

## **DEDICATORIA**

Es para mí motivo de orgullo y profunda satisfacción el poder entregarles este libro a un grupo de jóvenes estudiantes de Ecología y Educación Ambiental de Escuelas y Colegios de Colombia.

Este libro se lo dedico especialmente a mis padres Eduardo y Miriam, a mis hermanos Carlos y Lorena y a mi señora Amparo y mis hijas Laura Ximena y Daniela, por su incondicional colaboración y paciencia.

## CUENTO ECOLÓGICO

**“El bosque estaba en llamas. Empujadas por el viento, las llamas se acercaron a un bello árbol en el que estaba posado un pájaro. Un viejo que escapaba del fuego vio al pájaro y le dijo: “pequeño pájaro, por qué no huye volando? Has olvidado que tienes alas? “. Y el pájaro contestó:” Hombre viejo, ves sobre mí este nido vacío? Ahí es donde nací. Y en este pequeño nido del que surge este piar estoy criando a mis hijos. Los alimento con el néctar de las flores de este árbol, y yo me alimento de sus frutos maduros. Ves los excrementos caídos en el suelo del bosque? Muchos brotes surgirán de ellos, y así ayudo al crecimiento de la vegetación, como hicieron mis padres antes que yo y como harán mis hijos después de mí. Mi vida está ligada a este árbol. Si muere, seguro que moriré con él. No, no he olvidado mis alas”.**

RACHEL CARSON

## **DIEZ MANDAMIENTOS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES.**

- 1.** Dar a cada estudiante la oportunidad de tomar parte en el experimento con especial énfasis en el uso de los sentidos.
- 2.** Hacer cada cosa de modo que no produzca miedo siempre que sea posible.
- 3.** Tener paciencia con los alumnos.
- 4.** Dejar que los alumnos controlen el tiempo, que se tarda en realizar un experimento.
- 5.** hacer siempre preguntas abiertas.
- 6.** Dar a los alumnos un tiempo amplio para contestar preguntas.
- 7.** No esperar reacciones “standard” por parte de los alumnos, ni tampoco respuestas “standard”).
- 8.** Aceptar siempre respuestas divergentes.
- 9.** Estar seguros de que se estimula la observación.
- 10.** Buscar siempre caminos para ampliar la actividad.

**Sanm Ed. Brown.**

**Segunda edición.**

## PRESENTACIÓN

En el presente plan de estudios se condensan las experiencias e ideas obtenidas a lo largo del proceso educativo, teniendo en cuenta las necesidades de la región, así como diferentes fuentes consultadas como folletos, libros, cartillas y guías de trabajo del área de ecología, recursos naturales y educación ambiental.

El objetivo primordial de este plan de estudio es proporcionar a los alumnos de Educación Básica Secundaria y Media Vocacional un conjunto de conocimientos y de prácticas que, a la vez, de ser objetivo, sirva como herramienta básica dentro del amplio campo que abarca la Ecología y la Educación Ambiental.

Las herramientas en este trabajo permitirán abordar distintos problemas, tanto en el área de Ecología como de Educación Ambiental, a partir de planteamientos sencillos y, como se podrá observar, aumentan gradualmente de complejidad, es así como en el primer capítulo (Grado sexto) se presenta en forma muy general el área de Ecología, el segundo y tercer capítulo (Grados séptimo y octavo, respectivamente) enseña temas como los ecosistemas y la energía; el cuarto capítulo (Grado noveno) da una presentación muy general sobre la Educación Ambiental; el quinto capítulo (Grado décimo) se presenta, temas sobre Gestión y Legislación Ambiental; y por último, el sexto capítulo (Grado once) se introduce a la investigación y la elaboración de PRAES.

Al final de cada unidad se encuentran laboratorios, talleres y lecturas ecológicas. Al principio de este libro (cartilla seis) se presentan los objetivos, la justificación, problema, sugerencias metodológicas y evaluativas, logros mínimos, hoja de valores.

Es mi deseo seguir fortaleciendo este campo de la Ecología y educación Ambiental con el fin de ampliar y consolidar los conocimientos de acuerdo con los avances que esta ciencia plantee.

**CÉSAR AUGUSTO ESTRADA MEJÍA**  
Licenciado en Biología y Educación Ambiental.  
Universidad del Quindío, Armenia, Q.

## **OBJETIVOS GENERALES DEL ÁREA**

1. Investigar los saberes y las prácticas ambientales que buscan la preservación de los recursos naturales.
2. Intercambiar con los estudiantes los conocimientos generales sobre la ecología y sus aplicaciones en el campo científico social con lo tradicional.
3. Describir cómo influyen los ecosistemas en las características y dinámica de una población determinada.
4. Analizar los factores ecológicos que inciden en el desarrollo y evolución de un ecosistema.
5. Identificar el sistema ecológico desde el punto de vista de sus componentes y su funcionamiento.
6. Determinar la importancia de las especies y el individuo en el ecosistema y la función que cumplen dentro de él.
7. Buscar que los estudiantes sean conscientes de la necesidad de mantener el equilibrio entre el hombre y la naturaleza para bien de toda la humanidad.
8. Analizar las normas legales vigentes en Colombia respecto a la conservación de los recursos naturales.

## JUSTIFICACIÓN

Una de las características más peculiares y también más esperanzadoras de nuestra época, es la protección que el hombre comienza a dispensar a los recursos naturales. La conservación de nuestro patrimonio natural es una deuda que tenemos para nuestros descendientes, a los que no debemos, dejarle una tierra peor de la que nosotros recibimos de nuestros mayores. Aunque es difícil devolverle a la tierra toda la grandeza natural que los primeros hombres poseyeron, si debemos iniciar el camino de un posible regreso al restablecimiento de las leyes naturales del equilibrio ecológico.

En particular el área de ecología y educación ambiental busca que los jóvenes estudiantes adquieran una visión lo más amplia posible de los problemas y posibilidades de los recursos naturales a través de un análisis de las diferentes propuestas y la búsqueda de pautas de acción que le permitan abordar dicha problemática en sus comunidades y también participar en la discusión y las decisiones que se tomen en el ámbito regional, nacional e internacional.

## **PROBLEMA**

En todos los países, los encargados de los planes y programas de enseñanza, en los niveles de primaria y secundaria, enfrentan un problema: de qué manera es posible introducir en el currículo un plan de estudios relacionado con la ecología y el medio ambiente.

La solución más sencilla supone la adición de estas materias a las ciencias biológicas y naturales, pero si bien es cierto que allí encajan las explicaciones científicas y la visión de grandes panoramas que correlacionan las diversas manifestaciones de la vida en el planeta, no es menos cierto que existen ciertas limitaciones, especialmente respecto de la preocupación inmediata y práctica, esto es la defensa y protección del medio ambiente.

## SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

Consultar bibliografía de científicos importantes para evaluar el trabajo científico y la importancia de la investigación.

Realizar proyección de videos sobre diferentes temas para valorar conceptos básicos.

Realizar prácticas de laboratorio.

Lecturas, análisis y comentarios sobre noticias acerca de los temas a tratar para mejorar y complementar el empeño por actualizar y elevar el nivel cultural.

Talleres grupales para la aplicación de conceptos teóricos y fomentar la colaboración del trabajo en equipo.

Talleres individuales propuestos para evaluar el progreso y retroalimentación del proceso enseñanza aprendizaje.

Elaboración de cuadros comparativos sobre los temas vistos, que les permita clarificar y ordenar ideas.

Dramatizaciones de casos reales.

Análisis de fenómenos naturales que se presenten.

Salidas de campo.



## SUGERENCIAS EVALUATIVAS

La evaluación se debe hacer en forma permanente donde intervengan diversas técnicas, de esta manera se irán distando logros, deficiencias, oportunidades, fortalezas y demás características del proceso enseñanza aprendizaje, que debidamente conocidos, analizados y retroalimentados son factores de mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se sugiere evaluar de la siguiente manera:

- Preguntas y respuestas en los textos, folletos y guías para la comprensión de lectura.
- Trabajos de consulta y sustentación de los mismos.
- Lecciones orales y escritas.
- Desarrollo de talleres, ejercicios grupales e individuales en clase y extraclase.
- Interés, participación y atención en clase.
- Creatividad en la elaboración de informes y trabajos.
- Responsabilidad en el manejo de implementos necesarios para la clase.
- Uso adecuado de los materiales existentes y conservación de su entorno.
- Participación y preparación de mesas redondas, foros, debates.
- Presentación de informes sobre análisis y comprensión de textos relacionados con el medio ambiente.
- Análisis de casos o noticias sobre temas del medio ambiente.

**LOGROS MÍNIMOS (Resolución 2343, 1996).**

- Narra sucesos ambientales apoyándose en esquemas explicativos coherentes.
- Plantea una necesidad práctica en términos de un problema ambiental y propone y discute soluciones alternativas, fundamentándose en esquemas explicativos.
- Describe invenciones, sucesos y eventos cuyos efectos científicos o tecnológicos han redundado en grandes beneficios para la humanidad o han causado grandes catástrofes y argumenta sobre las consecuencias positivas y negativas de dichos sucesos.
- Plantea preguntas respaldadas por un contexto teórico, articulado por ideas científicas, explorando varios temas científicos y manifiestas inquietudes y deseos de saber acerca de temas teóricos y ambientales.
- Hace descripciones dentro del contexto de un problema teórico y ambiental, utilizando teorías de las ciencias.
- Valora la importancia del grupo familiar en el desarrollo del individuo y de la sociedad.
- Fomenta el respeto por el trabajo propio y el de sus compañeros.
- Determina la influencia negativa y positiva que el hombre ejerce sobre el medio a través de la tecnología.

## HOJA DE VALORES

Los grados en que un valor puede ser interiorizado o vivido son muchos y depende no-solo de la captación intelectual, sino también de las experiencias que los estudiantes hayan tenido en relación con ese valor, capacitando al estudiante para manejar su responsabilidad y libertad, fundamentando su compromiso ético con el medio y la sociedad en la cual vive. Para reafirmar dicha concientización en los estudiantes sugerimos la utilización de la hoja de valores, la cual sin ser una evaluación propiamente dicha, permite conocer la actitud adquirida por el alumno frente a la capacitación recibida.

Esta consiste en una hoja en blanco la cual debe estar previamente rotulada con el título de “hoja de valores”, y una vez entregada al alumno, éste la marca con su nombre y fecha.

Luego el facilitador indica que en ella deben escribir, la actitud que piensan tomar frente a los conceptos adquiridos del elemento aire, agua, plantas, animales, energía o suelo, que se haya trabajado.

### **NOTA IMPORTANTE:**

**Se quiere desarrollar una hoja de valores y la autoevaluación al finalizar cada uno de los seis capítulos expuestos en este libro.**

## LA AUTOEVALUACIÓN♦

La auto evaluación realizada continua, íntegra y cualitativamente por el facilitador le da a éste las herramientas necesarias para analizar, si su metodología de trabajo es adecuada o si debe cambiar sus criterios en concordancia con el Proyecto Educativo que desee realizar.

Aquí se le brinda una reflexión personal, que puede realizar antes de autoevaluarse y algunos criterios importantes en la auto evaluación.

### REFLEXIÓN PERSONAL:

Han tenido una actitud y comportamiento ejemplarizante para los estudiantes en el cuidado de los recursos naturales? ¿Cómo ha cuidado las plantas, los animales, el suelo y el agua de la escuela o del colegio? Sirvo de modelo dentro del proceso de capacitación?

Criterios a tener en cuenta:

1. Conozco a conciencia y con anterioridad el tema de la clase.
2. Investigo los términos desconocidos y conceptos poco claros.
3. Logro inducir resultados a partir de la observación de casos particulares o de los resultados de una experiencia.
4. Busco casos particulares que sirvan como modelos o ejemplos de un planteamiento dado.
5. Utilizo un lenguaje científico para la explicación y justificación de conceptos.
6. Transformo creativamente los recursos teóricos, de una forma más práctica.
7. Logré desarrollar en los estudiantes actitudes positivas hacia el conocimiento.
8. Sembré en mis discípulos hábitos para la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales.

---

♦ Solo para el docente.

## **UNIDAD UNO.**

### **CONCEPTOS Y PRINCIPIOS BÁSICOS DE ECOLOGÍA**

#### **1.0 QUÉ ES LA ECOLOGÍA.**

La ecología es una materia que interesa a todo el mundo. De los muchos asuntos de que se ocupa, se han seleccionado tres de palpitante actualidad: el primero, “la ecología o las partes de un rompecabezas”, es los elementos constituyentes del campo de trabajo de la ecología, una ciencia de síntesis (hábitat y ecosistemas); el segundo, “reciclaje y equilibrio ecológico”, trata fundamentalmente del concepto biosfera, y el tercero, “La enseñanza para proteger el medio ambiente”, se ocupa de los problemas que se presentan para introducir los temas ecológicos en los planes de enseñanza.

Se dice que para aprender la ecología se deben reunir las partes de un rompecabezas (medio ambiente). El estudio de las relaciones entre los organismos y el medio ambiente se denomina ecología. Este término fue introducido por el biólogo alemán Ernest Haeckel en 1869.

Es de señalar, además, que la ecología empieza a elaborar la comprensión del funcionamiento de la naturaleza. La ecología estudia en cada ecosistema los efectos o las relaciones entre los seres vivos y su entorno, en el conjunto. Este sistema posee capacidad de autorregulación, por esa causa cuando el equilibrio es perturbado el sistema se puede restablecer, hasta cierto punto.

Cuando el sistema es perturbado por el hombre en exceso, puede ocasionar daños irreparables sobre todo el conjunto (ver figura 1).

Se sugiere una salida de campo, donde los estudiantes observen un ecosistema modificado por el hombre, por ejemplo, bosque secundario. Realizar un inventario de las especies

animales y vegetales allí existentes y establecer diferencias con un bosque virgen (bosque no intervenido por el hombre)

## **2.0 LEYES DE LA ECOLOGÍA**

La ecología presenta cuatro leyes, alrededor de la cual gira todo el ecosistema.

### **2.1 Primera ley. “Todo está relacionado con todo”.**

En todo ecosistema todos sus componentes están relacionados entre sí, de manera que si falla uno de sus componentes falla todo el sistema. Ejemplo, las algas en el mar permiten la existencia de numerosos microorganismos que a la vez sirven de descomponedores de otros animales (muertos). La falta de uno de ellos acaba con la armonía del ecosistema acuático.

### **2.2 Segunda ley. “Todo debe ir a alguna parte”.**

Un determinado organismo expulsa mediante la excreción ciertas sustancias que a la vez le sirven de alimento a otros organismos y éstos a la vez le sirven de alimento a otros organismos y éstos a su vez la expulsan mediante la respiración que toman las plantas para convertir dióxido de carbono en oxígeno aprovechable.

### **2.3 Tercera ley. “La naturaleza sabe lo que hace”.**

Los organismos hoy existentes son producto de la adaptación que la misma naturaleza le ha proporcionado.

### **2.4 Cuarta ley. “No hay comida de balde.**

Hay que estar invirtiendo permanentemente si se quiere seguir produciendo. Al talar un árbol, mínimo se deben sembrar dos árboles.

## **3.0 NATURALEZA DE LA ECOLOGÍA.**

La ecología se aparta de las otras asignaturas, porque éstas se centran al análisis y a dividir su campo de trabajo, mientras la ecología combina elementos de todas y cada una de las asignaturas (interdisciplinaria) es decir, la ecología es el producto de la simbiosis (mezcla) de todas las ciencias del conocimiento.

Los estudiantes deben elaborar un texto donde expliquen un tema determinado de ecología y lo integren con todas las asignaturas.



La masa de aire asciende llevando consigo los contaminantes



El aire frío permanece debajo del aire caliente

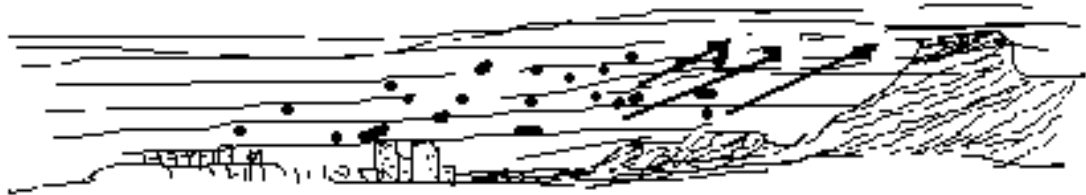


Figura 1. La inversión térmica.

#### 4.0 EL SURGIMIENTO DEL INTERÉS POR LA ECOLOGÍA.

Desde el nacimiento de la ecología, asunto éste en el que Lamarck y Darwin tuvieron mucho que ver, hasta nuestros días, los ecólogos de todo el mundo han logrado sembrar la semilla de la preocupación y el interés por la conservación de los sutiles y complejos equilibrios que tienen como escenario el medio natural. Ya lo había dicho el gran físico y filósofo francés Pascal, “por una piedra arrojada al mar, todo el mar se agitará” (Arana, 1982)

En los países capitalistas, la ciencia la han enfocado desgraciadamente al poder político, militar o económico, lo que conlleva a un deterioro constante del medio natural (ver figura 2)



Figura 2. La terrible contaminación.

Los estudiantes harán una lista de productos contaminantes de venta en el mercado. Su significado lo buscarán en el diccionario.

## 5.0 DIVISIONES DE LA ECOLOGÍA.

### 5.1 Autoecología.

Es el estudio de las relaciones de un solo ser vivo aislado con su entorno, por ejemplo, un ser vivo solitario en una isla.

### 5.2 Demoecología.

Es el estudio de una población y la relación de ésta con su medio, ante otras poblaciones incluida la humana.



### **5.3 Sinecología.**

Es el estudio de los ecosistemas, considerando las reacciones o efectos entre seres vivos y su entorno.

**SABÍAS QUE...** En una ciudad como New York hay 15.000 taxis oficiales y se calcula que entran y salen unos 100.000 coches diariamente.

**ACTIVIDAD 1.****EL AIRE**

Es una mezcla de gases que varía de acuerdo con las condiciones climáticas y por acción de los contaminantes. El oxígeno y el nitrógeno representan la mayor parte del aire, constituyen aproximadamente un 99.9%. Los otros gases, como dióxido de carbono, argón, neón, helio y gases raros, solamente representan un 0.1%.

**LOGRO ESPERADO.**

Al finalizar el estudio de este capítulo y una vez cumplida la realización de las actividades prácticas que en él se proponen, los alumnos participantes serán capaces de reconocer: los componentes de la atmósfera, las fuentes de contaminación del aire, los principales agentes contaminantes y los efectos de la contaminación del aire.

**ACTIVIDAD.****A. SONIDOS.**

Los alumnos de la clase en un ambiente natural rico en sonidos. Los ojos cerrados o tapados con una prenda, se sientan en círculo y ponen atención a los sonidos ambientales.

Los participantes cuentan hasta diez sonidos diferentes. Una vez identificados, hacen una señal silenciosa: levantar la mano por ejemplo. Cuando el animador ve ya tres o cuatro participantes lo han completado, detiene la sesión. En plenaria hacen la lista total de sonidos diferentes, percibidos por todo el grupo.

Cada uno compara la lista de sonidos captados por el grupo (Qué porción del conjunto total pudo cada uno reconocer, expresado como una fracción, por ejemplo 8 de 21).

**B. AROMAS.**

Como la intención es asociar memoria y olfato con el desarrollo sensorial se requiere un espacio bien delimitado (salón o patio), donde los alumnos puedan caminar sin peligro con los ojos tapados. Grupos de 6 a 8 por vez, los demás esperan y observan.

Se coleccionan diferentes muestras olorosas del medio natural, como flores, hojas aromáticas de diferentes especies. Cada alumno se asocia a un aroma y le pone un nombre a dicho aroma (Por ejemplo: Lucho pasto, Juanito limón).

COMENTARIO: El olfato es el más primitivo de nuestros sentidos. Pero por esa misma razón, es el que más profusamente se graba en nuestra memoria.

### C. COMPROBACIÓN DE OXÍGENO EN EL AIRE.

Para comprobar y/o demostrar la existencia de oxígeno en el aire, se puede realizar la siguiente experiencia:

Preparación: se dispondrá los materiales necesarios como plastilina, plato y recipiente de cristal.

Desarrollo:



A. Se pega la vela de pie en el plato con la Ayuda de la plastilina.

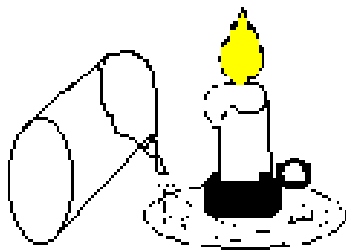
B. Se enciende la vela.

C. Se tapa con cuidado la vela con el recipiente de cristal.



D. La vela se apagará.

E. Se vierte un poco de agua en el plato.



COMENTARIO: La combustión apagará la vela. Su combustión ha consumido, en parte, el oxígeno. Su lugar ha sido ocupado por el agua, cuyo nivel ha subido.

Discutir con los alumnos lo ocurrido en la práctica.

## UNIDAD DOS.

### ENERGÍA, MATERIA Y CICLOS ECOLÓGICOS.

#### 1.0 ENERGÍA Y MATERIA

El hecho de que la energía, es el producto de la transformación de la materia, y que a su vez la energía es la capacidad para producir un trabajo, complicó un poco la labor de los biólogos. Sin embargo podemos seguir con las mismas definiciones ya clásicas sobre la materia y energía, donde la materia es algo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa.

#### 2.0 ENERGÍA Y VIDA

El mantenimiento de la vida exige una condición indispensable: el empleo de energía, ésta proviene del sol (ver figura 3) La materia entra continuamente al ecosistema pero se disipa dentro de él, por ello es un sistema abierto.

Las plantas verdes (seres autótrofos) realizan el proceso de la fotosíntesis a través de la captación de energía solar.



Figura 3. El sol.

#### 3.0 LA FOTOSÍNTESIS

Es la asimilación del dióxido de carbono con ayuda de la luz. Se trata de un proceso bioquímico combinado que se vincula a las plantas verdes en que la energía obtenida gracias a la luz se transforma en energía química (alimento) La clorofila de los cloroplastos es la encargada de captar la luz (energía), ésta se utiliza entre otras cosas, para la fragmentación del agua (fotólisis), los estomas son los encargados de la entrada y salida de los gases en las hojas (anhídrido carbónico y oxígeno), y un extenso entramado vascular

que aporta agua a las hojas y transporta la glucosa producida por la fotosíntesis al resto de la planta (ver figura 4)

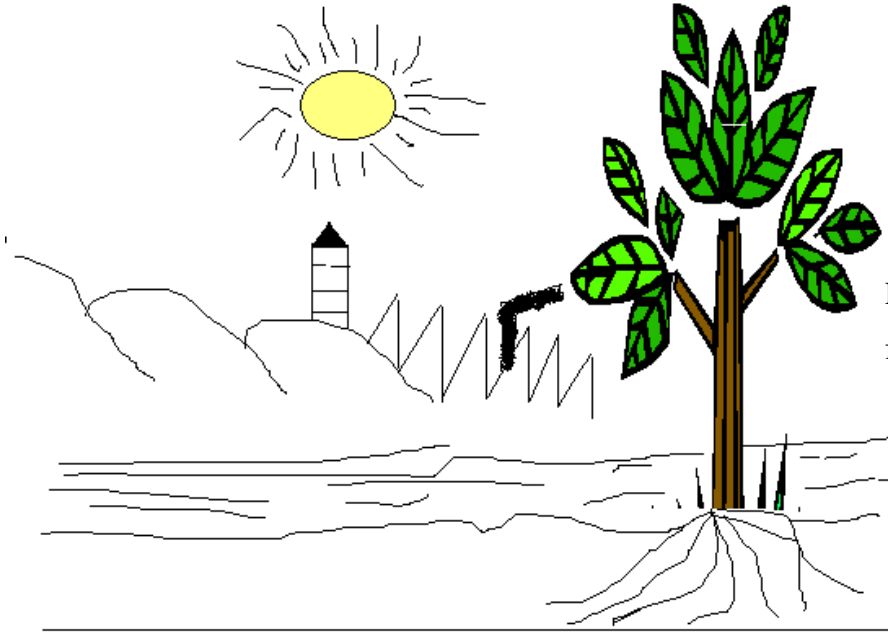


Figura 4. El proceso de la fotosíntesis.

Los estudiantes en el laboratorio observarán los estomas de las hojas, luego procederán a extraer la clorofila de varias hojas (por el método de macerado, por ejemplo) Para conocer las diferentes longitudes de onda.

#### 4.0 LA CADENA ALIMENTICIA

Cadena fundada sobre la base de los productores (plantas), siendo generalmente menor el organismo consumido que el consumidor; son posibles de tres a cinco escalones consecutivos y ramificados. Las plantas verdes y los vegetales constituyen el alimento de los animales herbívoros y éstos a su vez son presa de animales carnívoros. Formándose de esta forma complejas cadenas alimenticias. Estos animales carnívoros al morir se descomponen en materia mineral que servirán de abono para las plantas, para empezar de nuevo la cadena.

El sistema tiende a estabilizarse para sortear los posibles cambios que se puedan presentar (ver figura 5)

## **5.0 LEYES DE LA TERMODINÁMICA**

La primera fuente de energía para los ecosistemas proviene del sol. Esta mediante la fotosíntesis, convierte la energía lumínica en energía química. Esta energía a medida que va pasando por los diferentes niveles de consumidores va sufriendo una transformación hasta perderse en forma de energía calórica. Estos procesos se dan en la primera y segunda ley de la termodinámica (energía)

### **5.1 Primera ley de la termodinámica.**

Se refiere a la conservación de la materia y la energía, y dice: “ La energía no se crea ni se destruye, simplemente se transforma”. De esta forma las plantas verdes transforman la energía lumínica en energía química.

### **5.2 Segunda ley de la termodinámica.**

Dice que parte de la energía disponible para realizar un trabajo se convierte en calor en cada transformación de energía. Por lo tanto la energía se va perdiendo cada vez en formas irre recuperables.

## **6.0 CICLOS DE LA MATERIA.**

Aquí sucede algo contrario a lo que sucede con la energía, la materia es reutilizada en forma cíclica, y no necesita restablecerse desde el exterior.

Por lo tanto el nitrógeno, el agua, el carbono, el azufre, entre otros, pasan de un organismo a otro por el sistema y finalmente vuelven a su estado inicial.

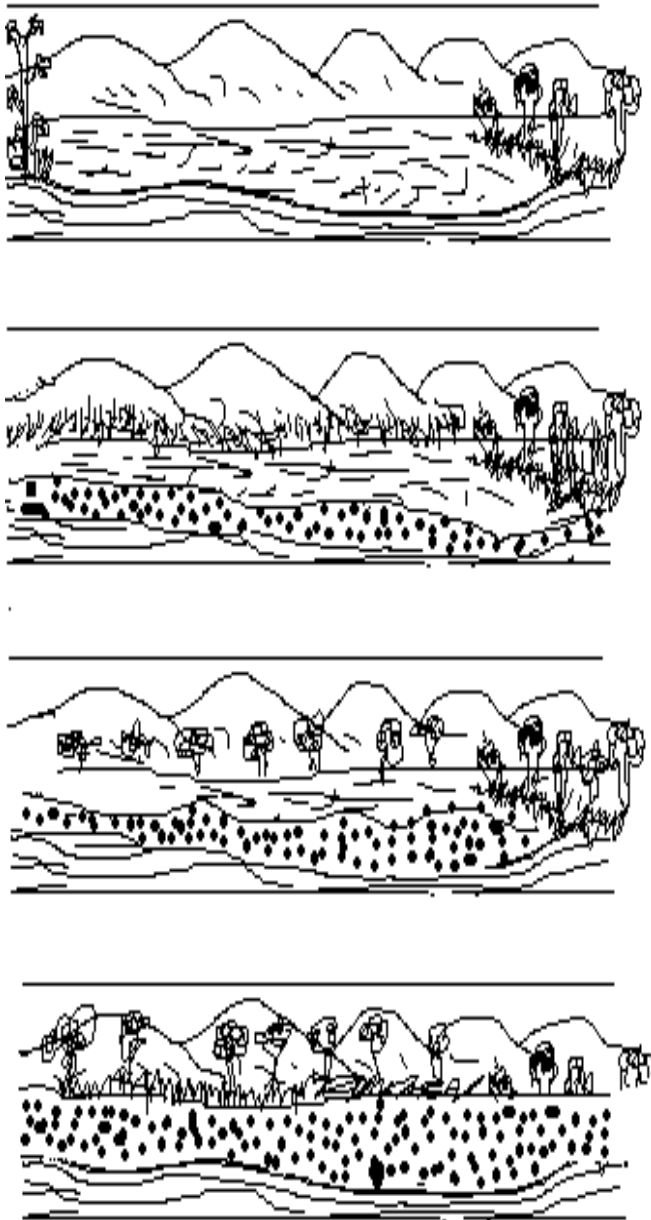


Figura 5. Desaparición de un lago.

### 6.1 Ciclos astronómicos.

Son aquellos que tienen en cuenta las posiciones de la tierra y de su satélite con respecto al sol. Tales posiciones determinan la noche y el día.



## **6.2 Ciclos vitales.**

Es el conjunto de ciclos biogeoquímicos. Ciclos astronómicos y otros fortuitos que inciden en los ciclos vitales.

## **6.3 Ritmos circadianos.**

Son ritmos cíclicos que se repiten a un determinado momento. La alimentación en los animales se da en una forma cíclica, pues ellos crean una especie de hábito para alimentarse en una determinada hora.

## **6.4 Ciclos infradianos.**

Son aquellos ciclos que se repiten constantemente, pero su periodicidad es de más de un día, ejemplo, el ciclo menstrual en la mujer.

## **6.5 Ciclos biogeoquímicos.**

El flujo de un elemento químico a través de la cadena de alimentos se puede considerar como la fase orgánica del ciclo biogeoquímico.

### **6.5.1 Ciclo del carbono.**

En la atmósfera hay anhídrido carbónico, el que toman las plantas verdes para elaborar su propio alimento.

De las plantas pasa a los animales herbívoros, al ser consumidos por éstos; al morir tanto plantas como animales se descomponen y producto de esta descomposición hay liberación de gas carbónico, por la ayuda de las bacterias descomponedoras, que incorporan carbono a moléculas inorgánicas. El carbono acumulado puede llegar a formar petróleo (ver figura 6)

### **6.5.2 Ciclo del nitrógeno.**

El nitrógeno se encuentra en forma libre en la atmósfera, pero los seres vivos no son capaces de utilizarlo. Sólo unas bacterias especializadas llamadas fijadoras de nitrógeno, pueden transformarlos en nitritos (ver figura 7)

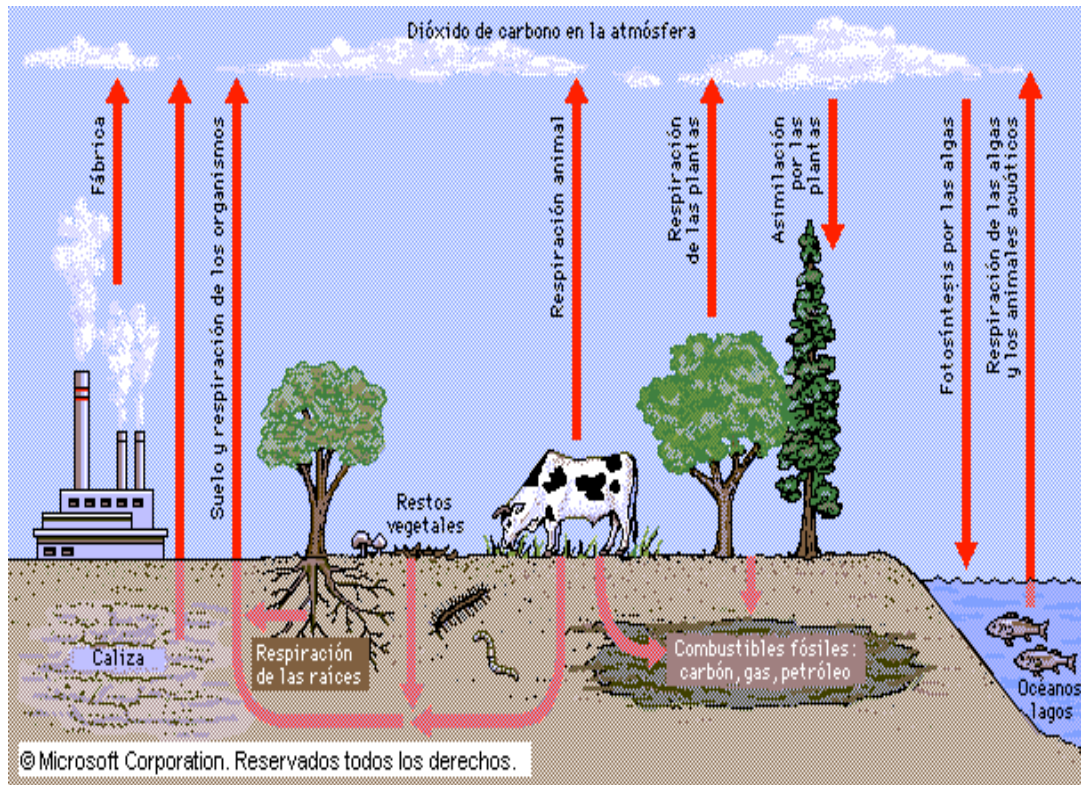


Figura 6. Ciclo del carbono.

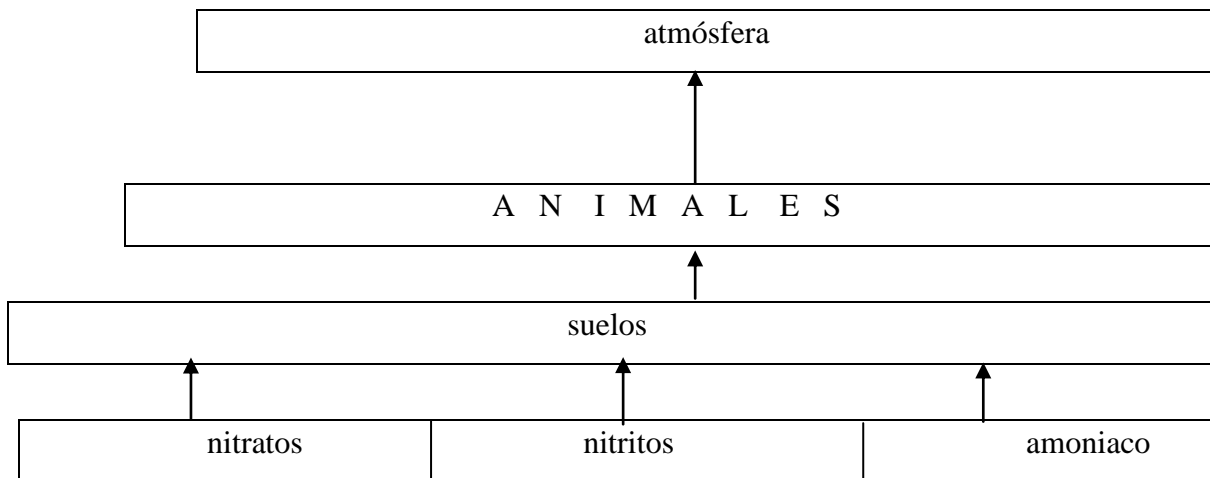


Figura 7. Ciclo del nitrógeno.

### 6.5.3 Ciclo del azufre.

La mayor parte del azufre se encuentra en el suelo formando compuestos inorgánicos llamados sulfatos .

Los sulfatos son absorbidos por las raíces de las plantas que incorporan el azufre a las proteínas y de aquí pasa al resto de los seres vivos.

#### 6.5.4 Ciclo del fósforo.

El fósforo es muy escaso en la naturaleza y el poco se encuentra en forma mineral (en rocas), en presencia del agua se disuelve en forma de iones que pasan al suelo y son transportados al mar, éste fósforo lo toman las algas del plancton y la gran mayoría del fósforo que llega al mar se pierde.

#### 6.5.5 Ciclo del agua.

El agua por efecto de los rayos solares se evapora, formando las nubes. Las nubes son transportadas por el viento, al haber un descenso en la temperatura, las nubes se condensan y caen en forma de agua líquida, al haber un aumento de temperatura, ésta de nuevo se evapora (ver figura 8).

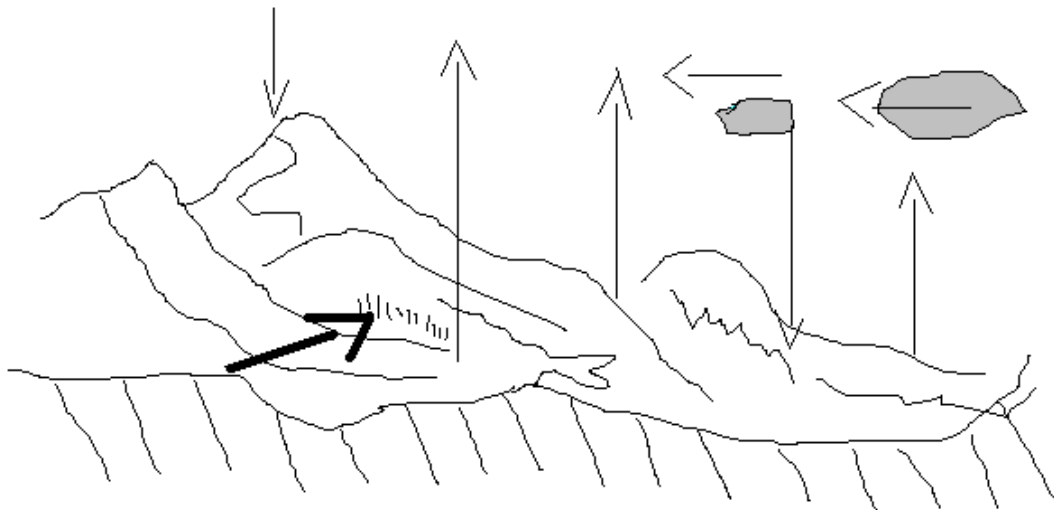


Figura 8. Ciclo del agua.

**SABÍAS QUE...**Desde que se evapora hasta que vuelve al mar, una molécula de agua permanece en la atmósfera unos once días, durante los cuales suele desplazarse hasta 1000 kilómetros.

Los estudiantes deben realizar los dibujos de los ciclos biogeoquímicos en cartulina y exponerlo ante sus compañeros, advirtiéndolo sobre la importancia de éstos en los ecosistemas.

### **7.0 RELACIÓN: CICLOS DE LA MATERIA-FLUJO DE ENERGÍA.**

La selva tropical es un ejemplo adecuado para explicar la relación existente entre los ciclos de la materia y el flujo de energía, ya que ciertos nutrientes como el fósforo son retenidos por los árboles y el suelo se empobrece considerablemente, de ahí los cultivos realizados después de desmontar resulten poco productivos y tengan que ser abandonados al poco tiempo.

**ACTIVIDAD 2****LA ENERGÍA**

Logro esperado.

Comprender la importancia de la energía en los ecosistemas para garantizar la vida en la tierra y la dependencia de todos los organismos incluyendo la piel del ser humano.

**ACTIVIDADES****FABRIQUEMOS UN CALENTADOR SOLAR DE AGUA**

Materiales:

Luz solar.

Un recipiente plástico grande o un balde.

Un pedazo de manguera.

Una llave.

Procedimiento:

- Llenar el recipiente plástico o el balde con agua hasta completar una tercera parte de su volumen.
- Exponer el recipiente con agua al sol directo por 40 minutos.
- Luego aprovechar el agua obtenida en la forma deseada.

## **UNIDAD TRES**

### **PRINCIPIOS Y CONCEPTOS RELATIVOS AL ECOSISTEMA**

#### **1.0 CONCEPTO DE ECOSISTEMA.**

Concepto ecológico que comprende el biotopo y la comunidad de vida a la que éste pertenece. Es la unidad básica y fundamental de la ecología, porque comprende tanto organismos vivos como organismos no vivos, sin embargo éstos últimos son necesarios para la conservación de la vida.

#### **2.0 ECOSISTEMA ACUÁTICO.**

Son ecosistemas acuáticos: los ríos, los mares, el agua, las cuencas oceánicas, los riachuelos, los lagos y lagunas. Los lagos y lagunas pertenecen a la categoría de aguas quietas o lénticas, los demás pertenecen a la categoría de aguas corrientes o lóxicas, asociadas comúnmente a lugares de erosión, de transporte y sedimentación de materiales.

##### **2.1 Los mares.**

Masa de agua salada que cubre una extensión considerable de la superficie terrestre. También se le puede considerar como el sector comprendido entre las costas y el mar abierto.

El mar tiene gran influencia sobre el clima, lo que le ha valido la fama de termorregulador. Por lo menos el 90% de la contaminación de los mares procede de las actividades realizadas en tierra firme.

##### **2.1.1 Salinidad.**

Una particularidad interesante del agua es que las proporciones relativas de iones y cationes disueltos son constantes, la evaporación determina el grado de salinidad correspondiente a los mares tropicales (3.8%), el Mar Rojo (4.0%) y los mares fríos suelen tener una salinidad del 3.3% (Odum, 1972)

### **2.1.2 Hábitat.**

El mar se divide en tres zonas o hábitat:

Zona bentónica (suelo marino).

Zona litoral (de la costa a la plataforma continental)

Zona pelágica (masa de agua por encima de la zona bentónica)

### **2.1.3 Cuenca oceánica.**

El mar rodeado por plataforma continental (poco profunda), luego se localiza una zona más profunda llamada Talud Continental que abarca profundidades de 200 a 2000 metros.

## **2.2 El Agua.**

El agua trae graves problemas como consecuencia de la contaminación química y biológica producida por los residuos domésticos y vertidos industriales que a través de la lluvia, alcanza los manantiales y los cursos fluviales de los que se abastece la población.

El término contaminación es muy difícil de definir puesto que no es un término científico pero si se puede referir al término de sustancias contaminantes como aquellas sustancias nuevas que introducidas a un medio determinado en cantidades grandes puede ocasionar modificaciones sobre la estructura y el funcionamiento del medio.

## **2.3 Organismos.**

Los organismos son aquellos dotados de macromoléculas y que son capaces de reproducirse. Dotados de leyes típicamente biológicas: genéticas, ecológicas (ver figura 9).

## **2.4 Plancton.**

Conjunto de organismos que viven y que a su vez flotan en el agua dulce, el plancton mantiene el equilibrio biológico en las aguas. Estos organismos se desplazan a través de flagelos, sirven de base para la nutrición para el zooplancton.

### 3.0 ECOSISTEMAS TERRESTRES.

El ecosistema terrestre es muy variado, pues hay lugares donde el agua abunda y hay lugares donde las sequías son extremas; lo mismo sucede con los animales donde su alimento es muy diverso.

El hombre, sin embargo, ha modificado esta dinámica, transformando desiertos en zonas arboladas y plantando árboles donde no los había (ver figura 10).

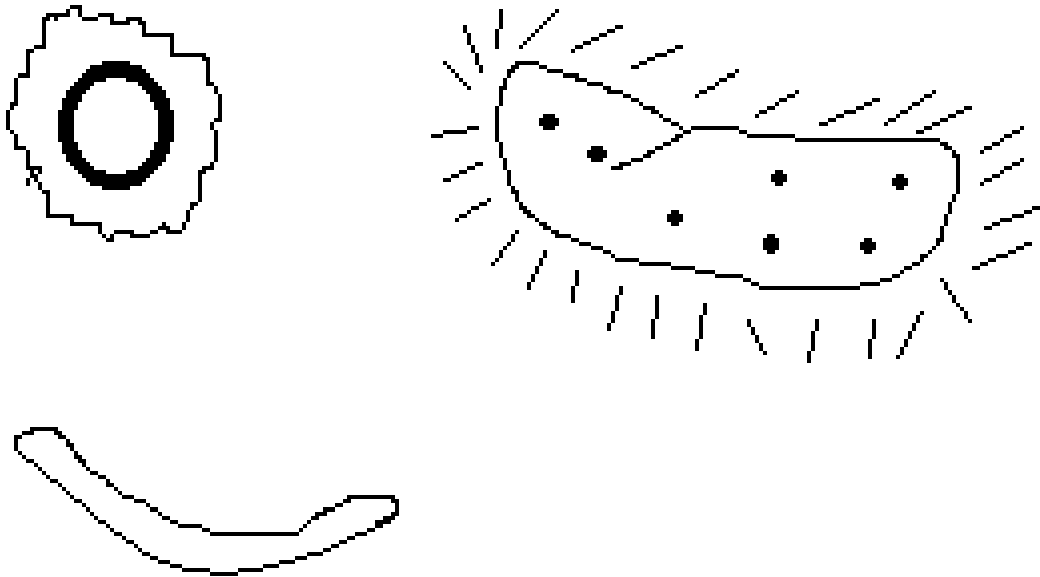


Figura 9. Organismos que pueden presentarse en el agua dulce.

### 3.1 La Tundra.

Ocupa el círculo polar ártico. Con temperatura media anual de cero grados. Inviernos largos y fríos, veranos cortos y fríos, pocas precipitaciones, suelo permanentemente helado, la comunidad vegetal es escasa debido a las bajas temperaturas y al suelo helado. Sin embargo, existen plantas de desarrollo muy lento y con diversas adaptaciones a las condiciones climáticas.



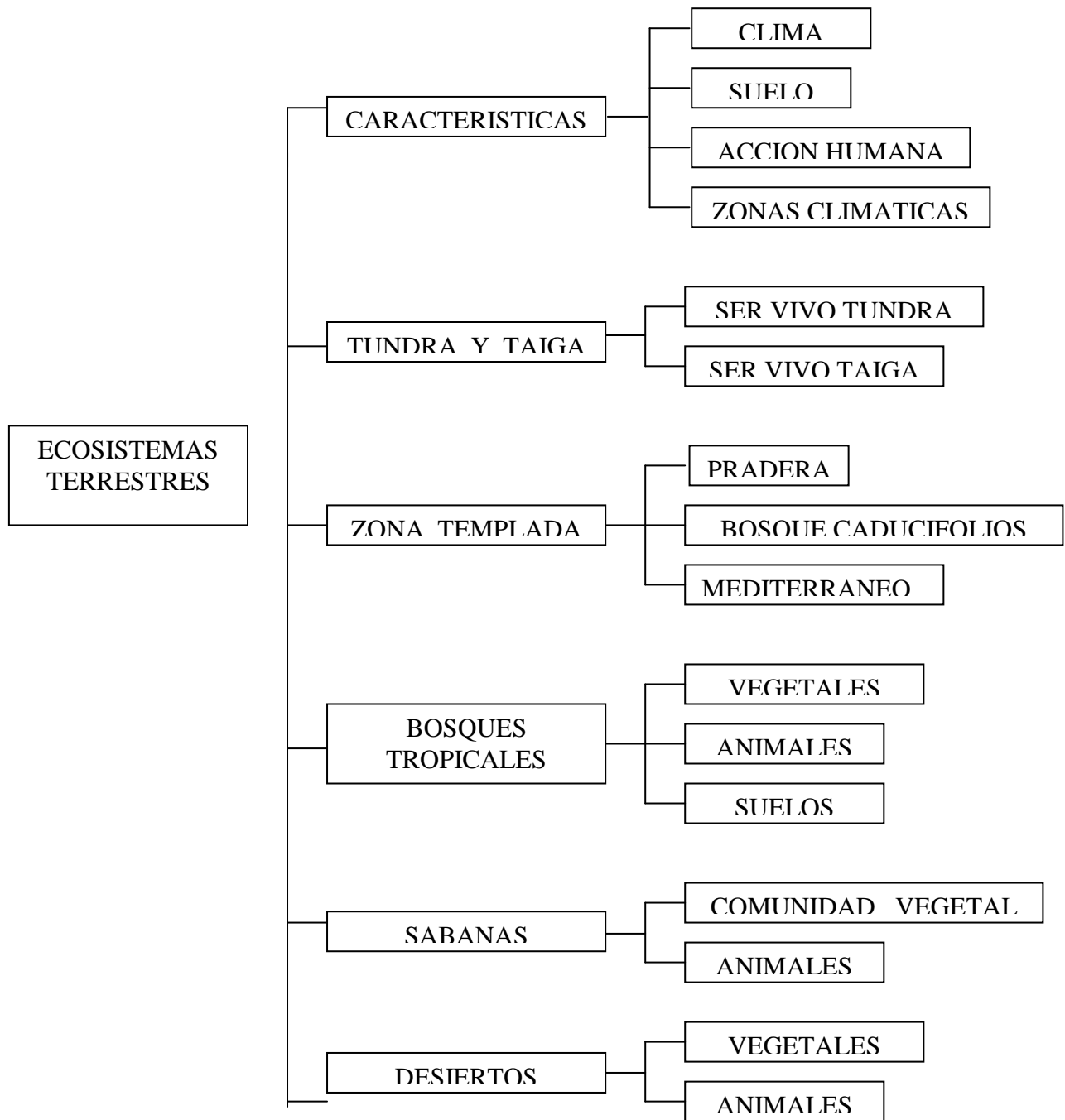


Figura 10. Esquema de un ecosistema terrestre.

### 3.2 La Taiga.

La existencia de una época estival más larga y un suelo aunque pobre en sustancias minerales, hace posible una vida más rica en la taiga.

La novedad son los árboles que antes no aparecían. Casi todos son pinos adaptados a los suelos pobres y que llegan a formar pequeños bosques.

### **3.3 Bosque perennifolio.**

También llamado bosques boreales, los bosques de hojas perennes son verdes todo el año y están formados por coníferas (pinos). Se trata de árboles provistos de ramas bajas que suelen sostener a escasas plantas epifitas. El suelo donde crecen se caracteriza por estar siempre cubierto de hojas. Carecen de lombrices de tierra, estos terrenos acumulan capas de hojas sujetas a un lento proceso de descomposición.

### **3.4 Bosque caducifolio.**

Se encuentra en el hemisferio norte, en las zonas del continente americano y euroasiático donde los inviernos son más cortos, pero todavía fríos.

Reciben este nombre porque sus árboles dejan caer sus hojas durante el invierno, paralizándose la vida en el bosque.

Las características climáticas de éstos ecosistemas son:

Invierno frío.

Veranos largos, húmedos y no muy calurosos.

Lluvias repartidas por todo el año.

### **3.5 Pastizales o praderas.**

La pradera se encuentra en latitudes más bajas que la taiga en climas marcadamente continentales, con una estación invernal muy fría y veranos secos y calurosos, las lluvias se presentan en primavera.

La pradera ha sido tradicionalmente explotada para la ganadería y agricultura, por tanto es complicado descifrar cual es su estructura original.

La fauna originaria es principalmente herbívora: bisontes, antílopes y gacelas.

### **3.6 Desiertos.**

Los desiertos se extienden en zonas donde la temperatura es alta durante el día en todas las épocas del año, y la escasez de lluvia limita la vegetación y favorece el empobrecimiento del suelo.

Hay varios factores que influyen en la formación de un desierto: por un lado están los factores climáticos: corrientes atmosféricas, corrientes oceánicas frías, cadenas montañosas que impiden el paso de las nubes cargadas de lluvias.

### **3.7 Selva.**

Ocupan extensas superficies cercanas al Ecuador, Centro y Suramérica, África, y Oceanía, y prosperan en climas muy húmedos y calurosos, estando provistas no sólo de lluvias abundantísimas, sino también de ríos caudalosos que experimentan violentas en otoño.

Las plantas que habitan la selva son principalmente frutales de suelos ácidos y con animales como víboras, herbívoros, ganado.

**SABÍAS QUE...** Las plantas carnívoras viven en terrenos pantanosos, donde falta nitrógeno y atrapan insectos para obtenerlo de ellos.

Se recomienda que el profesor u orientador amplía estos conceptos y los temas, y proyecte videos donde se muestre todas las variedades de ecosistemas.

### ACTIVIDAD 3

#### **EL AGUA**

Líquido que en grandes cantidades presente color azulado, pero que, de lo contrario, es incoloro, inodoro e insípido.

Actividades.

#### A. EL ACEITE Y EL AGUA NO SE MEZCLAN.

Materiales:

Recipiente transparente.

Botella de aceite.

Recipiente de agua fría.

Procedimiento:

Vierta el aceite sobre el agua.

COMENTARIO: ¿Qué sucedió, Por qué?

#### B. UNA DEPURADORA CASERA.

Materiales:

Arena.

Carbón.

Algodón.

Lejía.

Botella de plástico.

Procedimiento:

Recorta con cuidado el cuello de la botella con el fin de que la botella quede uniforme, luego se le echan los materiales, en el siguiente orden: algodón, carbón, arena y otra capa de algodón.

Vierta un poco de agua negra y contaminada, luego a esta agua se le añaden tres gotas de lejía.

NOTA: Esta agua no se debe tomar. El procedimiento realizado anteriormente es casi el mismo que se realiza en una planta de tratamiento del agua, para consumo humano.

Es importante que se tenga la posibilidad de visitar y conocer el acueducto del Municipio, para observar el proceso de tratamiento del agua.

## **UNIDAD CUATRO**

### **POBLACIONES Y COMUNIDADES.**

#### **1.0 POBLACIÓN.**

Una población es un conjunto de individuos de la misma especie que viven en el mismo lugar y pueden reproducirse entre sí.

Todas las poblaciones tienen una densidad óptima donde el hecho de agruparse implica beneficio para todos, pero si se sobrepasa aparecen una serie de dificultades, como consecuencia de un número excesivo de individuos, es decir, de una superpoblación.

Sino existiese ninguna causa que lo impidiera, el crecimiento de las poblaciones sería indefinido. Sin embargo, en el medio en que viven hay una serie de factores que limitan este crecimiento (ver figura 11).

Una población está en equilibrio cuando su crecimiento es constante, es decir, el número de nacimientos debe ser igual al número de muertes.

#### **2.0 COMUNIDAD O BIOCENOSIS.**

Las poblaciones no viven aisladas, lo más normal es que en un determinado lugar o biotopo (charca, bosque, océano) haya poblaciones de diferentes especies de animales y vegetales conviviendo.

El número de especies que forman una comunidad es lo que se llama **DIVERSIDAD**.

Hay comunidades que presentan gran diversidad de especies, por ejemplo, la comunidad oceánica o los bosques.

Una de las características de la comunidad es que la distribución no se realiza al azar sino de una forma determinada (ver figura 12).

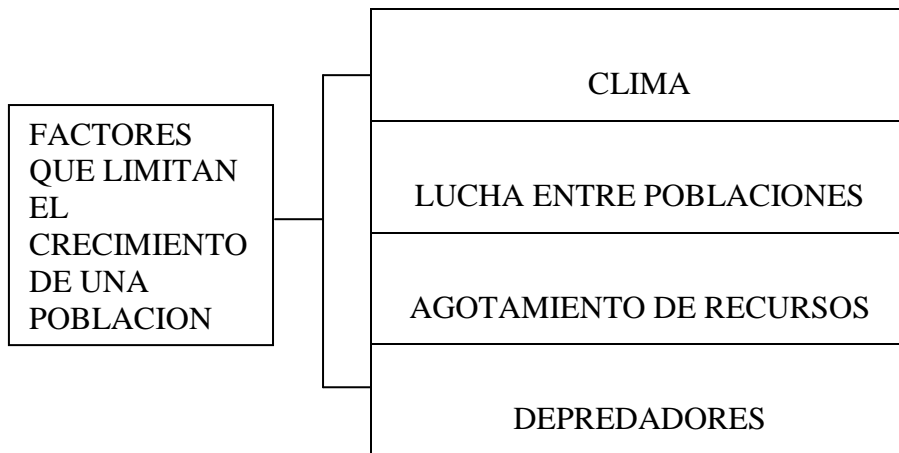


Figura 11. Factores que limitan el crecimiento de una población.

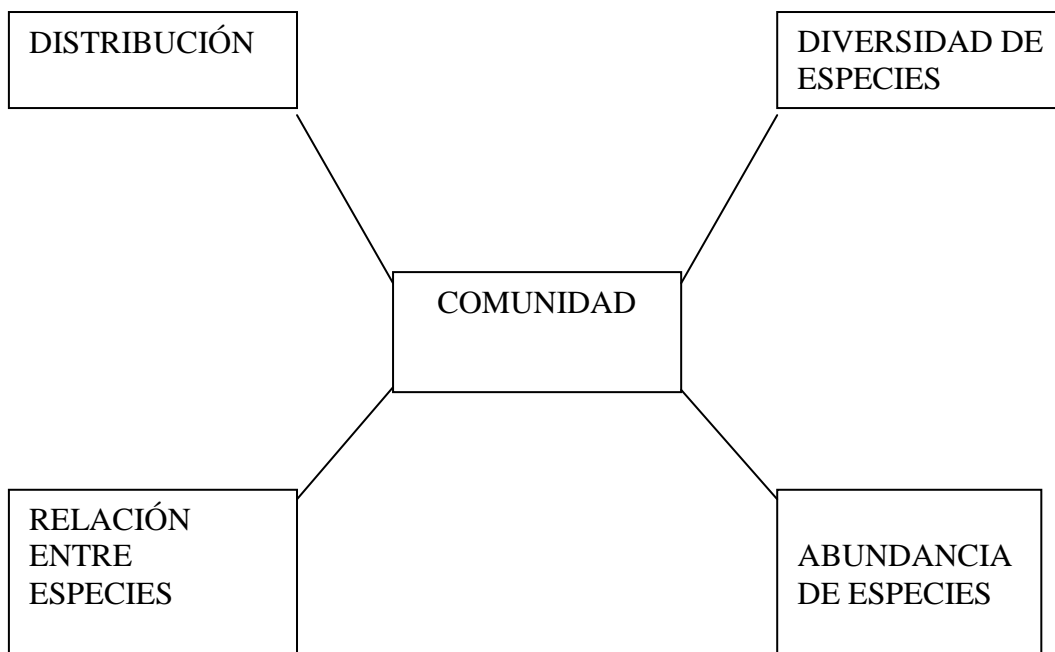


Figura 12. Las características de una comunidad.

### 3.0 RELACIÓN ENTRE ESPECIES

Las especies que forman parte de la misma comunidad se relacionan entre sí, produciéndose unas veces beneficio y en ocasiones perjuicio.

En la figura 13, se describen estos tipos de relación.

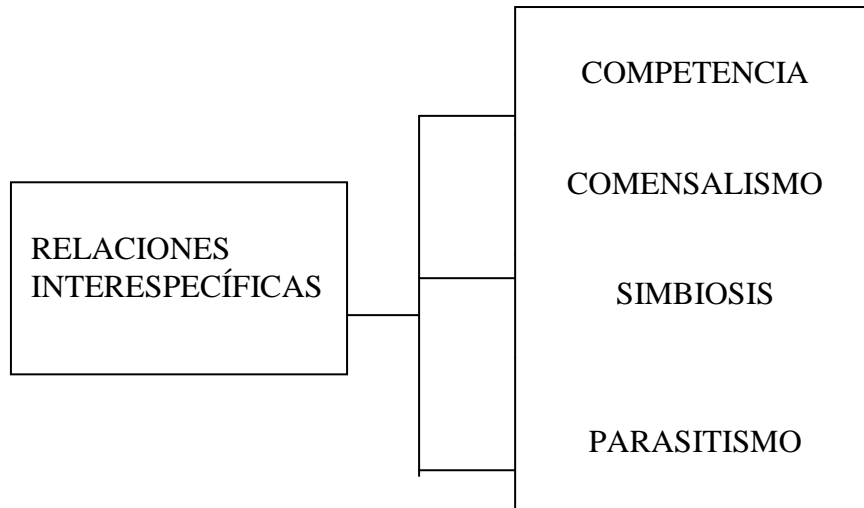


Figura 13. Relaciones interespecífica.

#### 3.1 Competencia.

Es cuando se establece una lucha entre dos especies por el alimento o por el espacio. Esta situación lleva a la destrucción o al desplazamiento de una de las especies, que será la más débil o menos dotada.

#### 3.2 Comensalismo.

Una de las especies se asocia a otra y obtiene de ella algún beneficio, pero sin producirse ningún daño. Los pájaros e insectos se colocan cerca de los animales más grandes para aprovecharse de los restos de su comida. Los nidos de las aves tienen muchos comensales porque se alimentan de excrementos.



### **3.3 Simbiosis.**

Dos especies se asocian para obtener un provecho común, ejemplo, hay insectos que limpian los grandes herbívoros de parásitos, y a cambio obtienen de ellos el alimento, las algas y los hongos se asocian para formar los líquenes. El alga forma la materia orgánica para la fotosíntesis.

### **3.4 Parasitismo.**

Una de las especies vive a costa de la otra, produciéndose algún daño. La especie perjudicada se denomina huésped. Los parásitos pueden ser de dos tipos: ectoparásitos y endoparásitos.

**SABÍAS QUE...**Un hongo le proporciona a las algas el alimento y las algas le proporcionan a los hongos oxígeno, mediante el proceso de la fotosíntesis.

Los estudiantes elaborarán una lista de ejemplos donde relacionen un animal con otro y establezcan el tipo de relación existente entre ellos. Se sugiere proyectar un video.

**COMENTARIO:** Es bueno que el docente amplíe estos temas.

## **UNIDAD CINCO**

### **EL HOMBRE Y EL MEDIO.**

#### **1.0 LA ECOLOGÍA DE LA POBLACIÓN DEL HOMBRE.**

Ha llegado el momento de que el hombre administre tanto su propia población como los recursos de los que depende, porque es el caso que por primera vez en su breve historia se enfrenta a limitaciones definitivas y no simplemente locales.

#### **2.0 LOS RECURSOS NATURALES.**

La tecnología no puede resolver por si sola el dilema de la población y de la contaminación, sino que han de concurrir también para ellos acciones morales, económicas y legales surgidas por la percepción plena y cabal, por parte del público que el hombre y el medio constituyen un solo todo. Los recursos naturales se dividen en dos: recursos naturales renovables y recursos naturales no renovables.

##### **2.1 Recursos Naturales renovables.**

Se consideran renovables los recursos, que, de manera natural o artificial, pueden aprovecharse una y otra vez. De hecho se trata de recursos que, bien administrados, pueden regenerarse por los siglos de los siglos. El agua y los nutrimentos que, como hemos dicho insistentemente, están sometidos a ciclos que los mantienen más o menos constantes en la naturaleza.

##### **2.2 Recursos Naturales No renovables.**

Incluyen a los combustibles fósiles ( carbón, petróleo, y gas natural) y a los minerales ( cobre, estaño, oro, plata , cromo, hierro, arsénico, etc). Aquí convendría aclarar que no son raros los metales extraídos una y otra vez de los desechos industriales para su reutilización constante.

#### **3.0 AGRICULTURA.**

La agricultura se ha practicado tradicionalmente en ecosistemas templados con grandes cambios climáticos estacionales. Estos son los más expuestos a la explotación por parte del hombre. Los efectos de la agricultura sobre el ecosistema son los siguientes: disminuye la diversidad de especies, sobre todo en monocultivos.

#### **4.0 PESCA**

La actividad pesquera, que desde muy antiguo realiza el hombre como medio de obtener proteína animal en las zonas costeras, se ha convertido actualmente en una industria donde se busca como en todas las demás el máximo rendimiento.

Esta concepción está provocando la extinción de muchas especies y el agotamiento de zonas demasiadas explotadas. Una vez más se olvida que se interviene en el equilibrio de los ecosistemas.

**SABÍAS QUE...** El 29% de la superficie está afectada por un proceso de desertización más o menos grave.

Proponga una salida de campo con los estudiantes, donde se observe una granja integral, es decir, que en una poca extensión de tierra la aprovechan al máximo, para obtener el máximo de beneficio.

NOTA: Es de recordar que todos estos temas hay que ampliarlos, aquí sólo se presenta una guía.

## **UNIDAD SEIS. LA CONTAMINACIÓN.**

### **1.0 UN PROBLEMA MULTIFACÉTICO.**

El principal problema de la contaminación es que el hombre no sabe resolver el problema desde el punto de vista del reciclaje, es decir, que se conviertan los materiales de desecho en productos útiles y reutilizables; sólo de esta manera se operarían las leyes naturales que rigen los ecosistemas.

El hombre olvida constantemente que su dominio sobre la naturaleza no es dominio de alguien situado fuera de ella, sino de un elemento que es el eslabón de la misma. Todo su dominio sobre ella consiste, entonces, es que a diferencia de los demás seres, es capaz de descubrir sus leyes y de respetarlas. De lo contrario será víctima ineludible de su propia acción u omisión.

La contaminación se inicia cuando se rebasa el poder de autodepuración del sistema ecológico, por lo tanto el único medio para combatir la contaminación es el RECICLAJE.

La solución técnica, que implica una solución económica, consiste en actuar de manera que se logre el retorno de los materiales a su condición original.

### **2.0 CONTAMINACIÓN DEL AGUA.**

El agua, es el recursos natural más apreciado, sufre la contaminación difusa, es decir, las escorrentías de tierra de cultivo cargados de pesticidas y fertilizantes.

Los pesticidas y fertilizantes son muy tóxicos para los peces y otros animales acuáticos. Las tentativas de destrucción de las larvas acuáticas de insectos, tales como las de los mosquitos o de simúlidos, ocasionan a veces una elevada mortandad en los peces (Arana, 1982)

Desde la antigüedad, el agua ha constituido un factor fundamental para las actividades económicas mundiales. El desarrollo y los avances de la tecnología no han hecho más que ampliar dicha dependencia. Es característico que la sociedad industrial aumente cada día más su consumo de agua.

Más de treinta mil personas a nivel mundial mueren como producto del consumo de aguas contaminantes. Las principales enfermedades que acarrearán la contaminación del agua son: la diarrea, y mucho más grave la disentería (ver capítulo, ecología de las enfermedades)

### **3.0 CONTAMINACIÓN DEL AIRE.**

En la mayoría de las grandes ciudades del mundo, la contaminación del aire se convirtió en un grave problema con efectos duraderos sobre la salud de las personas, la de los ecosistemas en su conjunto, por el llamado “mal de piedra”.

Como consecuencia de la contaminación del aire se dan entre otros aspectos, los siguientes: aumento de las enfermedades respiratorias, cardiovasculares y dérmicas, disminución de las defensas del organismo, propagación de epidemias.

El aire de las ciudades contiene una gran mezcla de dióxido de carbono, azufre y nitrógeno, producidos por las centrales energéticas, en las combustiones industriales y de los motores de explosión.

La desaparición de los insectos que servían de alimento a las aves ha dado lugar muchas veces a su desaparición, tratándose a regiones alejadas donde la alimentación es muy abundante. Si los insectos que son de alimento son envenenados, hay un gran riesgo de contaminación para las crías cuando son alimentadas por los padres y la mortalidad de los mismos adultos puede ser elevada.

### **4.0 LA CAPA DE OZONO.**

**Capa de ozono**, zona de la **atmósfera** que abarca entre los 19 y 48 km por encima de la superficie de la **Tierra**. En ella se producen concentraciones de **ozono** de hasta 10 partes

por millón (ppm). El ozono se forma por acción de la luz solar sobre el **oxígeno**. Esto lleva ocurriendo muchos millones de años, pero los compuestos naturales de **nitrógeno** presentes en la atmósfera parecen ser responsables de que la concentración de ozono haya permanecido a un nivel razonablemente estable. A nivel del suelo, unas concentraciones tan elevadas son peligrosas para la salud, pero dado que la capa de ozono protege a la vida del planeta de la radiación ultravioleta cancerígena, su importancia es inestimable. Por ello, los científicos se preocuparon al descubrir, en la década de 1970, que ciertos productos químicos llamados clorofluorocarbonos, o CFC (compuestos del **flúor**), usados durante largo tiempo como refrigerantes y como propelentes en los **aerosoles**, representaban una posible amenaza para la capa de ozono. Al ser liberados en la atmósfera, estos productos químicos, que contienen **cloro**, ascienden y se descomponen por acción de la luz solar, tras lo cual el cloro reacciona con las moléculas de ozono y las destruye. Por este motivo, el uso de CFC en los aerosoles ha sido prohibido en muchos países. Otros productos químicos, como los halocarbonos de **bromo**, y los óxidos de nitrógeno de los **fertilizantes**, son también lesivos para la capa de ozono.

Durante varios años, a partir de finales de la década de 1970, los investigadores que trabajaban en la **Antártida** detectaron una pérdida periódica de ozono en las capas superiores de la atmósfera por encima del continente. El llamado agujero de la capa de ozono aparece durante la primavera antártica, y dura varios meses antes de cerrarse de nuevo. Otros estudios, realizados mediante globos de gran altura y satélites meteorológicos, indican que el porcentaje global de ozono en la capa de ozono de la Antártida está descendiendo. Vuelos realizados sobre las regiones del Ártico, descubrieron que en ellas se gesta un problema similar. En 1985, una convención de las Naciones Unidas, conocida como Protocolo de Montreal, firmada por 49 países, puso de manifiesto la intención de eliminar gradualmente los CFC de aquí a finales de siglo. En 1987, 36 naciones firmaron y ratificaron un tratado para la protección de la capa de ozono. La Comunidad Europea (hoy **Unión Europea**) propuso en 1989 la prohibición total del uso de CFC durante la década de 1990, propuesta respaldada por el entonces presidente de Estados Unidos, George Bush. Con el fin de estudiar la pérdida de ozono a nivel global, en 1991 la **NASA** lanzó el Satélite de Investigación de la Atmósfera

Superior, de 7 toneladas. En órbita sobre la Tierra a una altitud de 600 km, la nave mide las variaciones en las concentraciones de ozono a diferentes altitudes, y suministra los primeros datos completos sobre la química de la atmósfera superior.

## **5.0 CONTAMINACIÓN DE LA TIERRA.**

No todos los terrenos son adecuados para la agricultura. El hombre ha ido seleccionando las distintas especies de acuerdo a la temperatura, tipo de suelo y humedad. Las poblaciones indígenas siempre han manejado el suelo de una forma conciente, no desarrollan monocultivos y dejan descansar los terrenos por años.

Esto hasta aca funcionabien, pero el hombre industrial ha tratado de ignorar estas técnicas de manejo del suelo, y solo persigue el poder y el dinero, rompiendo de esta forma el equilibrio en el ecosistema, ha desertizado las tierras, ocasionando erosiones, y ha hecho desplazar a miles de especies de su habit original.

Pero hoy en dia la roza de los pastos, que es el acto de desmontar los pastos, está a unos precios muy elevados, llevando a la gente a quemar los pastos como la forma más rápida y más económica para desmontar ocasionandp la pérdida de miles de especies animales y vegetales que conviven allí.

Con el fin de mantener la fertilidad de los suelos que se encuentran bajo las prácticas agrícolas continuas, es conveniente alternar el uso de los abonos orgánicos con otros métodos de comprobada efectividad. Para ello existen varios métodos como son la utilización de leguminosas, rotación de cultivos, uso de abono animal y el uso de excrementos humanos.

## ACTIVIDAD 4.

**CONSTRUYAMOS UN TERRARIO.**

Logro esperado:

Que el alumno al terminar la práctica, identifique la importancia del suelo y el mantenimiento del mismo.

Materiales:

Plantas pequeñas.

Tierra.

Piedras pequeñas.

Caracoles, lombrices.

Tela delgada.

Banda de caucho.

Frasco grande.

ACTIVIDAD:

1. Colocar en el frasco de vidrio la tierra, piedras, animales, plantas.
2. tape el terrario con la tela y ajústela a la banda de caucho.

**NOTA:** Una vez realizada las observaciones, devuelva los animales y las plantas a su hábitat natural.



## **6.0 POSIBLES SOLUCIONES.**

La dilapidación de los recursos naturales de la biosfera por el hombre, dando lugar a la disminución de las superficies cultivables, el agotamiento de los recursos no renovables y la crisis energética, así como también el grado de contaminación a que ha llegado el hombre por su desarrollo industrial, ha hecho que los científicos trabajen incesantemente, desde diversas disciplinas, en la búsqueda de soluciones a los problemas ecológicos.

Se han desarrollado tecnologías para detener la erosión, aprovechar las zonas áridas, obtener gas natural, aprovechar cada día más los materiales de desecho (reciclaje)

Se sugiere que los alumnos den un listado de posibles soluciones para proteger el medio ambiente. Proyección de un video donde se muestre los tipos de contaminación y sus posibles soluciones y realizar volantes con el fin de concienciar a la comunidad sobre la problemática ambiental.

## CALENDARIO ECOLÓGICO

ENERO 26 _____	Día Nacional de la educación ambiental.
FEBRERO 18 _____	Día del control Biológico.
MARZO 21 _____	Día Mundial meteorológico.
MARZO 22 _____	Día Mundial del agua.
ABRIL 9 _____	Día Mundial de la salud.
ABRIL 22 _____	Día Mundial de la Tierra.
MAYO 3 _____	Día de los cultivos.
MAYO 5 _____	Día del Medio Ambiente.
MAYO 17 _____	Día Mundial del reciclaje.
JUNIO 4 _____	Día del campesino.
JUNIO 5 _____	Día del Ambiente.
JUNIO 8 _____	Día del estudiante ecológico.
JUNIO 15 _____	Día de la tecnologías apropiadas.
AGOSTO 4 _____	Día de las frutas.
AGOSTO 6 _____	Día contra los desechos nucleares.
AGOSTO 13 _____	Día de las ONG.
SEPTIEMBRE 11 _____	Día de la Biodiversidad.
OCTUBRE 3 _____	Día del agua.
OCTUBRE 4 _____	Día de las aves.
OCTUBRE 6 _____	Día industrial del medio ambiente.
OCTUBRE 7 _____	Día panamericano del agua.
OCTUBRE 12 _____	Día del árbol.
OCTUBRE 16 _____	Día Mundial de la Alimentación.
NOVIEMBRE 17 _____	Día ambientalista latinoamericano.
DICIEMBRE 7 _____	Día de la luz.
DICIEMBRE 10 _____	Día mundial de los derechos humanos.
DICIEMBRE 16 _____	Navidades ecológicas.

**BIBLIOGRAFÍA.**

Bennet, D. P. and Humphries, D. A. 1974. Introducción a la Ecología de Campo. Editorial Blume, Madrid. 324 pags.

Billings, W.D. 1978. Plants and the Ecosystem. University of California, Berkeley. Wadsworth Publishing Company, inc. Belmont, California, 177 pags.

Caborn, J.M. 1973. Microclima. Endeavour. 32 (115): 30 – 33.

Clayton, Roderick K. 1973. Luz y Materia viviente. Vol. 1. Ed. Reverté. Barcelona. Pp. 56 – 58.

Conklin, H.C. 1961. The study of shifting cultivation. Curr. Anthropol. 2 (1): 27 – 61.

Cortés, Lombana A. 1982. Geografía de los suelos de Colombia. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Colombianas de impresos Ltda.. Bogotá.

Darwin, Ch. 1859. The origin of species, by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life. Collier Books. New York, N.

Dajoz, Roger. 1974. Tratado de ecología. Editorial Mundi – prensa. Madrid. 478 pags.

Daubenmire, R. F. 1979. Ecología vegetal. 3ed. Ed. Limusa. México.

Delgado, A. Y Vallejo, D. 1977. El potencial forestal de Colombia, CONIF (Corporación Nal. De Investigaciones y Fomento Forestal) serie Técnica No. 2.

Dreux Philippe. 1975. Ecología y Biología de poblaciones. Ed. Interamericana. México. 182 pags.

Estrada, Mejía, César A. Estudio de la fecundidad y de la viabilidad en cuatro razas de *Drosophila melanogaster*, bajo el efecto de dos insecticidas contaminantes, Actellic 50 C.E. y Thiodan 35 C.E. Armenia, Q, 1996.

Giraldo, Gonzaga. 1989. Meteorología: aplicación especial al microclima del bosque. Universidad Nacional de Medellín. Facultad de ciencias agropecuarias. 302 p.

Krebs, Charles. 1985. Ecología: estudio de la distribución y abundancia. 2ed. Karla. México. Pp. 17 – 143.

Martines, Luis Joel. 1996. Suelos de la Amazonía. Ministerios de Educación Nacional. Programa fondo Amazónico. Coordinación de Educación del Amazonas. 134 p.

Ministerio de educación Nacional. Sistema Nacional Ambiental. Ley 99. y Decretos reglamentarios. Santafé de Bogotá, 1993.

Odum, E. P. 1971. Enviroment, power and Society. Wiley – Interscience, New York. 331 pags.

Odum, P. Eugene. 1986. Fundamentos de Ecología. Ed. Interamericana. 1ed. En español. México. 212 p.

Ríos, José Gildardo. 1996. Ecología y Desarrollo humano. Ed. Aula abierta. Cooperativa editorial magisterio. Colombia. 107 p.

Roldán, Gabriel et al. Ecología de la ciencia del ambiente. Ed. Norma. Bogotá. 1981. 264 pags.

Sánchez, Mauricio. 1996. Ecología y medio ambiente. Ministerio de Educación Nacional. Coordinación de Educación del Amazonas. 139 p.

Uribe de C. Alicia. 1981. Microclima del bosque. Actualidades Biológicas. Medellín. 10 (369): 61 – 66.

Vanegas, Deyanira Esperanza. 1996. Producción y desarrollo sostenible. Ministerio de educación Nacional. Coordinación de Educación Contratada del Amazonas. 149 p.