geológicas y de biodiversidad a través de preguntas dirigidas. También es necesario que la docente y el docente, motive al estudiantado para que registren los datos de las caracterizaciones en una tabla. Con el cuadro comparativo generado, sus estudiantes interpretarán las ventajas de la ubicación geográfica del Ecuador y la influencia en su biodiversidad en los bosques tropicales (selva húmeda tropical y subtropical) considerando además que constituyen una de las reservas más importantes de biodiversidad en la Tierra, por ello es importante también analizar la influencia de la deforestación de extensas zonas ocurrida a finales del siglo XX y su repercusión en la descenso de esta biodiversidad en alto grado.

Es conveniente, formar grupos de trabajo aplicando la técnica de rejilla (a cada grupo se le asigna un contenido, luego se distribuyen de manera que en los nuevos grupos estén conformados con representantes de los grupos anteriores) para que analicen las características geográficas y ambientales del corredor del Chocó y la Región Insular. Una vez conformado los segundos grupos, estos articularán los contenidos y los presentarán en plenaria acompañado de un mapa mental para su exposición. Es importante que la docente y el docente, guíe durante el desarrollo del trabajo de equipos de sus estudiantes para que definan la geografía del Ecuador y a su vez expliquen por qué la región litoral, que constituye una zona llana y fértil de escasa altitud, es la parte del Chocó biogeográfico. El Chocó se caracteriza por la alta pluviosidad, provocada por la condición tropical y su aislamiento, debido a la separación de la cuenca amazónica por la Cordillera de los Andes. Esto ha contribuido, para hacer de la región Chocó biogeográfico, la más diversa del planeta, conformada por múltiples especies de plantas vasculares, mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Además es importante que se analice el alto

⁴ **Ecozona:** o biorregión son grandes extensiones de la superficie terrestre donde las plantas y los animales se desarrollaron en relativo aislamiento durante largos períodos de tiempo.

nivel endémico (plantas y animales exclusivas de un área o lugar) que constituye aproximadamente la cuarta parte de las especies que existen en la zona.

Es importante en este momento, establecer la relevancia del manejo sustentable de la biodiversidad representativa del Ecuador, partiendo de la conceptualización del término sustentable. Finalmente, es recomendable recoger el análisis anterior y vincularlo con la evolución resultante de un cambio genético (tomar en cuenta que la expresión de los genes depende del impacto ambiental), lo que se evidencia en los cambios que se han operado en las estructuras de los individuos que conforman las poblaciones de flora y fauna. Es importante también que la docente o el docente, puntualice que las sucesiones ecológicas, deben ser tomadas como un proceso de cambio gradual en la sustitución de las poblaciones que viven en un área, lo que no implica cambios genéticos. Por esto se recomienda promover análisis de causa-efecto.

Bloque 2. El suelo y sus irregularidades

El suelo es una parte fundamental de los ecosistemas terrestres. Constituye una fuente importante de alimentos, por los cultivos que en él se desarrollan y que los seres vivos utilizan. En él se apoyan y nutren las plantas en su crecimiento y condiciona, por tanto, todo el desarrollo del ecosistema. Pero también, nuestra vida gira alrededor de la disponibilidad de territorio. Contiene agua y elementos nutritivos como: carbohidratos (azúcares, celulosa y almidón), lignina, taninos, grasas, resinas, proteínas, pigmentos, vitaminas, enzimas y hormonas, entre otras. La descomposición da origen a nitratos, sales de amonio, nitritos, sulfatos, fosfatos, etc., además dióxido de carbono y agua en un proceso conocido como “mineralización” de la materia orgánica. Otro proceso de descomposición más lento origina una sustancia compleja muy estable llamada humus.

De ahí la importancia de su estudio y conservación. Por lo tanto, es significativo analizar el impacto ambiental antrópico⁵ determinado por la explotación agrícola-ganadera, minera, petrolera y la urbanización; así como también su influencia sobre el relieve y las características edáficas de los suelos. Por esto es necesario que las docentes y los docentes planteen preguntas que susciten la reflexión crítica y el análisis tales como: ¿con qué velocidad se pierde el suelo? ¿Cuán difícil es medir la erosión del suelo por su variabilidad en las biorregiones? ¿Qué interés puede tener para nosotros el estudio del suelo (edafología)?

Para analizar la pérdida de suelo por la intervención humana, es conveniente que las docentes y los docentes planteen la siguiente hipótesis: ¿ha superado la erosión geológica a la antrópica

⁵ **Antrópico:** son los diversos tipos de actividades humanas, que en el caso que nos ocupa éste bloque curricular, interviene en los ecosistemas generando cambio o alteración del ambiente.

provocada a lo largo de la historia de la Tierra? Este tipo de hipótesis proporcionará la posibilidad de que sus estudiantes formulen nuevas hipótesis acerca de las características de los suelos en general y de los suelos de su región en particular. A su vez permitirá la comparación con los suelos de otras regiones, así como también, propiciará el desarrollo de su conciencia crítica acerca del uso racional de los suelos. Al comparar las características, se favorece la puesta de opiniones sobre la situación actual de los suelos en las comunidades de las diferentes biorregiones.

Es necesario que después del análisis anterior se proponga a sus estudiantes por ejemplo la siguiente pregunta ¿qué papel desempeña la vegetación en la conservación de los suelos? A partir de ella, lograrán relacionar los factores que favorecen la formación de los suelos: la cubierta vegetal y la pendiente del terreno. En consecuencia podrán concluir que la ausencia de la cubierta vegetal y la fuerte pendiente favorecen la erosión del suelo lo que provoca la progresiva desertización⁶ de los terrenos.

Se sugiere también, realizar salidas al campo y localizar áreas de diversos tipos de suelo. Luego es conveniente que las docentes y los docentes planteen una “batería de preguntas” para que las estudiantes y los estudiantes establezcan relaciones entre los tipos de plantas más comunes en los distintos tipos de suelo y de esta manera posibilitar la discusión de sus observaciones. Las ideas discutidas deben ser insumos para recapitular conceptos sobre el manejo de los suelos y para meditar sobre la toma de decisiones ante situaciones problemáticas ambientales. Como cierre de estas actividades, se sugiere organizar un debate en torno a la posibilidad de reponer los nutrientes extraídos del suelo y cómo esperan que se dé un reciclaje mediante la evolución natural. Con esta actividad se motiva a sus estudiantes a presentar diversas posturas, cuyo análisis permite considerar las relaciones entre la ciencia, tecnología y sociedad e integrar distintos conceptos a la vez evaluar el aprendizaje de los mismos.

Para continuar con el análisis del bloque curricular “El suelo y sus irregularidades” se sugiere revisar los preconceptos que tienen sus estudiantes sobre contaminación y las actividades humanas que contaminan los suelos de las diversas regiones del país. Para esto se recomienda recoger en un sol de ideas los preconceptos que se obtienen a través de preguntas como: ¿qué entiende por contaminación? ¿Qué actividades humanas generan contaminación en los suelos? De las actividades contaminantes identificadas ¿Cuáles se

⁶ **Desertización:** es la transformación de tierras usadas para cultivos o pastos en tierras desérticas o casi desérticas, con una disminución de la productividad del 10% o más. El proceso de desertización se observa en muchos lugares del mundo y es una amenaza seria para el ambiente y para el rendimiento agrícola en algunas zonas. Cuando está provocado por la actividad humana se le suele llamar **desertificación o desertización antrópica**

generan en su entorno? ¿Cuáles son las causas, orígenes y efectos de la contaminación en los suelos? ¿Qué medidas de prevención, remediación y conservación del suelo sugiere?

También se sugiere promover el análisis de documentales que se refieran al calentamiento global y contaminación. Para esto es necesario que las docentes y los docentes planteen una guía de análisis que promueva la identificación, descripción, interpretación y relación de actividades contaminantes que influyen sobre los suelos. La información que obtengan las estudiantes y los estudiantes del análisis anterior, deberá ser procesada y esquematizada en un diagrama de causa efecto o en un cuadro de doble entrada en el que se destaquen los siguientes criterios de comparación: características del suelo, origen de las actividades contaminantes y sus consecuencias en las regiones ecuatorianas. Es conveniente que sus estudiantes presenten un informe en el que se adjunten el cuadro de doble entrada o el diagrama de causa efecto y en el que además, citen ejemplos y contraejemplos que permitan sustentar sus conclusiones y recomendaciones.

Para trabajar el diagrama de causa efecto se sugiere llegar a consensos conceptuales. Para esto es necesario que mediante la técnica de la lluvia o tormenta de ideas, se aliente a las estudiantes y los estudiantes a proponer medidas preventivas que permitan la reducción del impacto ambiental. Se sugiere también que a través de una plenaria, se acuerden las estrategias o propuestas factibles, luego se las agrupe por categorías tales como: recursos humanos, recursos materiales, equipos, métodos o procesos y entorno. Las mismas servirán como ejes principales para la construcción del diagrama de causa – efecto o espina de pescado. Se sugiere a las docentes y a los docentes que expliquen a sus estudiantes que en cada categoría se marque entradas () o causas correspondientes a las categorías señaladas que determinan el efecto reducción del impacto ambiental.

En este punto se sugiere a las docentes y los docentes invitar a un participante de un grupo conservacionista de la comunidad y a una persona responsable de medio ambiente del gobierno local para intercambiar ideas y aportar opiniones sobre los problemas del área y propiciar la reflexión sobre la importancia de la aplicación de medidas de: control, mitigación y remediación de los suelos y cómo estas medidas influyen en la reducción del impacto ambiental.

Otro aspecto que no se debe descuidar al momento de analizar el impacto antrópico en los ecosistemas, es la relación de la flora y fauna endémica e introducida y sus implicaciones en los patrones de competencia en un mismo hábitat. Para esto se recomienda realizar

observaciones directas del entorno, observación de audiovisuales e investigaciones bibliográficas.

Se sugiere además a las docentes y los docentes, elaborar una guía de observación en la que se oriente a las estudiantes y los estudiantes para la recolección y registro de las características que presenta la flora endémica e introducida y los patrones de competencia que entre ellas se suscita. La guía debe contemplar instrucciones que permitan el levantamiento gráfico descriptivo del entorno u objeto de estudio.

Luego es conveniente que las docentes y los docentes guíen el procesamiento de los datos o información recolectada, con el objetivo de determinar las relaciones e impacto de la flora introducidas en el ordenamiento de los recursos forestales, así como también la influencia de la fauna introducida, en las relaciones interespecíficas⁷ que se operan entre la flora y fauna endémica y la flora y fauna introducida así como las consecuencias de estos aspectos a través del tiempo (evolución) y en los procesos de conservación y protección ambiental.

También se sugiere que las docentes y los docentes promuevan la observación e interpretación de un mapa de patrimonio forestal del estado ecuatoriano, que se puede obtener en la siguiente página electrónica del Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre, o en http://cifopecuador.org/?id_seccion=123 que pertenece a la página electrónica del Colegio de Ingenieros Forestales de Pichincha. Si no se puede acceder a estos recursos tecnológicos, usted puede utilizar un mapa de vegetación o un mapa físico para la localización de los bosques.

Para interpretar un mapa es importante que se solicite a sus estudiantes que descompongan y examinen al objeto o información de estudio. Luego es conveniente que los guíe para que conecten, enlacen, encadenen, vinculen, cotejen, y relacionen las partes del objeto. Además, es importante también que sus estudiantes conecten los por qué de esas relaciones, conexiones o consecuencias, es decir, que describan la lógica de las relaciones encontradas, con todo ello, podrán finalmente elaborar conclusiones acerca de los elementos relacionados y razonamientos que aparecen después de su respectiva interpretación.

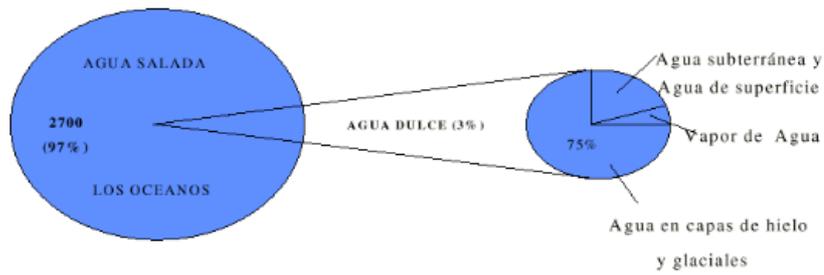
Bloque 3. El agua un medio de vida

La evaluación de las necesidades de agua para la vida en el planeta ha sido una tarea que ha adquirido gran importancia en las últimas décadas en nuestro país y en el mundo, evaluación determinada por el incremento de la demanda por el recurso. Por esto para tratar el bloque

⁷ **Interespecífica:** relación que se establece entre seres vivos de diferente especie.

curricular “El agua un medio de vida” es preciso analizar ¿por qué el agua siendo el recurso natural más abundante de la Tierra y el mayor componente del cuerpo de todos los seres vivos, en las últimas décadas, los Mass media informan permanentemente, sobre su insuficiencia? Por esto se sugiere a las docentes y los docentes plantear preguntas tales como: ¿qué disponibilidad de agua tenemos? ¿Dónde localizar esa agua? ¿Por qué se plantea la contradicción: el agua es el recurso más abundante en la naturaleza pero a la vez los seres vivos tienen menor acceso a la misma? Dichas preguntas ayudarán a que sus estudiantes revisen sus preconceptos y al mismo tiempo reflexionen sobre la importancia del agua y su accesibilidad. Al ser las estudiantes y los estudiantes cuestionados al respecto fácilmente expresarán que el agua está localizada en el mar, los ríos, lagos, lagunas que constituyen fuentes de agua superficiales y que se encuentra en estado líquido. Sin embargo, muy difícilmente especificarán el agua del subsuelo o subterráneas, el agua que hay en las nubes o el vapor de agua del ambiente, el agua sólida en los glaciares o en las capas de hielo de los polos o el agua que forma parte del cuerpo de los seres vivos. Por esto es necesario que con base a nuevas preguntas guíe a sus estudiantes para una localización de otros y diferentes espacios o lugares donde podemos encontrar agua, independientemente del estado en que ésta se encuentre. En este momento es oportuno comentar la información reciente del descubrimiento de agua congelada en la Luna. Este nexo constituye un camino para que sus estudiantes se aproximen al análisis de cómo circula el agua desde la atmósfera, al suelo y a los seres vivos.

Es conveniente presentar el siguiente diagrama que ilustra la distribución del agua en el planeta y promover su comprensión a partir de la decodificación del gráfico. Para esto es importante que la docente y el docente guíen a sus estudiantes para que reconozcan la situación de comunicación, agrupen la información, infieran e interpreten para comprender el significado global del mensaje y formulen preguntas en relación con el texto (gráfico), ordenen la información y descubran la relación entre los diferentes datos. Con todo este proceso podrán reconocer las relaciones de significado entre las diferentes partes del gráfico.



8

Es importante también que las docentes y los docentes orienten a sus estudiantes para despertar el interés por los conceptos de hidrología o geohidrología necesarios para inducir el estudio de las aguas subterráneas. Se sugiere para propiciar el estudio del agua subterránea, su origen, ocurrencia, movimiento y calidad se sugiere plantear preguntas como: ¿en qué lugares de la Tierra están alojada las aguas subterráneas?

Es conveniente que durante el análisis anterior y luego de varias reflexiones lleguen a la siguiente conclusión: el agua subterránea es parte de la precipitación que se filtra a través del suelo hacia los estratos porosos y en ocasiones los satura de agua. Se mueve lentamente hacia los niveles bajos, generalmente en ángulos inclinados (debido a la gravedad) y, eventualmente, llegan a los manantiales, los arroyos, lagos y océanos.

Se recomienda además que las docentes y los docentes promuevan la realización de un modelo experimental que permita determinar la reposición de agua superficial y subterránea a través de la lluvia que se infiltra en los acuíferos. Para evaluar este trabajo se sugiere plantear a sus estudiantes criterios de elaboración de un informe en el que se destaque la importancia del uso de fuentes de aguas superficiales y subterráneas como una solución alternativa de abastecimiento de agua para consumo humano.

Se sugiere a las docentes y los docentes promover la realización de nuevas observaciones del diagrama sobre la distribución cuantitativa de los recursos del agua en la Tierra y reflexionar. Para esto es necesario plantear las siguientes preguntas: ¿qué actividades demandan de la utilización de agua? ¿Qué posibilidad de uso de agua tenemos? ¿Qué inquietudes te genera esta situación? Estas preguntas tienen como propósito desarrollar una reflexión crítica sobre la importancia del agua en las actividades del diario vivir de las personas el uso industrial y agropecuario, así como para las plantas y los animales. Al mismo tiempo la “batería de preguntas” tiene como propósito generar espacios para que sus estudiantes reflexionen,

⁸ Rincon A. G., El agua: recurso vital, consultado el 4 de mayo del 2009, en Organización de Estados Iberoamericanos: Para la Educación, la Ciencia y la Cultura en su Formación continuada del profesorado de Ciencias. Una experiencia en Centroamérica y El Caribe, Tomado de: <http://oei.org.co/fpciencia/art20.htm#aa>

conciencien y respondan a preguntas como: ¿qué cantidad de agua disponible existe para el consumo? ¿Qué manejo venimos haciendo de ella? ¿Qué actividades humanas están relacionadas con el despilfarro de la misma? ¿Estamos contribuyendo a su contaminación? De esta manera, concienciamos a las estudiantes y los estudiantes y les preparamos para iniciar un reconocimiento concreto sobre lo que hacemos con el agua en nuestros hogares.

Para relacionar la formación de suelos con los mecanismos de transporte y modelado hídrico se sugiere a las docentes y los docentes promover la reflexión sobre la influencia del agua de escurrimiento superficial como agente geomorfológico más importante del planeta. A partir de esta actividad las estudiantes y los estudiantes podrán explicar los procesos mediante los cuales se modifica el relieve debido a la enorme capacidad de trabajo de las corrientes superficiales que provocan gran cantidad de energía cinética determinada por el caudal y la velocidad de las corrientes. Éstas influyen en la erosión hídrica que actúa a través del tiempo y del espacio, modificando el paisaje formando valles, cañones, cárcavas y grietas a lo largo de los años. El transporte y la acumulación de materiales generados por la erosión hídrica, por un lado destruyen y por otro construye, dando como resultado la composición de los suelos.

Otro aspecto que es necesario vincular para analizar el origen de la composición de los suelos es la acción del escurrimiento subterráneo y la infiltración que contribuyen a la recarga de acuíferos y a la formación de la hidrología subterránea que alimenta niveles freáticos del suelo y que actúan en la disolución de las rocas carbonatadas. De ahí la importancia de plantear situaciones próximas a su realidad a través del análisis de problemas concretos, esto contribuye a que la estudiante y el estudiante trabaje con los procesos lógicos del pensamiento que contribuyan al desarrollo de destrezas y a su vez logren explicar el funcionamiento del ciclo hídrico y su relación con la formación y composición química del suelo para que a su vez determinen el tipo de flora y fauna que habitan en él.

Todos estos antecedentes conceptuales permitirán realizar el análisis de la influencia de la cuenca del Pacífico y la cuenca amazónica en la biodiversidad de la región. Es necesario que las docentes y los docentes promuevan la comprensión de los términos: cuenca, pacífico y amazónica para establecer la comparación entre la Cuenca del Pacífico y la Cuenca Amazónica. Con esto se espera que las estudiantes y los estudiantes conceptualicen que la cuenca del pacífico o amazónica es un espacio geográfico extenso y representa el concepto de un borde terrestre litoral que encierra o no al océano, y de mayor extensión. Luego es necesario que las docentes y los docentes promuevan la ubicación de las dos cuencas en un mapa físico e inducir su interpretación a partir de una “batería de preguntas” relacionadas con la ubicación geográfica, relieve, clima, influencia de las corrientes de aire, zonas o países que comparten la biodiversidad, fuentes hídricas, entre otras. Con estas puntualizaciones las

estudiantes y los estudiantes contextualizarán el concepto cuencas de Pacífico y amazónica y determinarán su influencia en la biodiversidad del Ecuador.

Es importante que las docentes y los docentes promuevan la indagación en diversas fuentes para que las estudiantes y los estudiantes demuestren por qué el Ecuador es considerado un país megadiverso. Que planteen suficientes argumentos y hagan un diagnóstico ambiental de la biodiversidad, determinado por la extraordinaria variedad de ecosistemas, la huella ecológica⁹ y la pérdida acelerada de la diversidad biológica. Que justifiquen por qué en el Ecuador están tres de los diez “hot spots” o puntos calientes del mundo y cómo esta característica ha influido en la biodiversidad que presenta nuestro país.

Para desarrollar la argumentación se sugiere que durante el proceso el estudiantado interprete o comprenda el juicio, opinión, concepto o criterio de partida; encuentre en otras fuentes, las opiniones, juicios, conceptos o criterios que corroboren el juicio inicial. Seleccione las reglas, normas, pautas principios, leyes, bases o guías que sirven de base para el razonamiento y finalmente que la estudiante y el estudiante elaboren las conclusiones a las que ha llegado.

Bloque 4. El clima: un aire siempre cambiante

El clima en las diferentes ecozonas puede ser cálido, templado y frío con sus respectivas variaciones: climas tropicales, secos, fríos de nieve, fríos de hielo, los cuales dependen de varios factores tales como: la latitud, altitud sobre el nivel del mar, la cercanía a las masas de agua, distancia al mar, los movimientos de rotación y traslación de la Tierra, la distribución de la energía solar, características del suelo y las corrientes marinas. Todos estos son factores que actúan en conjunto y que definen las condiciones generales de una zona terrestre. Así por ejemplo, en la biorregión Neotropical, el clima está determinado por factores que son características propias y fijas de ésta. Una característica fija y que afecta al clima es la presencia de montañas. Al soplar el aire hacia arriba y por encima de una cadena montañosa costera, asciende y se enfría. Para explicar cómo influyen los factores climáticos en las ecozonas y en los elementos bióticos y abióticos de los ecorregiones, es necesario que las docentes y los docentes planteen a sus estudiantes preguntas que estimulen el razonamiento y al mismo tiempo motiven a las estudiantes y los estudiantes a formular hipótesis, a contrastarlas y a plantear argumentos: ¿cómo afecta a la formación del aire la distribución de la

⁹**Huella ecológica:** superficie del planeta utilizada para producir aquello que se puede consumir y asimilar los residuos que se generan en un equilibrio sostenible con la naturaleza. Se establece por el factor de influencia humana producido por el estilo de vida: hábitos de comida, alimentación, vivienda, transporte, área geográfica edad, entre otros

energía solar? ¿Cuál es la implicación de los movimientos de la Tierra en la formación de aire frío y caliente? ¿Cómo influye el aire en el comportamiento del clima? ¿Por qué las circulaciones atmosféricas influyen sobre las condiciones climáticas regionales?

El objetivo de iniciar el estudio del bloque curricular “El clima: un aire siempre cambiante” con este tipo de análisis y cuestionamientos, es que sus estudiantes lleguen a varias comprensiones claves tales como: a medida que un lugar se encuentra más distante de la línea ecuatorial tendrá temperaturas más bajas pues recibe los rayos solares en forma oblicua, debido a la inclinación del eje terrestre y los movimientos de la Tierra. Los lugares más cercanos al ecuador, por recibir los rayos solares en forma perpendicular a la superficie, tendrán temperaturas más elevadas. La distribución de la energía solar relacionada con la esfericidad de la Tierra, causada por una Tierra esférica, así como la rotación y trayectoria de la Tierra alrededor del Sol afectan el modo en cómo soplan los vientos y la cantidad de precipitación pluvial que reciben las distintas regiones.

Otras comprensiones a las que deberán llegarán son: cómo la altitud también afecta al clima, ya que las capas superpuestas de la atmósfera van variando de temperatura, de humedad y de agitación o turbulencia según la altitud. Comprender que el incremento en altitud se manifiesta en el clima por una disminución de la presión y la temperatura, y un incremento de las precipitaciones y que la cercanía de las masas de agua modifica favorablemente la temperatura. Así, en las regiones de los continentes que no reciben la influencia del mar las temperaturas son extremas. Todas estas comprensiones posibilitarán que las docentes y los docentes planteen a sus estudiantes nuevas interrogantes que integren clima vs. distribución de la biodiversidad como: ¿qué ocurre cuando los vientos procedentes del mar cruzan una cadena montañosa? ¿Cuál es la relación entre distribución de biodiversidad, viento y cantidad de precipitación? A partir de este análisis se desarrollará el pensamiento lógico y analógico del estudiantado al establecer descripciones, relaciones y comparaciones entre los componentes de cada eco región.

Se sugiere además que las docentes y los docentes promuevan la interpretación y análisis de mapas biogeográficos y fuentes bibliográficas de investigación acerca de los componentes bióticos y abióticos que caracterizan las ecorregiones. Es conveniente también, que las docentes y los docentes guíen a sus estudiantes para que diseñen experimentos para comprobar el calentamiento desigual de la superficie terrestre y el mar. Para esto se sugiere plantear a sus estudiantes la siguiente interrogante: ¿dónde será el clima más fresco en las regiones mediterráneas o en las costas? Esta actividad persigue que sus estudiantes, interpreten, apliquen los conocimientos y conceptos adquiridos; y los comprueben mediante la

experimentación. En este punto se les podría proponer que indaguen sobre ¿cómo influye el clima en las actividades humanas y cómo estas actividades influyen en el clima? Con esto se abrirá el espacio para explicar las actividades contaminantes de la atmósfera en las diversas regiones del Ecuador. Estas actividades permitirán la discusión en la que es necesaria la moderación y orientación de las docentes y los docentes para puntualizar en aspectos vinculados con el tema contaminación del aire y la relación con el efecto invernadero y su influencia en el calentamiento global. Se sugiere que la discusión se realice primero en subgrupos previa búsqueda de información bibliográfica y/o en Internet y después con todos sus estudiantes para ampliar el campo de análisis.

Luego de la comprobación experimental, también se sugiere a las docentes y los docentes, recoger los aprendizajes extraídos de la actividad anterior y relacionar los preconceptos que tienen las estudiantes y los estudiantes sobre las implicaciones de la actividad volcánica en la variación de la temperatura del planeta. Es importante que esta lluvia de ideas se recoja en un organizador gráfico. A partir de esta información es necesario reflexionar sobre causas y efectos de la contaminación del aire con la siguiente pregunta articuladora: ¿qué actividades humanas puedan actuar de manera similar a los efectos de la actividad volcánica en la modificación del clima? ¿Cuál es la relación de las actividades humanas con el adelgazamiento de la capa de ozono, el efecto de lluvia ácida y el smog fotoquímico sobre la alteración del clima?

Este proceso permitirá al estudiantado, determinar los nexos o conexiones existentes entre los diferentes conceptos de estudio ya sea de manera directa o inversa. Para esto se sugiere que proponga a sus estudiantes que analicen de manera independiente aquellas cosas, objetos o conceptos que se van a relacionar. Luego es importante que sus estudiantes determinen los criterios para realizar la relación entre los objetos o conceptos. A partir de los criterios seleccionados elaborarán una síntesis parcial con los nexos de relación encontrados. Finalmente, es necesario promover la formulación de conclusiones generales del trabajo de relación.

Se recomienda también recrear experimentalmente el efecto de la lluvia ácida. Previa la ejecución de la actividad experimental, es importante que las docentes y los docentes, motiven a sus estudiantes para que infieran resultados y planteen hipótesis. A partir de la identificación, descripción e interpretación de los datos del fenómeno experimental, las estudiantes y los estudiantes compararán los resultados con la hipótesis planteada y emitirán conclusiones.

Para evaluar el bloque curricular es necesario que las docentes y los docentes promueven a través de una “batería de preguntas” una reflexión analítica-crítica para que las estudiantes y

los estudiantes finalmente planteen estrategias o soluciones para controlar el impacto de las actividades humanas que dan lugar a alteraciones atmosféricas que repercuten directamente en el clima global del planeta, tales como la deforestación, la combustión y la actividad industrial que provoca la contaminación ambiental.

Bloque 5. Los ciclos de la naturaleza

En nuestra vida cotidiana, ocurren cambios en la materia que nos rodea pues observamos que los materiales y sustancias de la que está formada, cambian o se transforman tanto física como químicamente. Algunos cambios se operan en el aspecto: forma o estado. Estos se denominan cambios físicos, que son cambios transitorios de las sustancias que no afecta a la naturaleza de la materia. Se producen por la acción de un agente externo a la naturaleza de ésta como por ejemplo la influencia del calor. Se pueden distinguir dos tipos de cambios de estado según sea la influencia del calor: cambios progresivos y cambios regresivos.

En este bloque curricular “Los ciclos en la naturaleza” se presenta una visión sencilla destacando la transformación de sus componentes y los ciclos que se operan entre la materia y la energía en la naturaleza.

El tema de transformaciones de la materia y en particular cambios físicos y químicos son conceptos complicados porque las estudiantes y los estudiantes comprenden al cambio químico como quemar y al físico como romper, pues a lo largo de sus estudios son pocos los ejemplos distintos a estos que se les presentan. Además, observan que los cambios químicos son irreversibles y los físicos son reversibles.

Frente a este escenario es necesario que las docentes y los docentes planteen actividades como por ejemplo elaborar una lista de cambios que sufren las sustancias y materiales ordinariamente. Clasificar los cambios listados en físicos y químicos explicando los criterios seguidos para hacer esta clasificación. Con esta actividad debe quedar claro cuando un cambio es físico y cuando es químico y cómo estos cambios se vinculan con los ciclos biogeoquímicos¹⁰ que ocurren en la naturaleza.

Es conveniente también que las docentes y los docentes planteen preguntas que permitan la revisión de los preconceptos que tienen sus estudiantes, tales como: ¿cómo se presentan

¹⁰ **Ciclo biogeoquímico:** circuito que recorre una sustancia inorgánica a través de un ecosistema. Los ciclos biogeoquímicos implican a elementos o sustancias esenciales para la vida

generalmente los materiales que nos rodean? ¿Qué propiedades y transformaciones presentan los materiales que nos rodean?

Es importante que frente a las posibles respuestas (sólido, líquido y gaseoso) las docentes y los docentes formulen nuevos cuestionamientos o planteen ejemplos que a través de una técnica mayéutica, según la cual el profesorado y el estudiantado se ponen en un mismo plano o nivel de diálogo; y a través de preguntas y respuestas logran construir el conocimiento. Este debate, permitirá que sus estudiantes lleguen a nuevos conceptos, desarrollados a partir de los iniciales. Nuevos conceptos que conduzcan a aclarar que la materia también se puede presentar en formas no sustanciales mucho más diluidas que son los estados o fases de agregación de la materia, relacionadas con las fuerzas de unión de las partículas (moléculas, átomos o iones) que constituyen la materia, como por ejemplo: plasmas como los del sol, campos electromagnéticos como los de la luz, entre otros.

Es necesario que para continuar con el desarrollo de este bloque curricular, se revisen los conocimientos previos sobre tabla periódica, representación de los elementos químicos, la ubicación de los elementos en grupos y familias. Revisar el modelo atómico de Bohr a través del cual es necesario introducir el estudio del modelo mecánico cuántico y la interpretación de la configuración electrónica haciendo énfasis en las características de los átomos tales como: electrones de valencia, niveles energéticos, carácter iónico, carácter metálico, y la probabilidad de formación de iones para entrar a la comprensión de los mecanismos que rigen la formación de enlaces para la constitución de la materia.

Con el análisis interpretativo del modelo cuántico sus estudiantes comprenderán que el desprendimiento de electrones del átomo depende de varias condiciones vinculadas a las propiedades periódicas, las cuales favorecen la formación de enlaces para la construcción de moléculas y compuestos. Al comparar esta información con el ordenamiento de los elementos en la tabla periódica el estudiantado comprobará que existen grupos de elementos químicos que pueden perder o ganar con mayor o menor facilidad electrones del último nivel de energía. A partir de estos conocimientos estarán en capacidad de comprender que las uniones atómicas se efectúan bajo condiciones físicas y electroquímicas para formar moléculas y compuestos.

En este momento es importante relacionar que las uniones atómicas determinan las formas de energía: eléctrica y magnética. La energía eléctrica se manifiesta como una corriente debida al movimiento de cargas eléctricas negativas o electrones a través de un cable conductor metálico. Es importante que las docentes y los docentes aprovechen este espacio para analizar estas formas de energía y sus diferentes manifestaciones, esto lo lograrán en base a

observaciones en su entorno inmediato. En este punto se requieren que las estudiantes y los estudiantes enfoquen su atención en identificarlas. A partir de esto, se sugiere solicitar que el estudiantado, representen un modelo de generación eléctrica de una central del país. Este trabajo que se le sugiere, le servirá para la evaluación. También puede organizar una visita guiada a la central que se encuentre más cercana a su ciudad o pueblo o el análisis de un audiovisual referente al tema para lo cual también puede hacerlo mediante una guía de observación.

Es importante que la guía estructurada contemple aspectos vinculados a la observación de las transformaciones de una forma de energía en otra. A partir de las observaciones recabadas por las estudiantes y los estudiantes, es necesario dar pautas para el procesamiento de datos. Durante este proceso es indispensable que las docentes y los docentes conduzcan el análisis para que sus estudiantes deduzcan e investiguen las aplicaciones de estas formas de energía y concluyan con el electro magnetismo.

Para iniciar con el estudio del electromagnetismo, es necesario realizar actividades experimentales sobre el magnetismo, para que sus estudiantes comprendan los principios básicos de su funcionamiento como: la formación del campo magnético y cómo operan las fuerzas de atracción y su aplicación en los polos de la Tierra. Se recomienda plantear al estudiantado la siguiente “batería de preguntas” para la aplicación de los conceptos que surgen del proceso anterior: ¿en qué parte del Sistema Solar ocurre un fenómeno parecido a la fuerza de atracción entre el imán y los metales? ¿Por qué la Tierra y la Luna giran simultáneamente alrededor del sol?

A partir de la vinculación de los conceptos de magnetismo y electricidad las estudiantes y los estudiantes asociarán como actúan las fuerzas de atracción entre las cargas eléctricas del núcleo y de la envoltura atómica; y como las partículas pueden estar unidas, gracias a la acción de fuerzas de atracción electromagnéticas que permiten enlaces entre unas y otras (energía potencial electromagnética). A la suma de ambas energías se le denomina energía interna.

Partiendo de los preconceptos de la estructura atómica, se sugiere que sus estudiantes indaguen en diversas fuentes bibliográficas o analicen documentales sobre la bomba atómica, los principios básicos para su funcionamiento, y las aplicaciones de la energía nuclear en la medicina, agricultura, conservación de alimentos, industria, determinación de causas de contaminación, minería y metalúrgica.

Recuerde a sus estudiantes que los átomos para unirse entre sí forman enlaces, y que están determinados por la afinidad de sus electrones. Esta capacidad que tienen los átomos de

enlazarse es el principio para la formación de compuestos químicos como los que forman la materia viva denominados biocompuestos.

Los elementos más importantes que forman parte de la materia viva están presentes en la atmósfera, hidrósfera y geósfera y son incorporados por los seres vivos a sus tejidos en los cuales forman biocompuestos como: carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Para explicar las propiedades de las biomoléculas y su relación con los procesos biológicos es conveniente, explorar los conocimientos previos sobre la función de los bioelementos (carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno) en el organismo y establecer relación en los ciclos naturales, para lo cual se podría aplicar la técnica de lluvia de ideas.

En esta etapa se recomienda presentar o solicitar a las estudiantes y los estudiantes, la construcción de modelos de átomos de bioelementos para determinar su capacidad de combinación entre ellos, considerando sus electrones de valencia, tipo de enlace y composición química. Así por ejemplo, con el estudio de las propiedades físicas y químicas de los elementos oxígeno e hidrógeno las estudiantes y los estudiantes comprenderán cómo reaccionan esos elementos y cómo surge el agua, producto de éstas reacciones. Es importante que la docente y el docente plantee preguntas como ¿cuánta agua tienen en el cuerpo los seres vivos? ¿Qué funciones de los seres vivos necesitan de agua para realizarse? ¿Cómo se integra el agua del ambiente al interior de los organismos vivos? De esta manera el estudiantado puede reflexionar, indagar y plantear sus opiniones para que al final del proceso concluya que el agua es un compuesto que tiene incalculable valor para las funciones metabólicas de los seres vivos y para la realización de varias actividades humanas. También puede indagar el por qué de las propiedades excepcionales que tiene el agua como: tensión superficial, capilaridad, solvente universal, calor específico, densidad, entre otras.

El aumento de temperatura del agua es inducido por la incorporación de energía calórica para aumentar el movimiento entre sus partículas. Algunos de los enlaces de hidrógeno que forman la molécula de agua necesitan romperse. Para que suceda esta ruptura se utiliza una gran parte de la energía calórica que se incorpora al sistema y sólo el resto de la energía calórica queda disponible para aumentar la temperatura. En cambio, cuando se congela el agua se libera mucho calor al ambiente. Puesto que se necesita gran pérdida o ganancia de calor para reducir o elevar la temperatura del agua, es por ello que los grandes cuerpos de agua pueden servir de regulador de la temperatura del ambiente y de los seres vivos.

Para continuar con el estudio de los biocompuestos, es conveniente introducir el estudio de los ácidos nucleicos ADN y ARN. Para esto promueva la interpretación de imágenes fijas o cinéticas o modelos moleculares virtuales o simulaciones. Es necesario que durante el proceso analítico, se construya un cuadro de doble entrada. Para esto se recomienda plantear criterios de comparación como: estructura molecular, función, ubicación en la célula, secuencia de bases nitrogenadas. Es preciso que luego de este estudio, se trabaje proteínas desde la clasificación funcional en el organismo: proteínas estructurales, transporte, fuente de energía y defensa.

Cuando se trabaje la función estructural y de transporte de las proteínas se sugiere a las docentes y los docentes asociar dicha función con la estructura de la membrana celular determinándola como una bicapa fosfolipídica con proteínas incrustadas. En este momento se precisa también estudiar la función de los lípidos y carbohidratos como fuentes de energía importantes para una buena nutrición que permite la asimilación de las biomoléculas procedentes de los alimentos.

Es conveniente, que durante el estudio de la nutrición, incluir temas como disfunción alimentaria: desnutrición, obesidad, bulimia y anorexia. Para esto se recomienda a las docentes y los docentes que formen equipos de trabajo para propiciar el análisis crítico reflexivo de casos reales que incluyan los temas antes citados. Para evaluar es importante que se promueva en plenaria la exposición argumentada de los trabajos y la formulación de estrategias tendientes a evitar estas disfunciones. Con esta antesala, las estudiantes y los estudiantes comprenderán que al ser el cuerpo humano un sistema integrado las disfunciones alimentarias como el caso de la desnutrición, la obesidad, la anorexia y la bulimia repercuten también en el funcionamiento del sistema neuroendocrino.

Es importante que las docentes y los docentes, durante este proceso de enseñanza-aprendizaje articulen la función del sistema neuroendocrino con la reproducción. Para ello es importante considerar los preconceptos trabajados. Esto orientará el análisis de las etapas de reproducción humana. Para estudiar este tópico se recomienda plantear preguntas que movilicen el pensamiento reflexivo y a la vez articulen los temas anteriores, así por ejemplo ¿qué funciones determinan la vida? ¿En qué momento y cómo se manifiestan los caracteres sexuales primarios y secundarios? ¿Qué es el gameto? ¿Qué órganos fabrican los gametos sexuales? ¿Qué es la reproducción? ¿Para qué se reproducen los seres vivos? Se espera que

sus estudiantes reconozcan que las células reproductoras o gametos se producen en órganos especializados y que la unión de gametos tiene como consecuencia la formación de un nuevo ser. Que la reproducción es un proceso biológico que permite la creación de nuevos organismos para que se perpetúe la especie. A partir de esta información las docentes y los docentes orientarán en la comparación de los tipos de reproducción asexual y sexual a través de la identificación y descripción de gráficos, análisis de textos o videos. Esto facilitará que sus estudiantes reconozcan las células que intervienen en la reproducción sexual en animales y en vegetales. Además podrán determinar que entre los seres vivos pueden existir distintas formas de reproducción que son propias de cada organismo, así como los tipos de fecundación externa e interna para la formación del cigoto.

Estos conceptos permitirán encaminar al estudiantado en la identificación y descripción de las etapas desde la fecundación, formación del embrión, desarrollo fetal y nacimiento. Es necesario que las docentes y los docentes promuevan el análisis reflexivo de las implicaciones que conlleva para las madres y los padres el nacimiento de un niño o niña. Para esto se sugiere plantear preguntas tales como: ¿cuáles son las responsabilidades de los padres y madres de familia? ¿Qué necesita el nuevo ser para su normal crecimiento y desarrollo? Esto permitirá reconocer la importancia de la paternidad y maternidad responsables. En esta etapa se sugiere promover el trabajo cooperativo para que sus estudiantes analicen los problemas de sobrepoblación y sus consecuencias sociales, económicas, productividad, deterioro del ecosistema. El análisis anterior permitirá articular el tratamiento de los temas relacionados con los mecanismos de planificación familiar. Para esto sus estudiantes indagarán en bibliografía especializada bajo criterios de comparación sobre las ventajas, desventajas y recomendaciones en el uso de métodos anticonceptivos: químicos (píldora, inyección, jaleas, óvulos, espumas), naturales (Billing, abstinencia, coito interruptos), quirúrgicos (ligadura de trompas, vasectomía) y mecánicos (preservativo o condón, diafragma y dispositivo intrauterino).

Para continuar con el tratamiento de este bloque curricular se sugiere que las docentes y los docentes promuevan a base de una “batería de preguntas” y la observación de imágenes fijas y audiovisuales, el análisis de las causas y consecuencias de las enfermedades de transmisión sexual, por ejemplo: ¿cuáles son las recomendaciones para mantener los órganos genitales sanos? ¿Qué son las enfermedades de transmisión sexual? ¿Cuál es la diferencia entre SIDA y VIH y PVH? Además, identificarán y reconocerán la importancia de la prevención en el comportamiento sexual humano. Es conveniente promover actividades de indagación que permitan al estudiantado reconocer la importancia del sistema inmunológico como mecanismo

de defensa del organismo contra infecciones como el virus del papiloma humano 8HPV9, VIH y Hepatitis. Para esto se sugiere a las docentes y los docentes, realizar una “batería de preguntas” para indagar qué conocimientos previos tienen sus estudiantes sobre: la función de los glóbulos blancos, ¿Cuál es la diferencia entre antígeno y anticuerpo? ¿Para qué nos vacunamos? Estos insumos permitirán que sus estudiantes analicen comparativamente las causas y consecuencias, tratamiento y prevención de enfermedades infectocontagiosas.

Para cerrar el eje de aprendizaje “Regiones Biogeográficas: la vida en la naturaleza es la expresión de un ciclo” se recomienda orientar a sus estudiantes para el diseño y desarrollo de proyectos de indagación sobre cómo el avance de la Ciencia y la Tecnología, así como las manifestaciones socio-culturales de la población de estas áreas, impactan en los ciclos de la naturaleza. Es conveniente además establecer guías de trabajo, cronogramas, recursos y criterios de evaluación para que durante el proceso de indagación, obtención, recolección, procesamiento de datos y presentación del proyecto, utilicen las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC.

La aplicación de las TIC implica el dominio de una variedad de destrezas y conocimientos desarrollados a lo largo del eje del aprendizaje y que son indispensables para correlacionar, e integrar los bloques curriculares abordados con el contexto cultural de las estudiantes y los estudiantes, como por ejemplo el uso del procesador de textos, la búsqueda de información en la red (Internet), la utilización de presentaciones públicas en formato digital, etc.

4. INDICADORES ESCENCIALES DE EVALUACIÓN

- ✓ Explica la estructura y los procesos geológicos internos y su influencia sobre la superficie terrestre.
- ✓ Explica la influencia de la ubicación geográfica en las características particulares que presentan las ecozonas.
- ✓ Diferencia las características geográficas y ambientales del corredor del Chocó y la Región Insular.
- ✓ Propone acciones para mantener la biodiversidad y estimular el desarrollo del país.
- ✓ Argumenta la importancia de las medidas de prevención: control, mitigación y remediación de los suelos.
- ✓ Describe los patrones de competencia entre las especies endémicas con las introducidas.
- ✓ Explica la importancia del ciclo hídrico para la reposición de las aguas superficiales y subterráneas.
- ✓ Describe el ciclo hídrico y lo relaciona con la formación y composición química del suelo.

- ✓ Explica la influencia de la cuenca del Pacífico y la cuenca Amazónica en la biodiversidad del Ecuador.
- ✓ Describe los factores climáticos que influyen en las características de las ecozonas.
- ✓ Establece relaciones entre las actividades humanas y los efectos de la contaminación atmosférica.
- ✓ Explica las leyes que rigen el comportamiento de la materia y energía.
- ✓ Interpreta la tabla periódica para determinar la estructura y propiedades físicas y químicas de los elementos.
- ✓ Explica los principios básicos de la transformación de las energías: eléctrica, electromagnética y nuclear.
- ✓ Relaciona las propiedades de las biomoléculas con los procesos biológicos.
- ✓ Explica el funcionamiento coordinado de los sistemas nervioso y endocrino con los mecanismos de autorregulación.
- ✓ Reconoce a la reproducción humana como mecanismo de permanencia de la especie.
- ✓ Explica la importancia de las medidas de prevención del embarazo y de las enfermedades de transmisión sexual.
- ✓ Reconoce la importancia de la función del sistema inmunológico en la prevención de enfermedades infecto contagiosas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA PARA EL DISEÑO CURRICULAR

- Alexander, P. et al. (1992). *Biología*. Estados Unidos de América: Prentice Hall.
- Audesirk, T. et al. (2003). *Biología: la vida en la Tierra*. (6ta ed.). México D.F.: Pearson Prentice Hall
- Autores Nacionales. (2002). *Anatomía Humana: fisiología e higiene generalidades*. (3 ed.). Editora Panorama.
- Cultural de Ediciones, S.A. *Atlas de Botánica*, El mundo de las planta.
- Cultural de Ediciones, S.A. *Atlas de Ecología*, Nuestro Planeta.
- Curtis, E. et al. *Biología*. (última ed.). Panamericana.
- Del Carmen, L. et al. (1997). *La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias naturales en la*

educación secundaria. Barcelona.

- Fernández, G. GAIA, (2005). *Ciencias Naturales*. Vicens-Vives.
- Furman, M. et al. (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Impresores Claifornia.
- López, R. Enseñanza de las Ciencias 8.
- Ligouri, L. Noste, M. I. *Didáctica de las Ciencias Naturales*. Argentina: Ediciones Homosapiens.
- Mader, Sylvia. (2007). *Biología*. (9ª edición). McGraw-Hill Interamericana.
- National Geographic. *Biología*. México D.F.: Glencoe McGraw-Hill.
- Oram, Raymond. (2007) *Biología: sistemas vivos*. c
- Organización Panamericana de la Salud. (1983). *Manual de técnicas básicas*.
- Otero, J. I. Enseñanza de las ciencias 7.
- Puertas, M.J. (1999). *Genética: fundamentos y perspectivas*. (2 ed.). México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Raymon, Chang. (2007). *Química*. (9 ed.) México D.F. McGraw-Hill.
- Raymond, F. Oram. (2007). *Biología: sistemas vivos*. México D.F: McGraw-Hill.
- Solomón, E. et al. (2008). *Biología*. (8va edición) México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Starr, C. Taggart, R. (2004). *Biología 1: la unidad y diversidad de la vida*. (10 ed.). México D.F. Thomson.
- UNESCO. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia. Edgar Morín
- Valdivia, B. et al. (2005) *Biología: la vida y sus procesos*. Grupo Patria Cultural, S.A. Edición revisada.
- Vancleave, J. (1996). *Física para niños y jóvenes*. Editorial Limusa.
- Vargas, Mario. (2002). *Ecología y Biodiversidad del Ecuador*. (1 ed) Quito. Ecuador.
- Villee, C. et al. (1998). *Biología*. (4 ed.) México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Weissmann (comp.) (2002). *Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires-Barcelona-México: Paidós.

Páginas Web

- El agua: recurso vital. Consultado el 4 de mayo de 2009, en Organización de Estados Iberoamericanos: Para la Educación, la Ciencia y la Cultura Rincon A. G. Página web. <http://oei.org.co/fpciencia/art20.htm#aa>.

- Una propuesta para secuenciar contenidos en Ciencias Naturales desde una perspectiva Lakatosiana. Revista Iberoamericana de Educación. OEI. Página web. [http://.www. Rieoei.org/deloslectores/317Rabino.pdf](http://.www.Rieoei.org/deloslectores/317Rabino.pdf)
- La Flora de Galápagos es considerada como un extraordinario ejemplo de evolución biológica. Página Web. <http://www.galapagos-islands-tourguide.com/flora-de-galapagos.html>