

Guía 3

EL CICLO DE LA MATERIA Y EL FLUJO DE ENERGÍA



INDICADORES DE LOGROS

- ✓ Reconoce y determina la importancia de la circulación de los elementos químicos.
- ✓ Relaciona los diferentes ciclos que se presentan en la naturaleza y su acción sobre ella.
- ✓ Identifica mediante esquemas, los pasos que sigue la energía a través de los ciclos de los elementos.
- ✓ Hace uso racional de los recursos naturales. **(RESPONSABILIDAD AMBIENTAL)**.
- ✓ Mantiene ordenado su sitio de trabajo.
- ✓ Participa activamente en los proyectos de mejoramiento ambiental, que permiten su vinculación.
- ✓ Demuestra actitud positiva hacia los problemas que afectan el medio ambiente.
- ✓ Reconoce y analiza diferentes problemas del medio ambiente.

Antes de iniciar el desarrollo de la guía reflexionemos sobre la C.L.G. «responsabilidad ambiental», competencia que genera en los alumnos acciones adecuadas para la participación en el diagnóstico, prevención y solución de problemas de la cotidianidad en la escuela, el hogar y la comunidad, en relación con el ambiente.



A DETERMINAR CÓMO CIRCULAN LOS ELEMENTOS QUÍMICOS EN LOS SERES VIVOS



1. Leo y analizo el siguiente texto, luego contesto en el cuaderno los interrogantes que se plantean al final del mismo. Con ayuda del profesor, planeo con los demás compañeros un conversatorio sobre el tema y así complemento el trabajo.

Una de las leyes básicas de la física establece que la materia no se crea ni se destruye, aunque sí se transforma. Teniendo en cuenta que a la biosfera apenas llegan materiales procedentes de otras partes del universo y que tampoco salen de ella hacia el espacio cantidades significativas de materia, se comprende fácilmente que los átomos de los elementos que conforman la materia viva son reutilizados constantemente por las sucesivas generaciones de organismos que, al morir, reincorporan sus materiales al ambiente para que, tras un proceso de desintegración y mineralización, puedan ser usados una vez más. La tierra como un todo es un sistema cerrado en el que la materia es reutilizada constantemente de manera cíclica.

- * Explico con mis palabras que son ciclos biogeoquímicos.
- * Explico la influencia del agua en los ecosistemas terrestres.
- * Enumero cuáles son los ciclos biogeoquímicos y selecciono uno, para que, a través de un dibujo, lo presento a los demás compañeros. (Hago el ejercicio sin consultar en libros).
- * Escribo dos razones por las cuales no es conveniente talar o quemar los árboles y cómo estas acciones influyen en el equilibrio de los ciclos de la naturaleza.



LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

1. Leo y analizo el siguiente texto. Consigno la información más importante utilizando mapas conceptuales y los comparo con los demás compañeros para complementar la información.

En los ecosistemas, la circulación de energía y de los elementos químicos presentes en los seres vivos se da de manera permanente: hacia los seres vivos, y de éstos hacia el ambiente. Estas vías de los elementos químicos, más o menos circulares, reciben el nombre de ciclos biogeoquímicos.

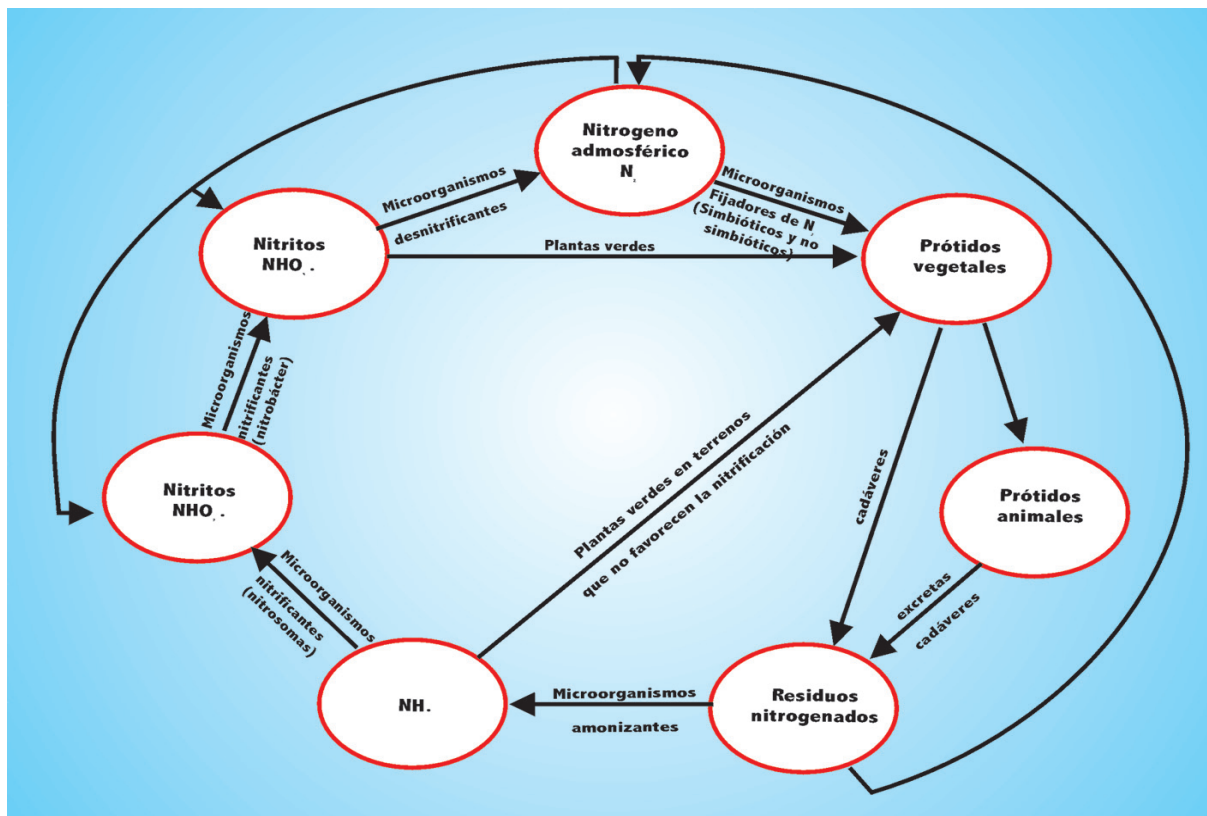
También es importante resaltar que los flujos de materia y energía están integrados funcionalmente y son íntimamente dependientes, pues la energía se almacena en los enlaces químicos que mantienen unidos los átomos de una sustancia. Cuando esta energía de enlace se libera, los compuestos que intervienen se degradan y regresan al ambiente.

Los ciclos se dividen en dos grupos: Los de tipo gaseoso, en los cuales el depósito está en la atmósfera; y los de tipo sedimentario, cuyo depósito se encuentra en la corteza de la tierra.

* **Ciclo del nitrógeno.** El nitrógeno molecular en la atmósfera es transformado a nitritos por la acción de relámpagos o mediante la actividad metabólica de bacterias nitrificantes y algas verdeazules.

Una vez los nitritos han llegado al suelo son utilizados por las plantas a través de la absorción de agua, quedando disponibles para ser utilizados por los consumidores. Los organismos descomponedores (hongos y bacterias) reincorporan al suelo el nitrógeno de las plantas y animales a través del proceso conocido como amonificación, debido a que el nitrógeno se transforma en amoníaco, NH_4 . Posteriormente, bacterias como las nitrosomonas transforman el amoníaco en nitritos NO_2 y las nitrobacter transforman los nitritos en nitratos NO_3 . En este momento los nitratos pueden ser absorbidos por las plantas o devueltos a la atmósfera mediante la acción de bacterias desnitrificantes. Parte de los nitritos pueden perderse temporalmente del ciclo, porque se va a los sedimentos profundos de los mares. Desde allí pueden reincorporarse al ciclo en forma de amoníaco, aportado por la actividad volcánica.

Quien hace uso racional de los recursos, posee un alto grado de responsabilidad ambiental



Bacterias fijadoras de nitrógeno

En el reino vegetal, existe una familia de plantas de gran importancia ecológica por su peculiar forma de adquirir el nitrógeno que todo ser vivo necesita para sintetizar sus proteínas. Se trata de las leguminosas, entre las que se encuentran multitud de especies arbóreas como las acacias, arbustivas como las genistas, herbáceas de enorme interés agrícola como los frijoles y numerosas especies forrajeras como el trébol. El nombre del grupo se debe al fruto de estas plantas, una legumbre o vaina con semillas alineadas en una única hilera. Pero la diferencia más interesante respecto a todas las otras plantas son los nódulos que se observan en sus raíces, una especie de excrescencias o engrosamientos producidos por una bacteria que vive en simbiosis con la planta: la bacteria es capaz de utilizar el nitrógeno libre de la atmósfera, suministrando compuestos nitrogenados a la planta, mientras que ésta a su vez proporciona azúcares fotosintetizados a la bacteria. De este modo las leguminosas no dependen —como ocurre en la mayoría de las plantas— de los compuestos nitrogenados inorgánicos del suelo. Las leguminosas, pues, no sólo son valiosas en sí mismas como alimento vegetal de alto contenido proteínico, sino también por la economía de fertilizantes que permiten a los agricultores y por mejorar la fertilidad del suelo para otro tipo de cultivos. Efectivamente, gran parte del nitrógeno fijado por estas bacterias en las raíces de las leguminosas llega a ser utilizado por otras plantas próximas, mediante desintegración de los nódulos o por la excreción directa de compuestos nitrogenados a partir de los nódulos. Así, son plantas adecuadas para la colonización de suelos poco fértiles, excelentes compañeras de otras plantas que convivan en el mismo suelo e insustituibles para la rotación de cultivos.

Me reúno con mis compañeros de subgrupo y, analizando el gráfico y la lectura, indico cómo se afectaría el ciclo si no existieran las nitrosomas y/o las nitrobacter y/o las bacterias fijadoras de nitrógeno.

Presenta las conclusiones a través de carteleros que se exhibirán en el salón.



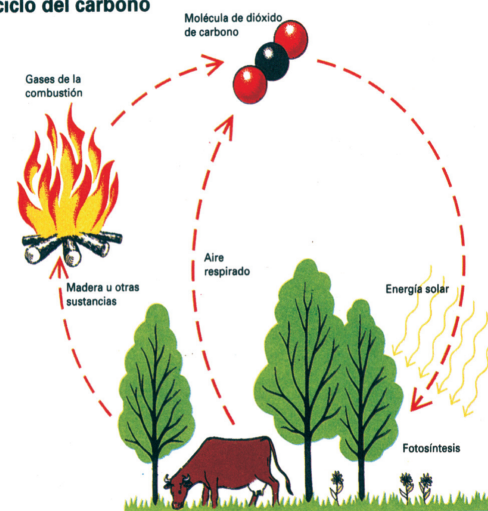
Océano de la ecología.

* **Ciclo del carbono.** El carbono atmosférico CO_2 es incorporado a las plantas a través del proceso de fotosíntesis. En este proceso, mediante la presencia de luz el CO_2 es transformado en carbohidratos; éstos son consumidos por los herbívoros, permitiendo su flujo a través de los demás niveles tróficos de los ecosistemas. El CO_2 es reincorporado nuevamente a la atmósfera en los procesos de respiración de plantas y animales. Igualmente, a través de los procesos de descomposición de la materia orgánica, mediada por bacterias y hongos, el CO_2 se reincorpora a la atmósfera.

El carbono fósil

La actividad volcánica a lo largo de milenios acumularía grandes cantidades de dióxido de carbono en la atmósfera, perturbando el equilibrio térmico del planeta, si no fuera porque existen procesos compensatorios fijadores del carbono. El principal de estos procesos es la fotosíntesis, pero también la producción de las estructuras esqueléticas de carbonato de calcio de los organismos acuáticos, que acaban fosilizándose para convertirse en rocas carbonatadas. Otro proceso fijador de carbono tiene lugar cuando masas de plantas propias de lugares húmedos son comprimidos bajo el agua y la ausencia de oxígeno impide la acción de las bacterias desintegradoras. Con el paso del tiempo, estas masas vegetales sufren una serie de transformaciones químicas que las convierten en turba; más tarde, la turba se convierte en lignito y éste, en la escala del tiempo geológico, acaba por convertirse en carbón piedra o hulla. Procesos similares han ocurrido en épocas remotas en fondos marinos en los que depósitos de cadáveres de animales microscópicos quedaron atrapados en bolsas naturales y dieron origen a lo que hoy constituyen los yacimientos del rey de los combustibles fósiles, el petróleo. Al quemar estos combustibles, los hombres reincorporan a la atmósfera el dióxido de carbono que quedó fijado en épocas pasadas bajo forma de carbón y petróleo, lo que podría provocar que se incrementase la concentración de este gas en la atmósfera. El problema se agudiza al sumarse a este desequilibrio el aumento de la superficie despojada de vegetación, ya que podría llegarse al punto de las plantas existentes fuesen insuficientes para absorber el exceso de gas carbónico, y eso podría traducirse en un incremento global de las temperaturas.

El ciclo del carbono



Me reúno con mis compañeros de subgrupo y analizando el gráfico y la lectura, indico, cómo en mi región se adelantan prácticas que contribuyen a aumentar la concentración de CO_2 en la atmósfera. Propongo alternativas de manejo adecuado. Presento las conclusiones en forma oral a los compañeros y profesor.

Océano de la ecología.

* **Ciclo del fósforo y el azufre.** A diferencia de otros ciclos bioquímicos, el del fósforo no incluye el paso por la atmósfera, siendo las rocas sedimentarias fosfatadas la fuente de este bioelemento para los seres vivos. La meteorización química de estas rocas pone este elemento, bajo forma de fosfatos, a disposición de las plantas, que lo incorporan a sus tejidos orgánicos, de donde pasa a los

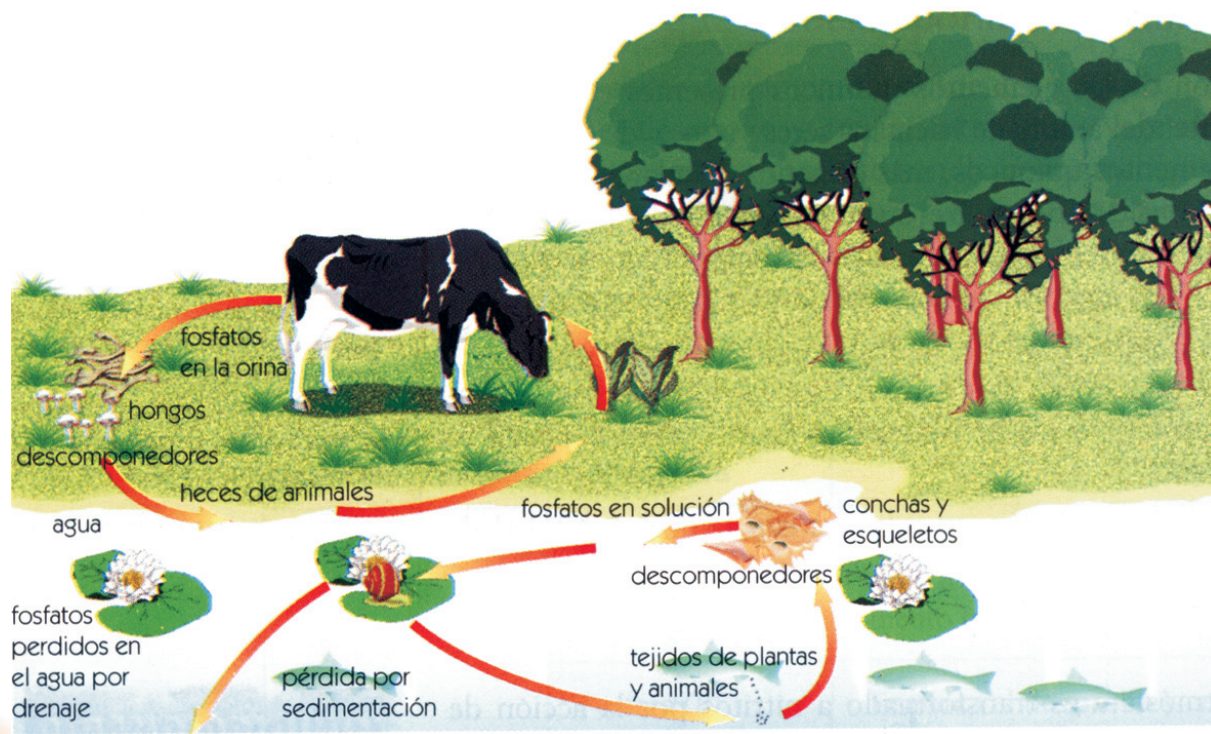
Me reúno con mis compañeros de subgrupo y analizando el gráfico y la lectura, consulto a cerca de la utilización industrial del fósforo y el azufre.

Presento las conclusiones en forma escrita (siguiendo las normas de presentación mínimas) al profesor.

animales, para los que, junto con el calcio, desempeña un importante papel en la formación de sus esqueletos. Los excrementos y los cadáveres devuelven el fósforo al suelo (a los fondos acuáticos) para ser reutilizado.

La fuente de azufre para las plantas son los sulfatos presentes en el suelo, que son convertidos por éstas en ácido sulfhídrico para incorporarlo a sus proteínas, de donde pasa a formar parte de las estructuras proteicas de los animales herbívoros. Sobre los restos de cadáveres de plantas y animales actúan las bacterias de la putrefacción liberando gas sulfhídrico, al que se debe el hedor de estas descomposiciones. Otro

tipo de bacterias, llamadas sulfobacterias incoloras, se encargan de transformar el ácido sulfhídrico en sulfatos solubles, que pueden ser absorbidos por las plantas.



Continúo con la lectura.

* **Ciclo del agua.** El agua es de importancia vital para los seres vivos no sólo por ser la fuente de oxígeno y del hidrógeno necesarios para la fotosíntesis, sino también por ser el disolvente por excelencia de un gran número de sustancias que los organismos únicamente pueden utilizar en disolución. La mayor parte de producción de materia viva de la biosfera se realiza en los ambientes terrestres, lo cual pone de manifiesto que el depósito de agua más activo desde el punto de vista biológico es la atmósfera, donde se encuentra en forma de vapor que al condensarse por enfriamiento da origen a las precipitaciones. El contenido atmosférico de agua es infinitamente diminuto comparado con el reservorio oceánico, pero se renueva de forma interrumpida por la evaporación del agua del suelo y la transpiración de las plantas.

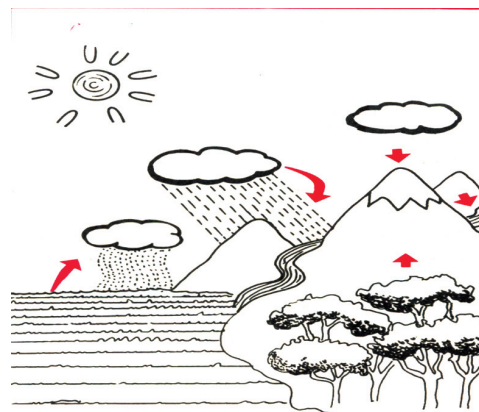
El ciclo hidrológico de la biosfera es impulsado por el sol, que produce el calor necesario para que el agua del suelo se evapore y se formen las nubes, que son arrastradas por el viento y se precipita en forma de lluvia o nieve. Parte de esta agua moja el suelo y parte revierte al mar a través de los ríos. El agua que penetra en el suelo resurge en manantiales (o mediante bombeo artificial realizado por el hombre) o es absorbida por el suelo y los organismos vivos.

El agua, fuente de vida

Una gran parte del cuerpo de casi todos los seres vivos es agua. En el hombre, por ejemplo, el agua representa alrededor del 70% de su peso. Pero la importancia de este compuesto, cuya molécula consta de dos átomos de hidrógeno unidos a un átomo de oxígeno, no sólo radica en ser el principal componente de los organismos, sino también en ser uno de los compuestos que más abundan sobre la Tierra y uno de los factores ambientales más importantes para la biosfera. Sin duda, las singulares propiedades físicas y químicas del agua, debidas sobre todo al carácter dipolar de su molécula, han permitido a los seres vivos aparecer, sobrevivir y evolucionar en la faz de nuestro planeta.

El agua tiene una tensión superficial elevada y disuelve muchos tipos de compuestos, facilitando las reacciones químicas, a la vez que es en sí misma un reactivo o producto de muchas de las reacciones que tienen lugar en las células y en los tejidos vivos. Además, a través del metabolismo de las plantas verdes, es la fuente del oxígeno del aire, y constituye el principal almacén de calor de los seres vivos, así como un excelente lubricante, presente en los líquidos del cuerpo dondequiera que un órgano se frote contra otro, al igual que en las articulaciones de los huesos de los vertebrados.

Dibujo en el cuaderno el gráfico, identifico y explico los pasos del ciclo del agua. Concluyo sobre la importancia de hacer uso racional del agua.



Océano de la ecología.

* **Ciclo del calcio.** El calcio se encuentra formando compuestos en las diferentes rocas de la corteza terrestre; también se le encuentra disuelto en las aguas, pues

la mayoría de los compuestos del calcio son solubles en ella. Los animales adquieren el calcio al tomar el agua y las plantas a través de sus raíces.



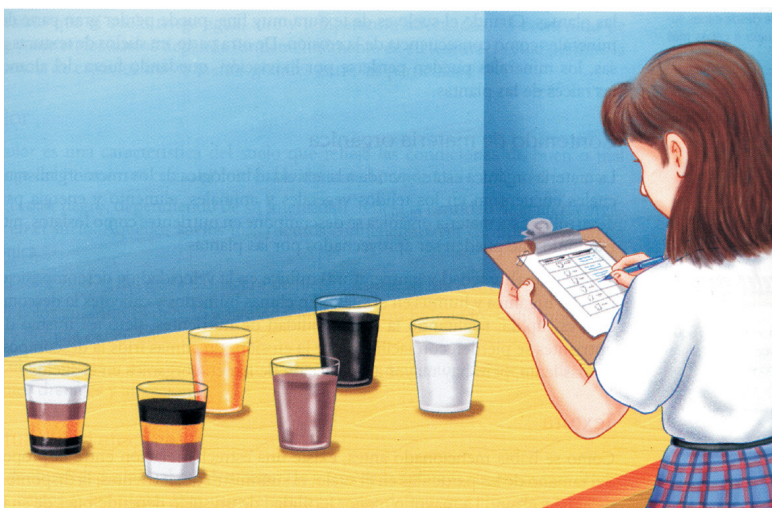
A la muerte de los animales marinos sus esqueletos se depositan en el fondo de los océanos; con el correr de los años se compactan por efecto de los procesos geológicos y forman piedra caliza, mármol, rocas, montañas.

Las rocas se disuelven de nuevo por acción del agua y el calcio vuelve al mar arrastrado por las aguas de los ríos; los animales lo pueden tomar en cualquier parte del ciclo.

Para conservar el medio ambiente y su equilibrio, es importante comprometerse con actividades y proyectos que propendan por su conservación



IDENTIFICANDO LOS ELEMENTOS QUÍMICOS DE LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS EN NUESTRO ENTORNO



1. Me reúno con los compañeros de subgrupo y me dirijo al C.R.A. de Ciencias naturales para recolectar los materiales de laboratorio, necesarios para adelantar la siguiente práctica. Recuerdo hacer uso racional de los recursos y mantener ordenada el área de trabajo.
2. Finalizadas las actividades de laboratorio, ponemos en común las conclusiones generales del trabajo y así complementamos la información.

Actividad 1.

Utilizando dos beakers y un vidrio reloj, realiza la siguiente experiencia:

- * Echa 80 ml de agua a cada uno de los beakers
 - * Numera los beakers así: beaker 1 y beaker 2
 - * Al beaker 2 coloca el vidrio reloj
 - * Observa ambos beakers durante tres días
 - * Anota tus observaciones.
3. Anota y resuelve en tu cuaderno los siguientes interrogantes
 - ¿ Qué ha ocurrido ?
 - ¿ En cuál de los beakers ha descendido el nivel del agua ?
 - ¿ Qué explicaciones darías a este fenómeno ?
 - ¿ Qué importancia tiene la energía solar en el ciclo del agua ?
 - ¿Cuál es la causa fundamental de la evaporación del agua en la naturaleza ?

Actividad 2.

- * Con ayuda de mi profesor recolecto microorganismos de un terreno de cultivo cercano al colegio.
- * Escribo en mi cuaderno la siguiente tabla y la complemento.

Nombre del microorganismo	Tipo de clima	Adaptación	Factores que intervienen

4. Anoto y resuelvo en mi cuaderno los siguientes interrogantes

- ¿ Cómo se lleva a cabo el proceso de fijación del nitrógeno por parte de los microorganismos ?
- ¿ En qué forma se encuentra el nitrógeno en el suelo ?
- ¿ Qué importancia tienen los microorganismos desde el punto de vista del ciclo del nitrógeno ?

5. De acuerdo con el siguiente enunciado « el nitrógeno es uno de los elementos más importantes para las plantas y animales » , contesto las siguientes preguntas:

- ¿ En qué proporción se encuentra el nitrógeno en la atmósfera ?
- ¿ En qué estado se le encuentra ?
- ¿ Penetra el nitrógeno gaseoso a los pulmones del hombre ?
- ¿ Qué compuestos nitrogenados conozco en la naturaleza ?

Actividad 3.

Anoto y resuelvo en mi cuaderno los interrogantes que se encuentran a lo largo de esta actividad.

Utilizando un tubo de ensayo y/o frascos pequeños, y un poco de ácido clorhídrico, realizo la siguiente experiencia.

- * Tomo varias muestras de terreno. En un tubo de ensayo echo 5 g de tierra.
- * Agrego 2ml de ácido clorhídrico. ¿Notas algún cambio ?
- * Observo durante 10 minutos.
- * Si no observo nada, tomo otra muestra de terreno, hago lo mismo que en el caso anterior.

* Describo lo observado. ¿ Se produce efervescencia ? ¿ Qué importancia tienen los carbonatos de calcio ?

¿ Cómo se encuentra el calcio en la naturaleza ?

¿ En qué partes del cuerpo humano se le encuentra en mayor proporción ?

¿ Qué le ocurriría al cuerpo humano si le faltara este elemento ?

¿ Qué le ocurrirá a un suelo desprovisto de calcio ?

¿ De que manera se puede proveer calcio a un suelo deficiente en este elemento sin afectar el equilibrio natural ?



POR UN AMBIENTE MEJOR



1. Me reúno con los compañeros de subgrupo y formamos parejas de trabajo, con el fin de adelantar un diagnóstico, en casa y el colegio, sobre el manejo que se da al recurso hídrico. Una vez efectuado el diagnóstico, determinamos cuáles de las prácticas son inadecuadas y, a partir de ellas, proponemos acciones conjuntas con el comité del medio ambiente del colegio, con el fin de corregirlas. También elaboramos materiales educativos (carteleras, plegables, afiches y mensajes entre otros), los cuales deben ser fijados en sitios pertinentes de la casa, la acción comunal y el colegio.

Con esta acción se genera una actitud positiva hacia los problemas que afectan el medio ambiente y se facilita la vinculación activa con grupos de trabajo que gestionan acciones tendientes a su recuperación.

ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA