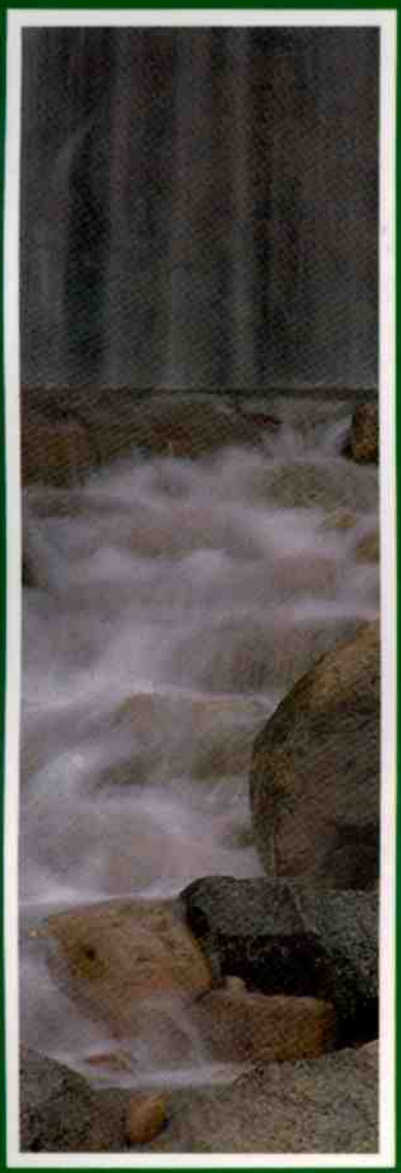
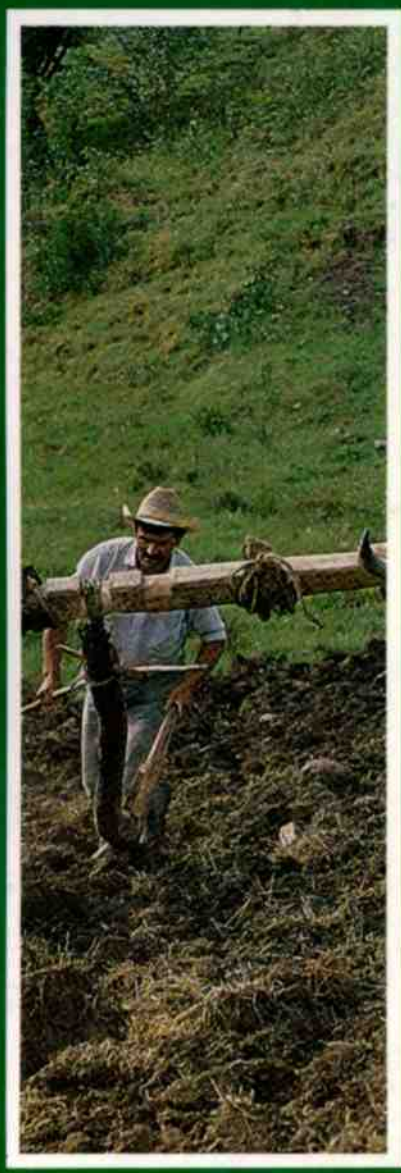
IND
0080

Nuestros recursos





INDERENA

Regional
Boyacá - Casanare

Créditos

Gerente general
Manuel Rodríguez Becerra

Director Regional Boyacá Casanare
Libardo Riaño Sanabria

Autores
Crespo Rizo Pedro Alfonso
Chacón Molina Juan Carlos
Diaz Meza Jorge Enrique
Espitia Alarcón Jorge Enrique
Monroy Pachón Jorge Armando
Noreña Benítez Danilo E.
Riaño Sanabria Libardo
Rodríguez Rodríguez Alirio Espíritu
Rodriguez Valderrama Esperanza
Segura Fernández Absalón
Torres Novos Luis Eduardo

Colaboradores
Martha Lucía Hernández
María Laura Leguízamo Cabezas
Susana Uribe Pineda
Alvaro Castañeda

Introducción

Transcurrieron varios millones de años, desde la formación de la Tierra, hasta la aparición del hombre sobre ella.

Durante ese larguísimo tiempo, la Tierra, a la manera de un gigantesco laboratorio, sufrió un proceso paulatino y progresivo de evolución, durante el cual se crearon y adecuaron las condiciones ambientales y ecológicas óptimas, necesarias para la aparición del hombre.

El hombre no ha mantenido esas condiciones y, antes por lo contrario, en unos pocos millares de años ha producido un severo deterioro del entorno ambiental, que de continuar, va a traducirse en la desaparición de la especie humana, hoy ya en serio peligro de extinción en algunos lugares del planeta.

Es que el hombre se ha caracterizado por ser el más grande depredador y el más temible alterador del ambiente.

Tal parece que las acciones humanas han estado siempre dirigidas por consideraciones de índole personal, supeditando el interés general al interés particular.

Este comportamiento ha tenido excepciones representadas en personajes y entidades indudablemente superiores, que con la acción y la palabra han predicado pautas de comportamiento moral, social, ecológico, etc., cuya constante se fundamenta en el concepto universal de que los derechos del individuo terminan donde empiezan los derechos de los otros, pero cuyo acatamiento, por no ser espontáneo, ha requerido una compilación, dando origen a los llamados Códigos.

Contenidos

Tema 1 : Todos tenemos derecho
Tema 2: Ecología general
Tema 3: Biomas
Tema 4: Organización de los seres vivos
Tema 5: Nuestra casa: modelo de hábitat
Tema 6: ¡Mejora el ambiente de tu escuela!
Tema 7: El hombre y el suelo
Tema 8: Perfil del suelo
Tema 9: El manejo del suelo
Tema 10: El subsuelo
Tema 11: El agua
Tema 12: El aire
Tema 13: La flora y la fauna
Tema 14: La energía
Tema 15: El hombre actúa sobre los ecosistemas
Tema 16: Retroceso de los ecosistemas explotados
Tema 17: El agotamiento de recursos no renovables
Tema 18: Medio ambiente y asentamiento humano
Tema 19: Las variedades de ecosistemas rurales
Tema 20: Efectos por el aumento de actividades humanas

Conozcamos nuestra región

Tema 21: Historia ecológica de Boyacá y Casanare
Tema 22: Los suelos en Boyacá y Casanare
Tema 23: El recurso hídrico en Boyacá y Casanare
Tema 24: Veneno en el ambiente
Tema 25: Recurso aire
Tema 26: Nuestros páramos
Tema 27: Fauna y flora en Boyacá y Casanare
Tema 28: Recurso energético
Tema 29: Áreas de conservación o áreas de reserva
Tema 30: Oficina de control y vigilancia
Tema 31: Problemática ambiental de los departamentos de Boyacá y Casanare

Artículo 1

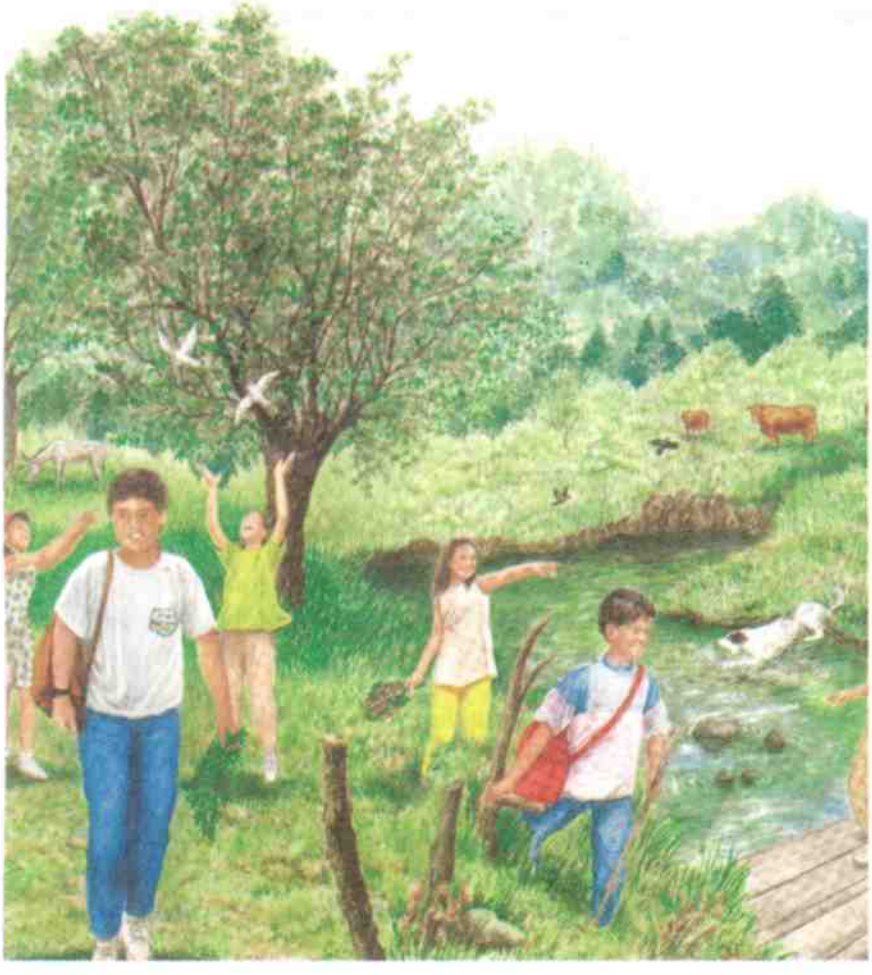
Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República Unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democracia participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y en la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general.

Constitución Nacional

Todos tenemos derecho

La naturaleza es frágil como la vida del hombre y merece nuestro respeto y todo el esfuerzo que podamos comprometer para preservar el equilibrio de los ecosistemas que aseguran nuestro sustento.

El hombre, como especie superior, ha creído ingenuamente ser el único digno de habitar el planeta con todas las garantías, pero ha olvidado que su vida está en estrecha relación con los otros seres de la naturaleza. Si destruimos una especie nos destruimos a nosotros mismos. El destino de todos los seres vivos es nuestro compromiso, ninguna especie es inútil sobre la Tierra, todas cumplen una función de vital importancia.Compartimos la vida con otros seres humanos, con animales y plantas, pero, con frecuencia nos olvidamos de los otros y creemos que somos capaces de vivir solos; actuamos como si fuéramos el único ser o la única especie de la naturaleza; nos hemos olvidado que tenemos la obligación de preservar la vida de las otras especies y de las futuras generaciones. Nuestra Constitución nos recuerda ese derecho de todos.



Artículo 2

Inc 2: Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares.

Artículo 79

"Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines".

El hombre "civilizado" olvida fácilmente a sus congéneres; vive, no como un elemento más de la naturaleza, sino como el único ser del universo; sin embargo, las comunidades indígenas que aún habitan nuestro territorio nos enseñan cómo debemos tratar a la "madre tierra". Afortunadamente la constitución de 1991 ha reparado un error de siglos y los ha tenido en cuenta. Recordemos lo que dice nuestra carta magna sobre ellos:

Nuestro país, y en especial nuestra región, tiene áreas ecológicas maravillosas como el Santuario de fauna y flora de Iguaque, el Parque nacional natural Nevado de El Cocuy, la Reserva forestal de la Tablona y los farallones de San Miguel y Zamaricote. Debemos cuidarlos y luchar por conservarlos.

Actividades

a. Explica en qué forma se atenta contra los derechos de algunas de las especies que habitan en tu región.

b. ¿Conoces algún grupo de indígenas de tu región? Describe cómo viven y cuáles son sus costumbres. Identifica el aspecto que más admires de las comunidades indígenas.

c. Redacta cómo vas a contribuir para que los derechos de estas comunidades se respeten.

d. Consulta cuáles organismos del estado se encargan de proteger los derechos de las comunidades indígenas de tu región.

Educación ambiental

2. El hombre puede sobrevivir gracias al acatamiento permanente de las normas aprendidas a lo largo de su vida; sin embargo, ya es hora de que aprenda a valorar, respetar y cuidar a la naturaleza, porque de lo contrario caminará hacia su propia destrucción.

¿Qué dice nuestra Constitución sobre Educación Ambiental?

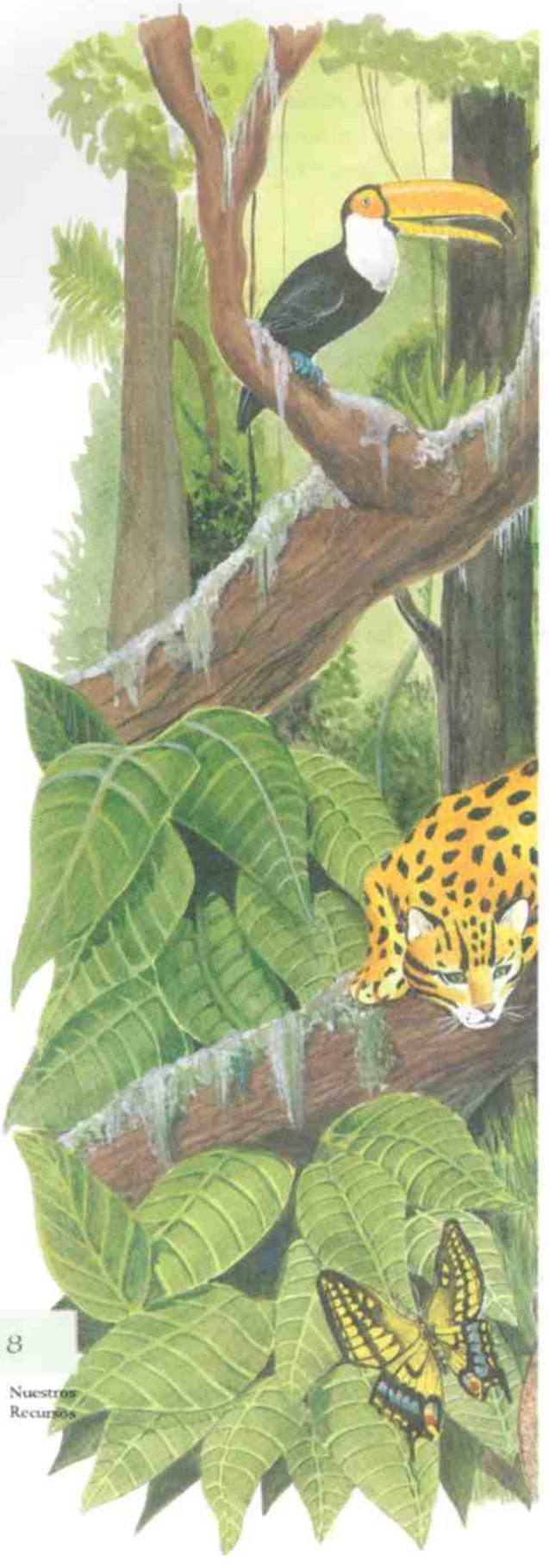
Artículo 67

Inc 2: *La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.*

Artículo 101

Inc.3 *Forman parte de Colombia, además del territorio continental, el archipiélago de San Andrés y Providencia, Santa Catalina y Malpelo; además de las islas, islotes, cayos, morros y bancos que le pertenecen.*

También son parte de Colombia el subsuelo, el mar territorial, la zona contigua, la plataforma continental, la zona económica exclusiva, el espacio aéreo, el segmento de la órbita geoestacionaria, el espectro electromagnético y el espacio donde actúa, de conformidad con el derecho internacional o con las leyes colombianas a falta de normas internacionales".



Recuerda que:

• Es importante informarnos sobre temas ecológicos para aprender el cuidado de la naturaleza; se dice que aprender es ser capaces de cambiar conductas; entonces, demostremos cuánto hemos aprendido cuidando el maravilloso planeta en que vivimos.

• Los animales son parte importante de los ciclos de la naturaleza.

• Para que el progreso y la ecología no se excluyan, sino que, por el contrario, se complementen, debemos estar dispuestos a aprender todos los días lo que nos enseña la naturaleza.

• Las plantas hacen parte activa de la naturaleza; sin ellas no sobreviviríamos, ¡no talemos los árboles!

La protección del medio ambiente no sólo incumbe al Estado, si no a todos los estamentos de la sociedad; es un compromiso de la presente generación con las futuras. El restablecimiento de las condiciones mínimas del ecosistema no sólo garantiza la vida actual, sino la de las próximas generaciones.

• Debemos conocer y visitar los parques naturales, ¡cómo podemo amar aquéllo que no conocemos!

Artículo 49

La atención de la salud y el saneamiento ambientál son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud.

Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de los servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad...

Artículo 11
El derecho a la vida es inviolable. No habrá pena de muerte.

Definición e historia

1. La Ecología se define como la ciencia que estudia las relaciones entre los seres vivos y las de éstos con el medio en que viven. En 1958 Friedrichs la definió diciendo que "es la ciencia de los seres vivos en su papel de miembros de la naturaleza, considerada esta como una unidad, como un todo".

El término **Ecología** fue acuñado por primera vez en 1869 por Haeckel, en su libro "Morfología General de los Organismos", pero en realidad, desde los albores de la civilización el tema ya ha sido manejado y en las obras de Aristóteles, Hipócrates y otros, se encuentran descripciones de carácter netamente ecológico. Sin embargo, la **Ecología** como disciplina y como ciencia solamente empezó en 1900. Desde esa fecha se han intercalado períodos de febril actividad por la defensa del entorno ambiental, con épocas cuyas características han sido la indiferencia y el desinterés.

Como ciencia, con leyes y normas, la **Ecología** es muy joven, porque hace poco los biólogos consiguieron idear formas para analizar las miles de variables que afectan a los organismos en su ambiente natural, para estudiarlos cuantitativamente y para plantear hipótesis relacionadas con sus problemas.

Hace treinta años, los ecólogos eran grandes observadores con mucha sensibilidad hacia la naturaleza; los ecólogos de hoy trabajan con complicados cálculos y grandes estadísticas, pero su capacidad de asombro ante la naturaleza sigue intacta.

La biosfera

2. La mayor parte de los seres vivos sólo ocupa una pequeña parte de la Tierra. En esta zona, que se extiende unos pocos metros por encima y por debajo de la superficie terrestre, se encuentran las condiciones óptimas para el desarrollo de la vida. Esta zona es llamada biosfera. La parte de la biosfera ocupada por un organismo es lo que constituye su medio ambiente. Dentro de él, cada organismo establece relaciones con otros organismos; además, allí recibe la influencia de todos los factores del clima como las lluvias, el viento, la humedad, etc. Cuántas veces nos ha tocado guarecernos bajo un paraguas cuando la lluvia arrecia!, o colocarnos una ropa abrigada en las noches frías, ¡son las condiciones del medio

las que afectan nuestra vida! Esas relaciones entre los organismos y las de estos con el medio ambiente son el objeto de estudio de una ciencia llamada Ecología. Como ciencia, la Ecología procura descubrir cómo un ser vivo afecta a otros seres vivos y a su medio ambiente y también cómo es afectado por aquellos. Estas interacciones son las que determinan el número y la clase de organismos que habitan en una región en un determinado tiempo.

a. Imagina que vives en la época de las cavernas. ¿Cuáles serían las condiciones que exigirías para establecerte en un lugar determinado?

b. Identifica tres problemas que existían en aquella época y que han sido solucionados en la actualidad.

c. Identifica tres problemas de la vida moderna que no existían en la época de las cavernas.

d. ¿Cuáles problemas ambientales de nuestra región deben preocuparnos?

e. Esos problemas, ¿tienen solución? ¿Cuál sería nuestro aporte a esa solución?

Nuestra constitución y la Ecología

"Artículo 8:

Es obligación del estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación"

1. A la tierra se la puede dividir, para su estudio, en áreas geográficas que se distinguen por el tipo de plantas y animales predominantes en ellas. Así, en cada continente hay desiertos, sabanas y bosques. Estas categorías de vida vegetal se conocen con el nombre de biomas. Las comunidades de plantas y de animales asociados a ellas son diferentes, pero una comunidad puede parecerse mucho a otra que está al otro lado del planeta. Cuando se habla de bioma de desierto, no se refiere a un desierto en particular sino a todos los desiertos del planeta. En fin, donde quiera que el clima sea el mismo, los organismos son muy similares aunque no sean familiares cercanos.

Todos los organismos, incluido el hombre, tienen un lugar para vivir. Los seres vivos han ocupado las diferentes partes de la tierra: el suelo, el aire, el agua, donde se han adaptado a las distintas condiciones que les ofrecen el clima y la topografía.

Hábitat

2. El lugar donde los seres vivos desarrollan todas sus actividades, se llama hábitat. Como hay diversidad de organismos, así también hay diversidad de hábitats con características especiales, a las cuales se han adaptado los seres vivos. Un oso polar, por ejemplo, que vive en heladas regiones, moriría en nuestras cálidas tierras. Lo mismo le sucedería a un animal de nuestras selvas, si es llevado a los polos. Las plantas observan un comportamiento similar: un frailejón no sobrevive en clima cálido, ni una planta de coco prospera en un páramo. Sin embargo, si las condiciones no cambian demasiado, algunos organismos pueden sobrevivir en un ambiente que no es el propio. Lo anterior lo observamos en los zoológicos, pero esta no es una condición natural. Para descubrir en realidad como viven los animales es necesario observarlos en su propio hábitat.

Como viven los seres vivos

3. Si observamos a los animales en su propio hábitat podremos descubrir cómo construyen su casa, dónde encuentran su alimento, qué hacen para buscar su pareja, cómo se defienden y cómo crían a sus hijos. Además, podremos observarlos como parte del conjunto total de animales, y descubrir las relaciones entre sí y con su medio. En todo el mundo grupos de animales viven en hábitats diferentes, desde regiones inhóspitas, como los desiertos, hasta las selvas de nuestros países tropicales. En la misma forma se puede hablar de las plantas.

Factores que influyen sobre los seres vivos

4. En el medio ambiente o hábitat donde se desarrollan, los seres vivos reciben la acción de dos grupos de factores: los bióticos y los abióticos o físicos .

- Factores abióticos o físicos. Son los factores inanimados como la luz, la temperatura, el aire, el agua, el espacio físico y la calidad del suelo.
- Factores bióticos. Son todos los organismos que en forma directa o indirecta afectan a un ser vivo. El hombre, los animales y los

Por su gran influencia se ha designado al hombre como tercer factor llamado factor antrópico.

a. Para que los seres vivos se establezcan en un lugar determinado hay muchas razones. Identifica dos de ellas.

b. Enumera los factores abióticos que más influyen en los seres vivos de tu región.

c. En el desarrollo de las plantas que existen en

Organización de los seres vivos

1. Entre los grupos de organismos se establecen los siguientes niveles de organización: población, comunidad y ecosistema.

Población. Es un grupo de organismos de la misma clase que viven en una misma área. Son poblaciones: los robles de un bosque, las ranas de una charca, las truchas de una laguna.

Comunidad o biocenosis. Es el conjunto de poblaciones de seres vivos que habitan, a la vez, un determinado lugar. Dichos seres vivos no viven aislados; dependen unos de otros. Las poblaciones de ranas, juncos, libélulas, peces, hongos, algas, mosquitos y plantas acuáticas, forman la comunidad de una charca.

Ecosistema. Una laguna, un bosque, una charca, un campo de cultivo, encierran una gran cantidad de organismos que se relacionan entre sí y con el medio ambiente .

Los seres vivos que ocupan un mismo lugar se hallan estrechamente relacionados unos con otros por diferentes causas; algunos animales se alimentan de otros, algunos comen plantas y éstas, a su vez, toman alimentos del suelo. En ese lugar, los seres vivos encuentran, además del alimento, una vivienda, una pareja y los medios para defenderse. Las plantas y los animales encuentran en él las condiciones adecuadas de temperatura, humedad, luz, agua, aire, y suelo. El conjunto formado por las condiciones de un lugar [temperatura, humedad, agua, aire, etc.], los organismos que viven en él [hierbas, árboles, insectos, pájaros] y las relaciones que hay entre unos y otros, forman el llamado ecosistema.

a. Identifica cinco ejemplos de animales de tu región que se alimenten con plantas.

b. Escribe tres ejemplos de animales de tu región que tengan su vivienda en cuevas.

c. Identifica los nombres de las cinco plantas más comunes de tu región.

El ecosistema, su tamaño y su permanencia

2. El tamaño de un ecosistema es variable y caprichoso porque es, ante todo, una unidad de estudio usada por los ecólogos. Un ecosistema puede ser una región tan grande como un océano, o tan pequeña como un acuario. Un lote de terreno, un árbol, una piedra, un tronco descompuesto, son ecosistemas diferentes con límites más o menos precisos. Ahora bien, un ecosistema puede desaparecer en un tiempo corto o perdurar muchos años. Un río, una montaña, tendrán un tiempo de duración muchísimo mayor que un pequeño charco o el cadáver de un animal al lado del camino.

Aunque entre los ecosistemas haya mucha distancia, como puede ocurrir entre un campo de cultivo y el mar, si observamos globalmente la superficie de la tierra, podemos decir que todos ellos están relacionados y forman un gran ecosistema, en el cual se incluyen todos los seres vivos.

a. Entre una comunidad y una población, ¿qué diferencias hay?

b. Escoge en tu región dos ejemplos de ecosistemas que duren poco tiempo.

Algunos ecosistemas de nuestra región

Los bosques

3. Los bosques son formaciones constituidas por comunidades vegetales entre las cuales predominan las especies leñosas que se desarrollan sobre determinado suelo.

Es muy importante hacer una diferenciación entre lo que es bosque natural y plantación forestal (o bosque "artificial"). Como su nombre lo indica, el bosque natural es el recurso que se encuentra libre, naturalmente, sin la intervención del hombre.

La plantación forestal, por el contrario, es el producto de una acción humana de reproducción y siembra de semillas o propágulos generalmente hecha con un objetivo económico.

Los bosques naturales son fundamentales para mantener la estabilidad ecológica; purifican el aire a través del proceso de transformación del dióxido de carbono en oxígeno (durante la fotosíntesis); protegen los sistemas hidrológicos y los

suelos; controlan los procesos erosivos del suelo y contribuyen en su proceso de formación, manteniendo los nutrientes de los ecosistemas; regulan el clima; proveen hábitats a una amplia variedad de organismos de la flora y de la fauna y constituyen el albergue de grandes reservas genéticas.

Los bosques naturales, gracias a su función reguladora de las aguas, son sumamente útiles para el desarrollo y sostenimiento de la agricultura en laderas y valles, ya que para su abastecimiento de agua, dependen en gran medida del "efecto de esponja".

Algunos árboles y plantas de los bosques proporcionan forraje para animales silvestres y el ganado, a los que se puede recurrir en épocas de extremo verano.

Las comunidades indígenas y parte de la población rural, tienen como fuente importante de su alimentación productos obtenidos de los bosques, tales como frutales, hojas, raíces, roedores, reptiles, aves, insectos, mamíferos mayores, que constituyen una parte básica del suministro de proteínas en su dieta alimenticia. De los bosques se obtiene la materia prima para diversas industrias forestales que contribuyen al desarrollo de la economía nacional; proporcionan madera que se utiliza en construcción, fabricación de muebles, embalaje, fabricación de vivienda y otros productos acabados; de ellos se obtiene la pulpa o pasta de madera para fabricar papel y cartón; así mismo, son la fuente de materia prima, fibra y partículas, para la producción de tableros contrachapados en la industria maderera.

Los beneficios ambientales de los bosques no son aún considerados en el proceso de planificación del desarrollo , ya que son vistos solamente como recursos susceptibles de generar renta a través de la producción de materias primas. Igualmente han sido considerados tradicionalmente sin ningún valor, tanto por los colonos y campesinos sin tierra, como por algunas entidades encargadas del fomento, el desarrollo y la titulación de baldíos, de tal manera que las áreas forestales se han constituido en la despensa de tierras, para los propósitos de expansión agropecuaria o para dar solución momentánea y parcial a los conflictos sociales en muchas áreas.

En esta doble percepción equivocada de los recursos forestales se origina el uso indebido que de ellos se hace y que trae consigo la deforestación, con toda su secuela de efectos perjudiciales no sólo en el corto, sino también en el mediano y largo plazo.

El vulnerable reino de la Biodiversidad

Colombia, que es tan solo el 1% de la superficie tde la Tierra, contiene uno de los mayores números de especies animales y vegetales conocidas y por conocer del mundo entero.

Casi una de cada cinco especies de la avifauna mundial habita en nuestra nación; ostentamos en el cielo el mayor número de especies del mundo entero (1774). Una sexta parte de los 900 tipos de murciélagos conocidos habitan en el país. El 20% de las ranas, sapos y anfibios comparten la misma nacionalidad, son 600 especies, una de las cuales, la rana chocoana Ko Koi, es la más venenosa del mundo.

Toda Europa tiene menos especies vegetales y animales que este país. Su población de aves supera una vez y media la de toda África, al sur del Sahara y representa casi el doble de la norteamericana. Una hectárea del bosque tropical húmedo tiene 200 especies más que un bosque canadiense entero.

Dicen los expertos que en Colombia hay entre 45 y 55 mil especies de plantas y que por cada una de ellas se encuentran asociadas 20 especies animales. Este país fue dotado con casi el 10% de toda la biota mundial. Un gran porcentaje de estas especies son únicas y originarias de nuestros ecosistemas.

Sin embargo, la diversidad de nuestro país significa a su vez escasez de individuos. En el río Magdalena, por ejemplo hay 160 especies de peces, pero sólo 30 de ellas son abundantes.

El tema prioritario de los ambientalistas para la década de los 90 es la salvación de especies en extinción. Hay razones poderosas que ameritan la preservación de la biodiversidad: ella mantiene el equilibrio ecológico, es decir, la calidad de un ambiente apto para la supervivencia del hombre.

Que los hombres mueran o se maten entre sí no es asunto que ponga en peligro la perpetuación de la especie humana siempre y cuando quede un solo hombre y una sola mujer en pie. Pero extinguir la especie biótica, en cambio, es adelantar el día que esa última pareja prefiera no traer más hijos a un desierto apocalíptico.

(Tomado de el Tiempo. 24-XII/89)

Nuestra casa: modelo de hábitat

1. Nuestra casa, ese lugar donde vivimos, puede ser el primer sitio de experimentación sobre cómo debemos actuar en nuestro medio ambiente. Veamos un ejemplo. Todos los que allí habitamos procuramos tenerla limpia, ordenada y agradable a la vista; un papel en el piso, lo recogemos inmediatamente, una mancha en la pared y corremos a limpiarla, ¡qué diferente sería nuestro ambiente si lo consideraramos como nuestra propia casa!. En el caso de la basura hemos arreglado el problema de un modo aparente pero, ¡aún podemos hacer más!

La basura la tiramos en la caneca y solucionamos nuestro problema, pero...¿qué sucede de ahí en adelante con la ella?

2. Posiblemente hayamos oído hablar de los rellenos sanitarios de las grandes ciudades. El camión de la basura pasa una o dos veces por semana por cada casa y luego se dirige con su cargamento hacia donde se encuentra el relleno sanitario. Allí la deposita y luego viene un tractor que la cubre con tierra. En ciudades pequeñas, pueblos y veredas, la basura se arroja casi siempre a las fuentes de agua. Con esto estamos acabando con el oxígeno que necesitan los peces y otros seres vivos.

Cada día producimos más basura y ya no hay sitio para enterrarla. Debemos disminuir la cantidad de desperdicios, ¿podremos hacerlo? ¡Claro que sí!

a. Hagamos una lista de nuestras actividades en las que producimos basura.

b. ¿Podríamos realizar las mismas actividades sin producirla?
¿Podríamos al menos disminuirla?
¿Cómo lo haríamos?

c. ¿En qué sitio de tu región se depositan las basuras?

d. ¿Crees que ese sea el sitio adecuado? Explica tu respuesta.

Reciclar y preciclar

3. Los materiales usados podemos reciclarlos. Reciclar quiere decir volver utilizables los materiales de desecho en lugar de tirarlos. Otra idea sería preciclar o sea no comprar cosas que no puedan volver a usarse. Veamos como podemos ayudar al reciclaje de algunos materiales en nuestra casa.

Nuestra Constitución y la Ecología

Artículo 95

Son deberes de la persona y el ciudadano:

8. Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano

Mejora el ambiente de tu escuela y tu trabajo

1. Pasamos una gran parte de nuestra vida en la escuela. Nuestro futuro se forja en ella. Allí, junto con el aprendizaje de muchos conocimientos , debemos también aprender a querer nuestro ambiente.

a. ¿Cuántas escuelas hay en tu región?

b. En tu región, ¿cuántas personas van a la escuela o al colegio?

Imagina lo que se podría lograr si cada persona asistente a un centro docente hiciera algo para mejorar el medio ambiente. Con este propósito es necesario comenzar por la misma escuela, nuestro hogar en la mayor parte del día. En las escuelas de todo el mundo , y allí están incluidas las de tu región, se gastan millones de pesos en papel, libros, cuadernos y útiles escolares. El papel que se utiliza en la escuela ha sido elaborado con materia prima obtenida de un árbol. Todo ese papel se desperdiciará si no lo utilizamos debidamente, o si después de utilizarlo no lo reciclamos. Además, con el reciclaje del papel podemos obtener dinero para utilizarlo en la compra de cosas útiles para el plantel.

En Tunja, niños trabajando dentro de la campaña "adopta un árbol".

¿Un centro de reciclaje en la escuela?

2. Si tú asistes a la escuela observa la cantidad de papel que se gasta y se acumula como basura. Ten en cuenta también las latas y envases de refrescos . ¿Se podrán reciclar? ...¡Claro! Un primer paso sería hablar con tu profesor de ciencias naturales. El podría organizar el grupo encargado de iniciar la actividad de reciclaje de tu plantel. Algo similar se puede hacer en nuestro sitio de trabajo.

a. ¿Cuáles serían las principales dificultades para llevar a cabo el proyecto anterior?

b. ¿Cuáles materiales se reciclan en tu pueblo o ciudad?

c. El reciclaje de materiales en tu pueblo o ciudad, ¿cuáles beneficios traería?

Artículo 58

Inc 2: La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal le es inherente una función ecológica.

Colombia: país maravilloso con gran riqueza en fauna y flora.

Artículo 63

Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Ecolo-Guía

¡Qué linda es mi región!

Colombia es un país de regiones maravillosas. Maravillosas por su paisaje, por su fauna y por su flora, pero sobre todo por su gente; esa gente, que tiene un motivo especial es capaz de grandes realizaciones. Ya es hora de que ese motivo sea nuestra región. Pero. ¿conocemos realmente nuestra región? Hagamos la siguiente prueba para darnos cuenta si sabemos "dónde estamos parados"

1. Escribe el nombre de tu región.

2 ¿Por qué se llama así? ¿Ha tenido otro nombre en el pasado?

3. ¿Quienes fueron sus primeros habitantes?

4. Enumera dos costumbres típicas de los habitantes de tu región

5. ¿Cuál es el clima que predomina?

6. Tu región, ¿ha sido siempre así? Pide a tus mayores que te cuenten en qué ha cambiado

7. Nombra cinco animales y cinco plantas silvestres características de tu región.

8. ¿Cuáles son los principales cultivos?

9. ¿Cuáles alimentos deben traerse de otros lugares?

10. ¿Cuáles alimentos se envían a otras regiones?

11. Escribe las principales vías de comunicación de tu región.

12. ¿Cuáles son las principales fuentes de agua de tu región?

13. Escribe el nombre del río que surte de agua al acueducto de tu pueblo o de tu ciudad.

14. ¿Qué aporta tu región al desarrollo del país?

15. Nombra dos entidades del estado cuya misión sea la de cuidar el medio ambiente y los recursos naturales de tu región.

Si conocemos bien nuestra región, con los años crecerá nuestro amor por ella. Campesino de Soatá, Boyacá.

Si has podido contestar las anteriores preguntas sin necesidad de consultar a nadie, es signo de que conoces tu región y ese conocimiento servirá para pensar en las posibles soluciones a los problemas que la afectan.

Artículo 334

La dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Éste intervendrá por mandato de ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo a la preservación de un ambiente sano.

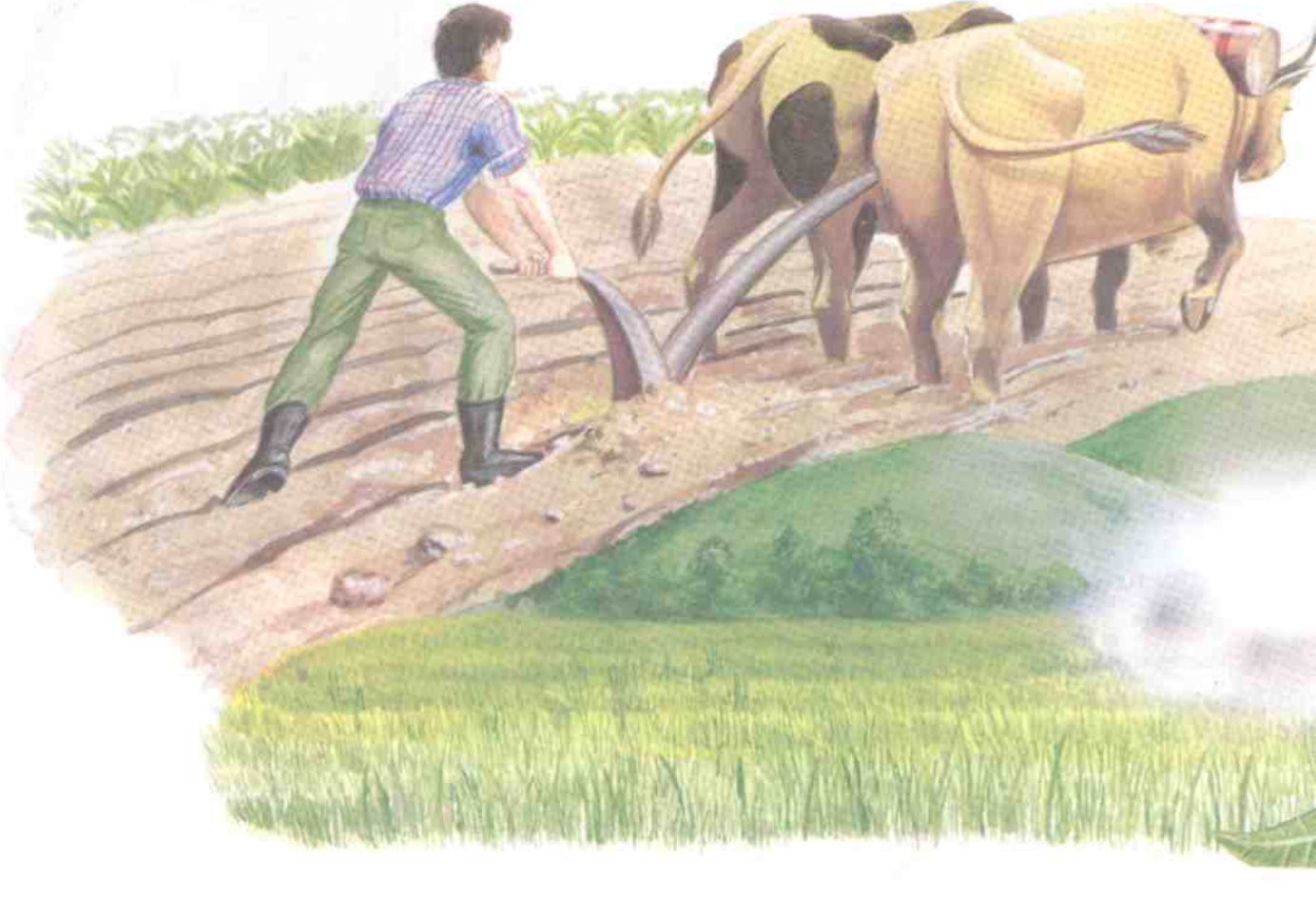
El hombre y el suelo

Analicemos el suelo

1. El hombre usó el recurso suelo, sin pensar en reproducir los elementos nutritivos que las plantas le quitaban en su crecimiento. Dejaba esta acción a la propia naturaleza. Pero bien pronto observó que terminaba por "agotar" la tierra y se puso a pensar cómo conservarla más tiempo para sus propósitos agrícolas; así descubrió el sistema de "rotar los cultivos", de disponerlos de tal forma que pudiera evitar que el viento o las lluvias pudiesen arrastrar esa delgada capa que nutría sus plantas: el humus.

Pero como esto no era suficiente, y tenía que restituir a la tierra las sustancias nutrientes en cantidades adecuadas, su investigación y experiencia lo llevó a descubrir la manera de fabricar y usar abonos orgánicos y fertilizantes.

De igual manera observó que sus productos eran atacados por otros seres vivos, en especial insectos, bacterias y hongos, y para defenderse desarrolló los plaguicidas, insecticidas, fungicidas, etc.



2. El suelo es una mezcla compleja de sustancias entre las cuales, las más importantes son las rocas y minerales finamente desintegrados, materia orgánica en descomposición, que proviene de vegetales y animales muertos, y millones de organismos y microorganismos. Allí las plantas desarrollan sus raíces y toman el alimento que necesitan. Para su formación son necesarias materias primas que se obtienen de los materiales rocosos. Estos materiales sufren el proceso llamado "meteorización" el cual consiste en la desintegración de la roca por la acción de agentes físicos, químicos y biológicos:

- *agentes físicos como el viento, la presión y los cambios de temperatura.*
- *agentes químicos como el agua.*
- *agentes biológicos como la vegetación, los animales y el hombre.*

Como resultado de la acción de los anteriores agentes, una roca queda convertida en pequeños fragmentos. Estos, por la acción del clima, el relieve y los organismos vivos, se mezclan con el agua y los restos de animales y vegetales. Así se forma el suelo mediante un proceso dinámico que demora mucho tiempo en realizarse.

A partir del texto anterior contesta:

a. Para el buen desarrollo de una planta, ¿qué debe aportar el suelo?

b. El proceso de meteorización de las rocas ¿ya terminó? o ¿sigue sucediendo? Explica tu respuesta.

c. En la formación del suelo, ¿de qué manera influyen los seres vivos?

d. Se dice que el proceso de formación del suelo es un "proceso dinámico". Explica la razón de esta afirmación.

Apliquemos

3. Lee con atención el siguiente cuadro:

Suelo	Características	Factores que determinan esas características	Características del medio	Cómo ayudar a mejorar el suelo

Luego de un año de la cumbre de la Tierra: La retórica se viste de verde

La cumbre de la Tierra celebrada en 1992 en Río de Janeiro confirmó que la amenaza a la vida terrestre es real. Resulta pertinente, entonces, que nos preguntemos qué se ha hecho en el tiempo transcurrido desde esa conferencia mundial intergubentamental, la mayor jamás realizada, para conjurar los peligros ecológicos que enfrenta la humanidad. En Nueva York se llevará a cabo la primera sesión de la Comisión de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (CDS). Los diplomáticos que participarán en esa comisión, la principal institución surgida de la cumbre de la Tierra, se dedicará sin duda a felicitarse los unos a los otros y a autoelogiarse.

Por sobre todas las cosas, los participantes en esa sesión se referirán a la virtualmente universal forma del Convenio Marco sobre Cambios del Clima (CMCC) y de la Convención sobre Diversidad (CB). No olvidarán por cierto el anuncio efectuado el 21 de abril por el presidente de los Estados Unidos, Bill Clinton, en el sentido de que Washington suscribirá el CB, modificando así por completo la ampliamente repudiada posición del gobierno de George Bush.

En esa reunión seguramente se hará referencia también al papel más "sensible" cumplido por los diversos organismos de la ONU en los problemas ambientales y al desempeñado en forma creciente por cientos de asociaciones ecologistas, muchas de ellas nuevas, en todos los rincones del planeta.

Algunas de esas referencias a logros positivos en la cuestión ambiental podrían tener un elemento de verdad pro en otros casos no se fundará sino en simples "lavados de fachada" de apariencia ecologista. La cuestión fundamental es sin embargo, saber si durante tiempo transcurrido desde la Cumbre de la Tierra algo ha cambiado verdaderamente en relación con los más apremiantes problemas del ambiente y el desarrollo.

¿Se han dado pasos concretos e importantes para detener el aumento de la temperatura en nuestro planeta, para evitar la creciente contaminación de mares y bosques, para controlar el destino de desechos peligrosos, para implantar nuevas formas de producción y desarrollo que satisfagan las necesidades humanas sin destruir su hogar, la Tierra, y mejoren la calidad de la vida para los dos tercios de la población mundial que todavía viven en la pobreza?

La atmósfera terrestre continúa siendo un vertedero para los desechos a menudo invisibles provenientes de la quema de combustibles fósiles, bosques y basura doméstica. El dióxido de carbono, principal causante del "efecto invernadero",

sigue siendo lanzado en forma virtualmente incontrolada hacia la atmósfera, pese a lo dispuesto por la convención sobre el clima, que exhorta a la reducción de las emisiones de ese tipo de gases.

Inusuales acontecimientos climáticos sufridos últimamente y caracterizados excepcionalmente por altas o bajas temperaturas nos están indicando cuáles son los reales peligros que pueden significar los cambios de clima.

Mientras la capa de ozono continúa reduciéndose de modo alarmante, los países siguen debatiendo de qué modo y hasta dónde controlar la producción de sustancias químicas reconocidamente dañinas para el ozono.

En los océanos prosiguen, de manera incontrolada e ilegal, las prácticas de pesca industrial que arrasan por completo con muchas especies marinas. Enteros ecosistemas marinos están siendo explotados a fin de producir comida para animales que a su vez servirán para satisfacer los apetitos de una opulenta minoría.

El regreso a la caza de ballenas por parte de Japón y Noruega es una posibilidad real y mientras por un lado se aprecian los progresos en los esfuerzos para evitar que se viertan desechos dañinos en algunos mares del mundo, por el otro existe por doquier una sostenida producción de peligrosas sustancias químicas, tanto tóxicas como radiactivas. Asimismo en tierra firma un área de bosques tan grande como toda Gran Bretaña es destruida cada año en nombre del desarrollo.

Los pueblos indígenas son a menudo los directos perjudicados por la deforestación, que les quita los medios de vida y destruye su cultura, además de provocar cada día la extinción de entre 50 y 100 especies animales y vegetales.

Al mismo tiempo, sitios de la Tierra densamente poblados son amenazados por un potencialmente letal coctel de metales pesados y peligrosas sustancias químicas biacumulativas. Los desechos tóxicos son exportados, legalmente o ilegalmente, desde países desarrollados a naciones en vías de desarrollo como si fueran mercancías normales.

La construcción y utilización de usinas de energía nuclear o de carbón sigue siendo impulsada en los países desarrollados, en algunos casos con dinero del Banco Mundial, sin tener en consideración alternativas de menor costo ambiental y económico.

El "desarrollo" continúa efectuándose - tanto en el norte como en el sur del mundo - con los enormes costos ambientales antes mencionados, pero para beneficio de una relativamente pequeña fracción de la población mundial.

Pocos millones de personas (sobre todo en el norte) viven en una abundancia sin precedentes, mientras dos mil millones de seres humanos (sobre todo en el sur) vegetan en medio de la pobreza, con carencias en materia de agua potable, de vivienda, de enseñanza e incluso de tierra y de comida.

La distribución mundial de los recursos económicos sigue siendo enormemente dispareja e injusta y la brecha existente entre las naciones ricas y las pobres continúa ensanchándose.

Un elemento adicional de la tragedia mundial es el hecho de que los modelos industriales y tecnológicos aconsejados y enviados al sur para "impulsar el desarrollo" son los mismos que ya han provocado una degradación ambiental masiva en el norte.

Todo lo que pedimos es que los gobiernos de los países de este planeta tomen, directa y honestamente, conciencia completa de los riesgos y enfrenten estos gigantescos desafíos, que pasan por encima de las fronteras nacionales.

A esta altura de la historia no posemos permitir la inacción y el "que todo siga como está" revestido de retórica "verde". Un comportamiento semejante conduciría inevitablemente al caos planetario en el próximo siglo.

Greenpeace reconoce su propia cuota de responsabilidad en la identificación no sólo del problema sino también de algunas de las soluciones.

En general, muchas de las alternativas a las actividades contaminantes son de costo bajo o nulo. Por ejemplo, la conservación de la energía y su utilización más eficiente puede servir para ahorrar desde ya mucho dinero.

Mediante impuestos al consumo de energía se puede poner a disposición la tan necesaria financiación para el desarrollo. Existen potencialmente, además, incontables nuevos puestos de trabajo que pueden ser creados mediante el desarrollo o el perfeccionamiento de tecnologías accesibles, eficientes, no contaminantes y con bajo consumo de recursos y de energía.

Greenpeace está apoyando investigaciones científicas en Alemania y en el Reino Unido para la utilización de la refrigeración de gases que no contengan clorofluorcarburos (CFC), compuesto químico destructor del ozono. Como resultado de este trabajo, varias empresas están desarrollando u ofreciendo al mercado refrigeradores sin CFC.

Gran parte del consumo mundial de materias primas y productos es destinado a satisfacer una demanda muy por encima de las reales necesidades humanas básicas. Por lo tanto, se obtendría un cambio relevante si se logra que quienes ahora viven en la abundancia adopten un estilo de vida tendiente a la disminución del consumo.

Pero al mismo tiempo, se produce una situación cada vez más dramática: millones de personas mueren todos los años por falta de acceso incluso a los bienes básicos para la supervivencia. Para ellos el problema no consiste en elegir el estilo de vida, sino en la apremiante necesidad de acceder a recursos vitales y a tecnologías sostenibles.

La cumbre de la Tierra confirmó que la amenaza a la vida es muy real en nuestro planeta. Ahora, la cuestión es si la comunidad mundial, que ya está informada al respecto, se toma suficientemente en serio la amenaza.

Un mundo en el que se gastan diariamente miles de millones de dólares en armamento o en bienes de consumo de lujo, no puede argumentar que no tiene medios para cambiar la situación.

A fin de cuentas, es preciso elegir desde ya entre la adopción voluntaria de cambios dirigidos a crear una sociedad más justa y sostenible, o esperar hasta que nos veamos forzados a emprender cambios drásticos debido al agotamiento de los recursos naturales y hasta la falta de lugares donde depositar nuestros desechos.

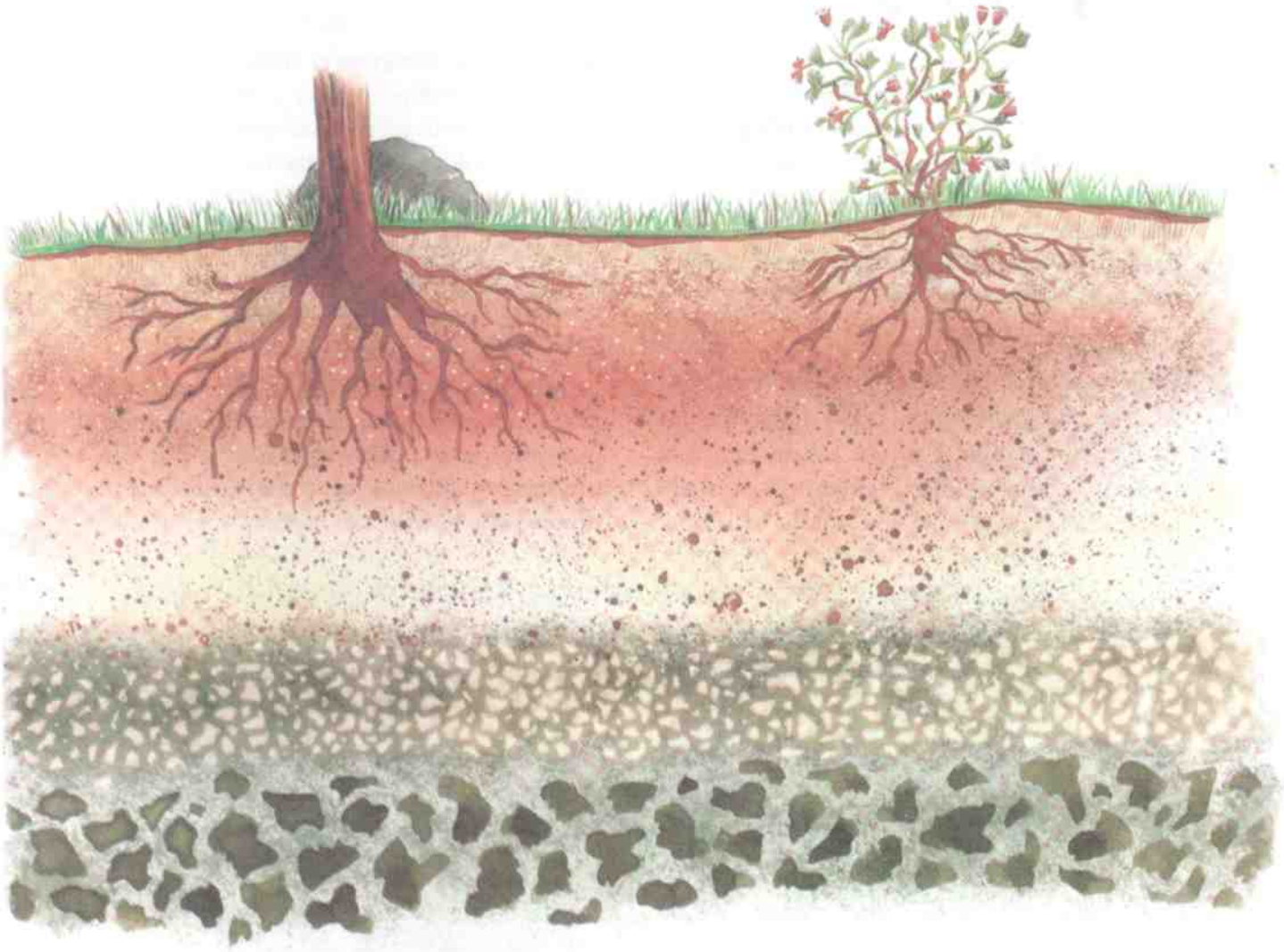
Paul Gilding

Tomado de la Revista Nueva Frontera. Mayo 31 a Junio 6 de 1993.

Artículo 66

Las disposiciones que se dicten en materia crediticia podrán reglamentar las condiciones especiales de crédito agropecuario, teniendo en cuenta los ciclos de las cosechas y de los precios, como también los riegos inherentes a la actividad y a las calamidades ambientales.

Perfil del suelo



1. El corte vertical o perfil del suelo permite ver una serie de capas horizontales, llamadas por esta razón horizontes. ¿Cómo las puedes diferenciar?

El suelo tiene propiedades físicas y químicas que determinan su comportamiento. ¿por qué sería conveniente conocer esas propiedades?

Artículo 78

La ley regulará el control de la calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios.

Artículo 313. Corresponde a los concejos:

7. Reglamentar los usos del suelo y, dentro de los límites que fije la ley, vigilar y controlar las actividades relacionadas con la construcción y enajenación de inmuebles destinados a vivienda.

9. Dictar las normas necesarias para el control , la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio.

El manejo del suelo

El hombre, a lo largo de los milenios consideró el suelo con tres enfoques sucesivos: primero como un medio físico que sostenía las plantas; luego como un medio químico cuando descubrió los elementos presentes en él y posteriormente como un medio biológico cuando descubrió el universo microscópico básico para la vida de las plantas.

Si consideramos al suelo como un ecosistema conformado por las tres estructuras vistas: física, química y biológica, las relaciones entre ellas y los ciclos de vida que allí se cumplen, podemos comprender que el manejo del suelo puede ser bueno o malo.

Será bueno si tratamos el suelo de tal manera que se siga manteniendo como un recurso renovable, es decir, que las estructuras físico-químico-biológicas, sus relaciones y los ciclos de vida que en ella operan no se alteren.

Será malo si alteramos o destruimos alguna de sus estructuras afectando los ciclos de vida que se producen en ellas. Veamos cómo puede pasar esto:

Imaginémonos una parcela de tierra con vegetación no productiva, es decir no útil desde el punto de vista agrícola. Vamos a ponerla a producir, es decir, vamos a cultivarla. Qué tendremos que hacer:

Observaciones en el uso y manejo del suelo

Actividades de cultivo	Mal manejo del suelo
1. Seleccionamos el terreno adecuado.	No conviene sembrar sólo por negocio.
2. Retiramos o destruimos la vegetación existente. Parte de ella la dejamos allí un tiempo para que sufra su descomposición natural y se vuelva a incorporar al suelo.	Quema de la vegetación. Además, de paso, quemamos una buena porción de microflora y microfauna, con lo cual se contribuye a destruir el humus del terreno.
3. La segunda operación consiste en preparar el suelo para el cultivo. Se hace usando el arado para aflojar su textura (ablandar el terreno), permeabilizarlo para el agua y el aire con el fin de que las raíces de las plantas puedan penetrar el suelo. Finalmente	Arar excesiva o muy profundamente, mezclándole al humus otras capas que no tienen materia orgánica. Otro mal manejo puede conducir a la erosión, lo cual sucede cuando se olvida considerar la inclinación del terreno que determina

para mezclar las capas inferiores con las superiores. La operación culmina con la nivelación del terreno, desmenuzando los terrenos grandes.

una dirección de los surcos, o la construcción de terrazas o de zanjas de contención del agua lluvia que puede arrastrar la capa de humus.

4. La tercera fase es la siembra y el cultivo. Se realiza al depositar en el suelo las semillas y suministrarles el agua necesaria durante el período vegetativo (de desarrollo) de la planta.

Depende de la cantidad y calidad de las aguas. En efecto, demasiada agua puede provocar erosión, dañar las raíces de las plantas, etc. Si el agua tiene demasiada salinidad puede afectar la estructura físico-química y biológica del suelo.

5. Durante la preparación, la siembra y el cultivo se utilizan abonos orgánicos o minerales, según lo necesite el suelo.

Puede resultar por desconocer cuáles son los elementos que el suelo necesita, por darle muy pocos, o por darlos en exceso.

6. Cada cultivo está sometido, por lo general, al ataque de insectos o microorganismos que destruyen raíces, tallos, hojas o frutos. Para defender los cultivos el hombre ha desarrollado tres tipos de control:

En esta fase puede provenir, por el uso de los productos químicos, sin considerar la oportunidad según el ciclo biológico de la plaga, lo cual puede inducir a excesos en las aplicaciones.

a. el químico, con la aplicación de los insecticidas, los fungicidas o herbicidas (según sea contra insectos, contra hongos o contra malezas).

b. el biológico, que consiste en el empleo de seres vivos que rompen el ciclo biológico de la plaga, (insectos vs. insectos, por ejemplo).

c. El integrado.

También, por el uso de dichos productos en exceso, afectando la planta u otras formas de vida, animal o vegetal. Finalmente, por la preferencia en el uso de controles químicos, sobre los biológicos, de menores efectos contaminantes, o por defectos en la aplicación que extiende los pesticidas a otras zonas afectando formas vegetales o animales y al mismo hombre.

Artículo 65

La producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras.

Artículo 332

El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes.

El subsuelo

Es la capa que sigue al suelo y le suministra al hombre recursos naturales no renovables: los minerales. Debemos recordar que estos fueron básicos para el desarrollo del hombre sobre el planeta: le suministraron herramientas para sus actividades de caza y pesca; inicialmente la piedra, luego el cobre, y posteriormente el hierro; con ellos el hombre se abrió paso en su conquista hasta el presente.

Algunos recursos naturales no renovables utilizados por el hombre

1. Entre los recursos naturales no renovables utilizados por el hombre están:

a. Los combustibles como el carbón, el petróleo y el gas.

b. Metales preciosos como el oro y la plata.

c. Los metales como el cobre, el hierro, el aluminio, el zinc, el plomo, el estaño, etc., básicos para la fabricación de máquinas.

d. Las arenas, las gravas, la pizarra, las arcillas, las piedras calizas, los yesos y los asbestos, indispensables en las labores de construcción.

e. La sal utilizada como condimento para sus alimentos.

El mal manejo en el uso de estos recursos no renovables

2. La explotación de los recursos minerales puede perjudicar a quien trabaja en su extracción, al paisaje natural, a la flora, a la fauna o al hombre mismo, a través de una cadena originada por los contaminantes que resultan de una explotación minera. Precisemos ahora constantemente polvo contaminado con sílice. Esta enfermedad hace perder la capacidad respiratoria de la persona, pues convierte al tejido pulmonar en un tejido fibroso.

La salud también puede verse afectada por los

Daños al paisaje natural. En las actividades de extracción de los minerales es frecuente afectar la fauna y la flora circundante a los sitios de explotación. Muchas veces se ven montañas de desechos que se acumulan a la entrada de los socavones de una mina. Esa alteración del medio ambiente tiene carácter permanente y produce zonas desoladas, áridas, que los elementos se encargan de extender. Inicialmente no parece un daño, pero ya ha empezado a surgir la preocupación por este efecto sobre el paisaje, sobre todo cuando en las industrias mineras de extracción se emplean enormes máquinas.

Contaminación. Un mal manejo puede ocurrir en las operaciones de beneficio y proceso de los minerales, pues ciertos desechos sólidos, líquidos o gaseosos, arrojados al aire y a las aguas, pueden contaminar los suelos dedicados a la agricultura, envenenar las aguas e incluso la atmósfera.

Agotamiento de los recursos. Tal vez el problema más grande relación con los recursos minerales es la creencia de que son inagotables. De ahí que en una actitud irracional, desde hace miles de años, el hombre viene explotando minerales cada vez con una demanda mayor. Algunos de esos minerales ya empiezan a dar signos de agotamiento.

En cuanto al agotamiento de los recursos, el hombre está obligado a dos modos de obrar:

- Sustituir el uso de recursos no renovables por otros que sean renovables.
- Buscar la economía de los recursos no renovables, usándolos en menores cantidades o suprimiendo usos innecesarios o superfluos.

¿Qué sabes del subsuelo?

En las siguientes oraciones marca falso o verdadero:

a. El suelo es un ecosistema que debe ser considerado como un recurso natural renovable ( )

b. El subsuelo de la Tierra proporciona recursos no renovables ( )

c. Si alteramos alguna de sus estructuras, diremos que estamos haciendo un buen manejo del suelo ( )

- Enumera tres ejemplos de un mal manejo del suelo.

El código de los Recursos Naturales, Decreto ley 2811 de 1974 y sus reglamentarios. Decreto 1541 de 1978 y 1594 de 1984 reglamentan este recurso.

El agua

1. El agua es una sustancia vital para los seres vivos. Forma parte de todos ellos en una alta proporción y tiene que ingerir una gran cantidad para satisfacer lo que requiere su organismo y compensar así la cantidad que pierde o elimina, por efecto de la transpiración, la respiración y algunos desechos como la orina.

Importancia y propiedades del agua

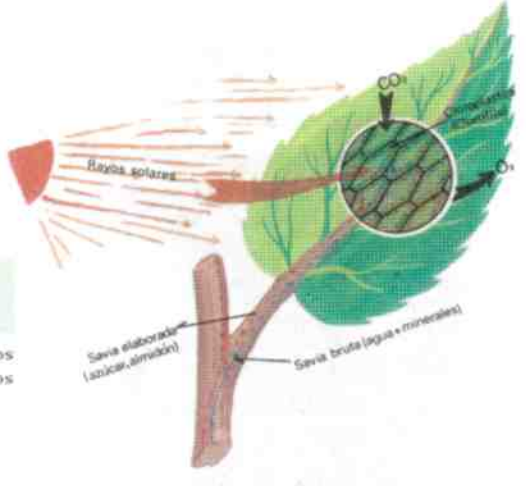
El agua es uno de los recursos vitales más importantes.

- Disuelve y transporta nutrientes desde el suelo hasta el cuerpo de las plantas y de los animales;
- Disuelve y diluye muchos de los desechos humanos.
- Sirve como materia prima para la fotosíntesis, cuyo proceso se puede resumir así:

Dóxido de carbono + Agua + Energía solar. $\xrightarrow{\text{Produce}}$ Azúcares (Glucosa) + Oxígeno

$$6CO_2 + 6H_2O + E \Rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

- Es uno de los factores principales en la determinación de las zonas climáticas y distribución de la vida en el planeta. Por lo tanto, toda vida depende del agua. El hombre puede vivir un mes sin alimento, pero sólo unos pocos días sin agua.



El agua no solamente es vital, sino que reúne más propiedades físicas dignas de mencionar:

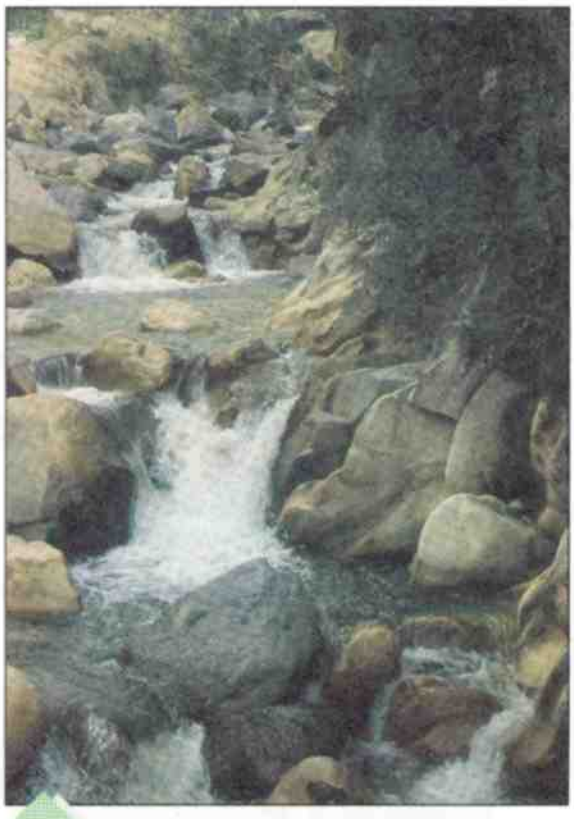
Punto de Ebullición. Alto. Permanece líquida a temperaturas normales, formando océanos, lagos y ríos.

Calor de Vaporización. Alto, comparado con otros líquidos. Necesita mucha energía para evaporarse. Ayuda a regular la temperatura en el cuerpo por eliminación de grandes cantidades de calor al evaporar pequeñas cantidades de agua.

Capacidad calórica. Muy alta. Aumento de temperatura muy bajo cuando se le añade una cantidad específica de calor. Se calienta y enfría más despacio que la mayor parte de otras sustancias. Previene cambios climáticos extremos de temperatura, protege a los organismos vivos contra los cambios abruptos de temperatura y remueve de manera efectiva el calor en los procesos industriales y plantas termoeléctricas.

Densidad del agua y del hielo. Menos densa como sólido que como líquido. Otras sustancias disminuyen su volumen a bajas temperaturas; el agua por el contrario , a bajas temperaturas aumenta su volumen. Sin esta propiedad el hielo no flotaría y los cuerpos de agua se congelarían desde el lecho hacia arriba, lo cual acabaría con la mayor parte de la vida acuática.

Capacidad disolvente. Disolvente superior a muchas otras sustancias, lo cual la capacita para transportar nutrientes a través de los cuerpos de plantas y animales, para ser uno de los mejores limpiadores y para remover y diluir desechos solubles en el agua. Por lo tanto, debido a esta propiedad, se contamina fácilmente, deteriorándose su calidad.



Aguas abundantes y puras bajan del páramo de Guina, Belén-Boyacá.

Usos del agua

2. El agua es utilizada en el mundo para tres (3) fines primordiales:

Uso	km3/año	%	PDC*m3/día
Doméstico y comercial	170	5.3	0.11
Irrigación	2.800	87,5	1.74
Industrial	230	7.2	0.14
Total 3.200	100.0	1.99	•
• Promedio Diario per Cápita			

Aunque el promedio de suministro parece suficiente, muchas partes del mundo afrontan problemas periódicos o continuos que empeorarán en el futuro, por las siguientes razones:

- Aumento de la demanda para todos los usos.
- Distribución del agua (Inundaciones y sequías).
- Contaminación creciente de los suministros.
- Tala de bosques para ampliar la frontera agrícola.

El manejo del agua como recurso natural

3. Para comprender cómo debe ser el uso adecuado de este recurso y cuándo podemos afectarlo, es necesario tener en cuenta tres ideas:

a. La cadena y el ciclo del agua la podemos visualizar en el gráfico:

b. La calidad del agua, que debe corresponder a los distintos órdenes de usos que hemos mencionado. Por ejemplo, para beber, el agua debe cumplir ciertas condiciones físicas, químicas, biológicas y microbiológicas: no tener virus o bacterias nocivas al organismo, no tener demasiada substancia en suspensión (agua turbia) y no tener materias tóxicas. Es pues, una calidad diferente a la que se requiere, por ejemplo, para usar el agua como medio de transporte.

c. La racionalidad del uso como recurso natural renovable.

Esto implica considerar los tipos de uso y los ciclos que hemos mencionado. Por ejemplo: si talamos un bosque disminuiremos los caudales de agua vecinos y originaremos erosión de la tierra. Pero el hombre también puede afectar la calidad del agua y es lo que sucede cuando se contamina en cualquiera de las formas que hemos mencionado.

El hombre y el agua

4. Según lo hemos mencionado, el hombre localizó sus asentamientos de carácter más o menos permanente en las vecindades de los ríos; ya había descubierto las bondades del agua para la vida vegetal y animal.

A medida que pasó el tiempo el hombre se fue alejando de las orillas, conquistando el interior, motivado por una actitud de defensa ante las inundaciones del río y también porque requería cada día más terrenos para practicar una agricultura extensiva. Para esta práctica había necesidad del agua, y como la necesidad agudiza el ingenio, terminó por inventar los sistemas de irrigación, para los cuales empleó, como fuentes de energía, primero la fuerza de la gravedad, luego la energía animal, más tarde la energía del viento y, modernamente, la energía de los combustibles, la energía eléctrica y la energía solar.

Así mismo, el hombre, ya convertido en un ser previsivo, vio la manera de conservar agua para las épocas en que la naturaleza no la proporcionaba normalmente, e inventó el sistema de represas. Ellas le sirven para:

a. Controlar el flujo de las aguas.

b. Aprovechar la energía del agua y convertirla en electricidad.

c. Disponer de agua en épocas de sequía.

d. Aprovechar el flujo regulado de los ríos como vías de transporte.

¿Qué sabes del agua?

a. El agua que llega a tu casa a través del acueducto, ¿es apta para el consumo humano? Explica las razones para dar esa respuesta.

b. Nombra dos enfermedades ocasionadas por el consumo de aguas contaminadas.

c. ¿Cómo se podrían prevenir las anteriores enfermedades?

Artículo 215

Cuando sobrevengan hechos distintos de los previstos en los artículos 212 y 213 que perturben o amenacen perturbar en forma grave en inminente el orden económico, social y ecológico del país, o que constituyan grave calamidad pública, podrá el Presidente con las firmas de todos los ministros, declarar el estado de emergencia por períodos hasta de 30 días en cada caso, que sumados no podrán exceder de 90 días en el año calendario.

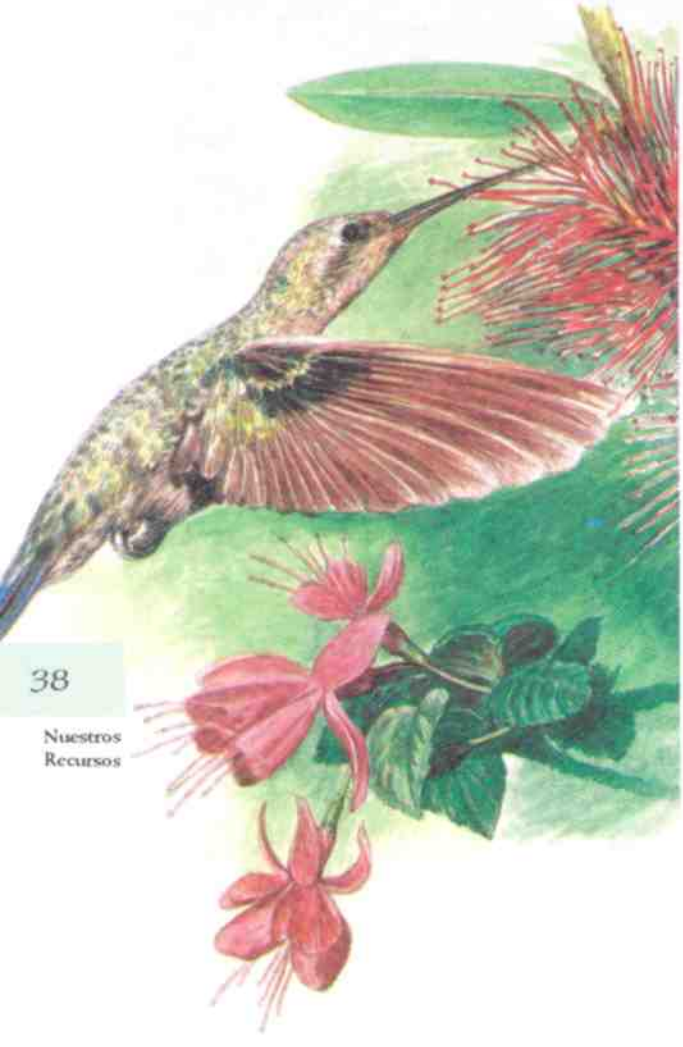
El aire

1. Hace millones de años, la superficie de la Tierra fue envuelta por una delgada capa formada por una mezcla de gases. Desde entonces, y poco a poco, esa capa se estabilizó en una composición adecuada para la supervivencia de los seres vivos. Esa composición expresada en porcentaje en volumen: es la siguiente:

Nitrógeno 78%

Oxígeno 21%

Otros gases (dióxido de carbono, vapor de agua y gases inertes) 1%.



Los usos del aire: Se distinguen varios "órdenes" de uso:

a. **Usos de primer orden**

Están constituidos por la respiración como función indispensable del ser vivo. Inhala aire con los pulmones y lo conduce a los alvéolos pulmonares; allí se extrae el oxígeno para llevarlo a los tejidos y contribuir al metabolismo de los alimentos. La energía, así obtenida, servirá para mantener la temperatura constante y ejecutar las diversas actividades de un ser vivo (caminar, alzar pesas, ver, oír, etc.). Al mismo tiempo los pulmones, al igual que el tubo de escape de un automóvil, le sirven para expulsar los gases de desecho, especialmente gas carbónico.

Así pues, el aire es vital para el hombre; puede vivir varias semanas sin comer, unos pocos días sin agua, pero si le falta el aire, se producen daños irreparables en el cerebro y la muerte puede sobrevenir en pocos minutos.

La naturaleza es la que se encarga de ofrecer y renovar el aire que necesitan los seres vivos.

Cloroplastos

c. **Usos de tercer orden.** Corresponden a otras funciones del aire;

- Como filtro de la naturaleza que defiende al planeta de las intensas radiaciones solares y del cosmos;
- Como factor importante en el ciclo del agua, controla la evaporación, la condensación y la precipitación.
- Como conductor del sonido.

Los contaminantes del aire

2. Se habla de contaminación cuando se altera la composición de cualquier medio, ya sea el aire, el agua o el suelo. El aire puede ser contaminado por fuentes naturales o por fuentes artificiales.

Fuentes contaminantes naturales

a. Las partículas de arena y polvo que se mezclan con el aire al ser levantadas por el viento.

b. Las cenizas y gases arrojadas por los volcanes.

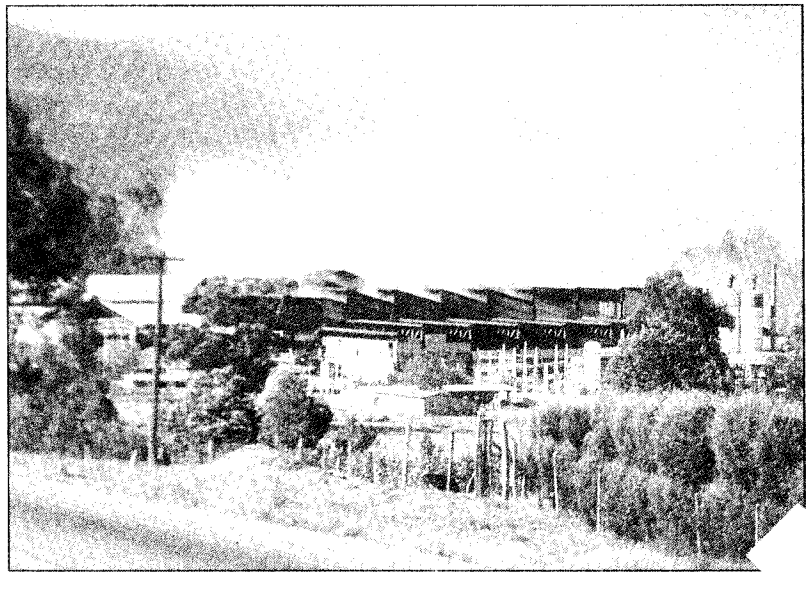
c. Los seres vivos, que al cumplir su función respiratoria, consumen oxígeno y expulsan gas carbónico.

Sin embargo, la misma naturaleza autocontrola esas fuentes. La flora terrestre y el plancton de los océanos producen oxígeno, al tiempo que las lluvias se encargan de lavar la atmósfera. Pero, desde el advenimiento del hombre, la contaminación ha crecido paulatinamente hasta poner en peligro la naturaleza, su flora y su fauna, alterando sus ciclos naturales y originando cadenas de efectos que a la larga sufre el mismo hombre.

Fuentes contaminantes artificiales

Los contaminantes artificiales pueden ser: sólidos (polvos), líquidos y gaseosos (vapores y gases tóxicos), algunos de los cuales se combinan para originar formas especiales de contaminación como el smog, mezcla de humo y neblina.

Por centurias el hombre produjo contaminantes sin fijarse en los efectos que ocasionaba sobre la naturaleza. Hoy, los productos de desecho de la actividad humana han sobrepasado la capacidad que tiene la naturaleza para autolimpiarse.



Siderúrgica de Boyacá

Los controles de la contaminación atmosférica

3. Dependen de la fuente y del tipo de contaminante. Así por ejemplo:

Contaminantes	Control
De tipo doméstico: Los principales son: el gas carbónico, el monóxido de carbono, las partículas de carbón, los residuos de combustibles no quemados, etc, causados por la combustión de leña, carbón, líquidos de petróleo, querosene, gasolina, gas licuado (propano) etc.	Mejorar la combustión para limitar los desechos, emplear equipos de absorción y filtración y cambiar ciertos combustibles por energía eléctrica.
De tipo industrial. Son los desechos producidos en la fabricación de ciertos productos. Los principales son: monóxido de carbono, partículas de carbón, compuestos de azufre, residuos de combustibles no quemados, escapes de motores y automotores.	Mejorar la combustión de los combustibles y en cuanto a los procesos industriales emplear equipos de filtración, equipos de absorción, equipos de precipitación que eliminan las descargas de contaminantes o al menos las disminuyen; o desarrollar procesos limpios no contaminantes.

Una fuente de contaminación rodante: el automóvil

4. El automóvil, desde su invención, se ha convertido en una fuente adicional de contaminación. Poco a poco, se hizo indispensable como medio de transporte económico, se convirtió en un símbolo de status social (condición que el hombre ocupa en la escala social). Su número aumentó de tal manera que en todas las ciudades comenzó a ser una de las fuentes más importantes de contaminación atmosférica: (óxidos de carbono, plomo, óxidos de nitrógeno y partículas sólidas y líquidas). Estos contaminantes no permanecen sobre el sitio donde han sido producidos, sino que por acción de los vientos son trasladados a otros sitios y terminan por afectar la flora, la fauna y al hombre. El problema es de tal magnitud que el hombre debe comenzar a pensar en él en términos de supervivencia individual y convivencia social.

Además, se está investigando cómo mejorar la combustión y los filtros que se emplean para eliminar los desechos; incluso cambiar los combustibles derivados

del petróleo por otros de tipo "limpio", por ejemplo el hidrógeno (cuyo fruto de combustión es el agua), o cambiar las fuentes de energía: el motor de combustión por un motor eléctrico.

¿Qué sabes del aire?

Lee los siguientes enunciados y clasifícalos según sean falsos o verdaderos:

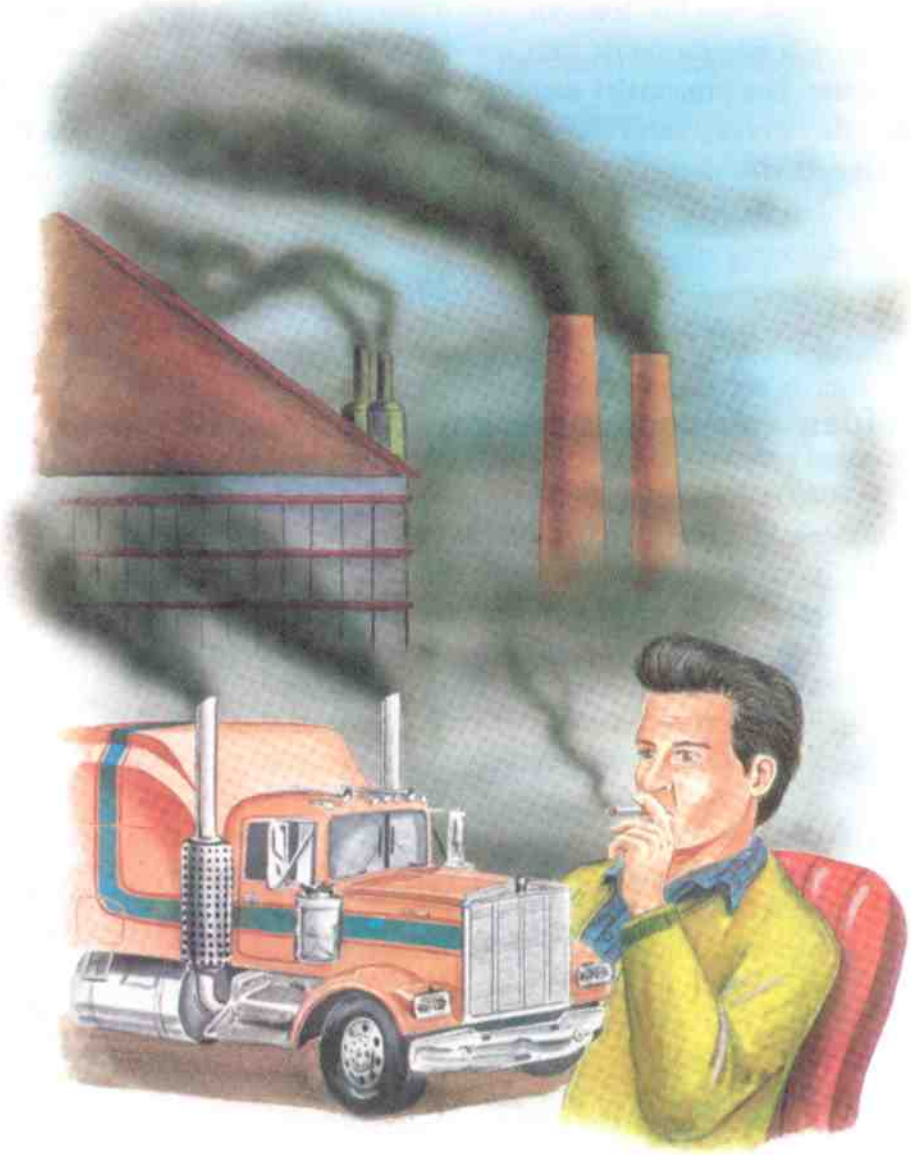
a. La naturaleza y el hombre son fuentes de contaminación del aire.

b. En la actividad doméstica el hombre produce contaminantes del aire.

c. Los controles de la contaminación dependen de la fuente y del tipo de contaminantes.

El uso de combustibles fósiles tales como el carbón y los derivados del petróleo, es la principal fuente de contaminación del aire.

e. El automóvil es una de las fuentes de contaminación más importantes en los ecosistemas urbanos.



Factores de ubicación y de variación de especies

1. Este cuarto elemento del medio ambiente, está constituido por la flora y la fauna, es decir por todos los seres vivos. Un conjunto que se presenta con una enorme variedad de especies y de ubicación en el planeta.

Esta diversidad de especies y de ubicación en el planeta depende de tres factores :

a. El medio ambiente en que viven (tierra, agua, aire o combinaciones de estos elementos).

b. La altitud o la profundidad en cualquier medio ambiente.

c. La latitud (en cada medio ambiente). Lo apreciamos si nos trasladamos de una zona tropical con sus grandes bosques de tipo selvático, hacia las zonas templadas o hacia zonas polares. En la primera encontramos una gran variedad de especies vegetales y animales que contrasta con cierta uniformidad en las zonas templadas.

Las funciones de la flora y la fauna

2. Se pueden ver desde dos puntos de vista:

- Frente al hombre: Recordemos las necesidades básicas del hombre, materia prima, alimento, nutrición y aún recreación, y cómo acude a la fauna y a la flora para satisfacerlas.
- Frente a la propia naturaleza: Aquí es donde las especies de plantas o de animales, incluyendo el mundo microscópico, nunca pueden considerarse aisladas, sino en una fantástica interrelación que forma la trama de la vida (ecología).

Así, se presentan a nuestra vista los individuos, las poblaciones y las comunidades, enlazadas como los hilos de una telaraña invisible.

La energía

1. Debemos recordar que para realizar cualquier trabajo se requiere una fuente de energía. La energía se constituye entonces, en el quinto elemento del medio ambiente y se relaciona con los otros que hemos visto.

Formas de energía

Como recurso de la naturaleza, la energía se presenta en varias formas que pueden ser utilizadas:

- *Energía Solar . La primera y la básica de todo el planeta a la cual se adicionan las radiaciones cósmicas, generalmente detenidas en sus efectos dañinos por nuestra atmósfera.*
- *Energía Hidráulica. Se produce debido al movimiento de masas de agua (corrientes de ríos, embalses artificiales, mares) y se utiliza, bien en forma directa para mover implementos mecánicos, como las célebres ruedas antiguas, hasta las modernas turbinas, o bien para originar la energía eléctrica en los embalses que construye el hombre.*
- *Energía eólica. Proviene de los vientos y tiene efectos similares a los de la anterior; disponemos de ella cuando se ponen en movimiento masas de aire y se aprovecha para mover implementos mecánicos como los molinos, o para convertirla en energía eléctrica.*
- *Energía geotérmica. Proviene del interior de la tierra utilizando el calor que allí se ha almacenado.*

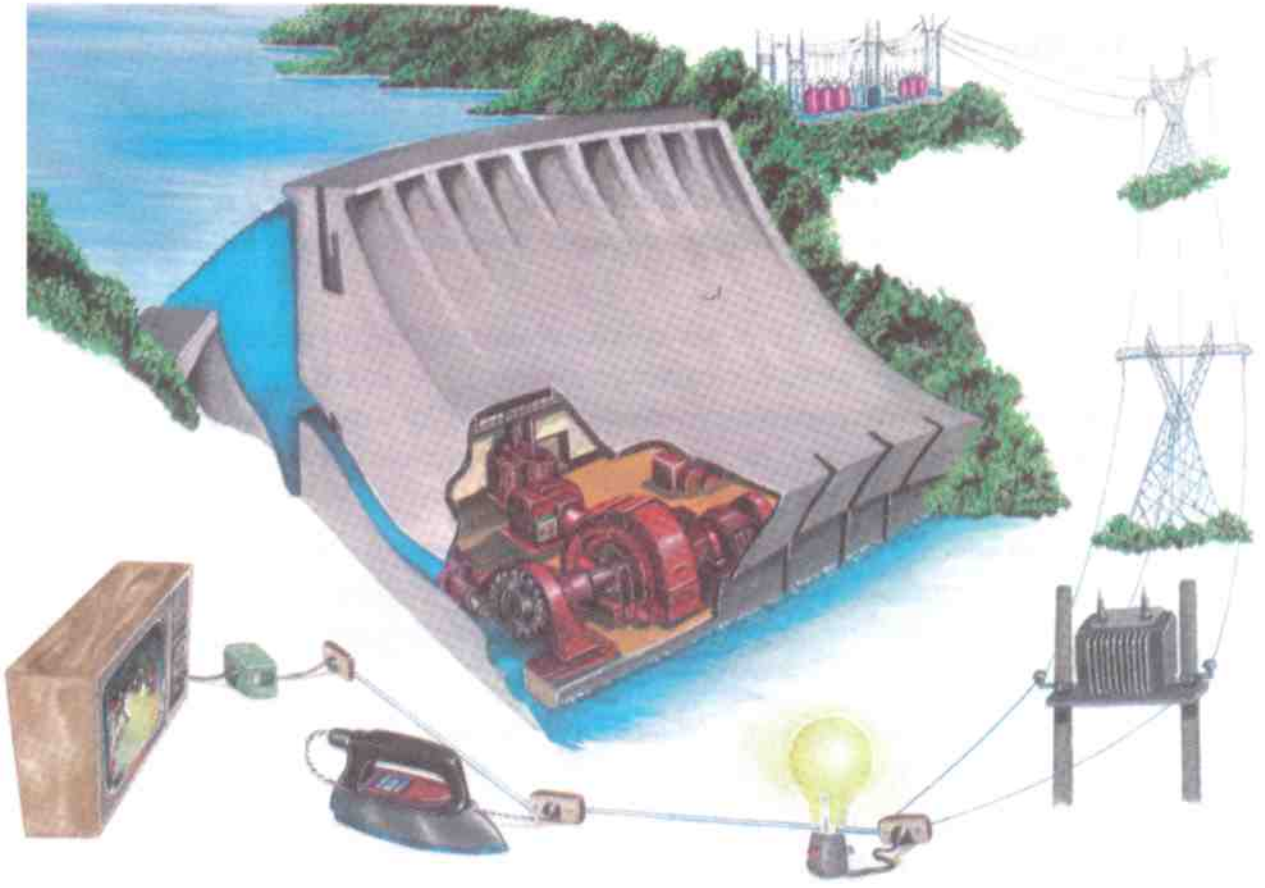
  Estas primeras cuatro formas de energía son primigenias, y las ofrece la naturaleza para satisfacer la demanda de los otros elementos del medio ambiente .

Otras formas de energía

2. Existen otras formas de energía que se originan en las propiedades o transformaciones de la materia; así tenemos:

- *La energía eléctrica, como transformación de otras formas de energía mecánica, (hidráulica, eólica, geotérmica, por ejemplo, incluso la energía solar que se transforma en energía eléctrica usando las pilas solares).*
- *La energía térmica obtenida por la combustión de materiales.*

- *La energía atómica o nuclear, que ha empezado a ser usada por el hombre para obtener energía eléctrica y para múltiples aplicaciones que están en proceso de investigación.*



El hombre y la energía

3. El hombre usa la energía para todas sus actividades; acudió inicialmente a su propia energía, sin embargo, sabemos que para poder aumentar su capacidad de trabajo tuvo que acudir a otras fuentes, empezando por la energía de los animales, luego la del viento (eólica), más tarde la del agua (hidráulica), para finalmente obtener el dominio del calor (energía térmica) y de la energía eléctrica, esta última como resultado de la transformación de otras formas de energía. Como se aprecia, la naturaleza le brindaba hasta hoy formas primigenias y formas secundarias. Con el progreso, el hombre ha llegado a depender de las fuentes de energía para poder satisfacer sus múltiples actividades. En efecto, cuando se

produjo la Revolución Industrial (el uso de las máquinas), se vio obligado a depender de los combustibles fósiles, es decir el carbón, el petróleo y el gas. Hubo inicialmente una preferencia por el carbón, al punto que, dentro de una historia energética de la humanidad, podemos señalar la Era del carbón. Disminuyó notablemente, al igual que todas las investigaciones que se hacían para su mejor utilización, debido a que el hombre aprendió a usar el petróleo, hasta obsesionarse con él y depender de esta fuente de energía. Había aparecido la Era del petróleo. Los motivos que tuvo fueron sin duda lógicos, por cuanto descubrió que podía usarlo también como materia prima para fabricar una gran cantidad de productos sintéticos, con los cuales dio lugar a la llamada industria petroquímica.

Esta circunstancia es la que comienza a llevarle a ciertas crisis. En efecto, el hombre está dependiendo en exceso de la energía térmica obtenida por combustión, y en particular, empleando ciertos recursos del subsuelo como el petróleo. Sin embargo, su agotamiento a corto plazo, ha motivado la investigación para encontrar otras fuentes de energía. El hombre ha vuelto a mirar a la naturaleza, y lo hace con un doble propósito:

- Sustituir las fuentes de energía que están en crisis.
- Buscar formas de energía más limpias, es decir aquéllas que no contaminan como la hidráulica, la eólica, la solar e incluso la geotérmica. Curiosamente son las que le brinda la misma naturaleza en forma primigenia.

¿Qué sabes sobre la energía?

a. Nombra las formas primigenias de energía.

b. Nombra las formas limpias de energía.

c. En los campos de tu región, ¿se usa leña como combustible para cocinar los alimentos? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de esta costumbre?

Artículo 80

El Estado planificará el manejo y su aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Asimismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

El hombre actúa sobre los ecosistemas

1. A lo largo de la historia del hombre sobre la Tierra, la explotación de los recursos naturales ha sufrido varias etapas. En los primeros tiempos el hombre fue simplemente depredador ya que buscaba los alimentos silvestres y los animales más fáciles de atrapar. Luego, con la invención de diferentes herramientas, fue capaz de cortar árboles para construir su vivienda y cultivar plantas que le proporcionaran alimento durante todo el año; además, se ideó la forma de mantener rebaños de ganado para no depender exclusivamente de la caza.

Poco a poco, los avances tecnológicos del hombre lo han llevado a explotar cada vez en mayor cantidad los recursos naturales, con lo cual los ecosistemas han variado en el transcurso del tiempo.

Los ecosistemas reaccionan a la explotación

2. Los cambios producidos por la explotación de un ecosistema, pueden iniciar una serie de reacciones que van a afectar el equilibrio natural. La energía obtenida por el hombre en la explotación de un ecosistema no es algo que le sobre a éste, sino que la necesita para su supervivencia. De tal manera que al sustraerse esa energía, el ecosistema reacciona a veces de modo inesperado.

La cantidad de energía sustraída, depende de cuánto y cómo se explote el ecosistema.

La explotación de un ecosistema puede ser ligera, mediana o intensa. Una explotación ligera puede pasar desapercibida a nuestros ojos y es probable que las especies establecidas allí continúen viviendo con pequeñas variaciones. Es lo que sucede cuando en un bosque se cortan pocos árboles o se caza de manera racional.

Una explotación mediana puede afectar al ecosistema modificando en parte su organización. Si en el bosque tomado como ejemplo, se talan algunos árboles y se cortan los matorrales, los animales que viven en estos, deben abandonar el lugar o modificar sus costumbres de vida. Indudablemente se disminuirá el número de especies, pero las que quedan pueden asegurar el equilibrio del sistema.

Cuando la explotación es intensa, se le quita una considerable cantidad de energía al ecosistema, y las especies que lo habitan se reducen al mínimo. Esto es lo que sucede con los cultivos de una sola especie (trigo, papa, plátano) llamados monocultivos.

En estos casos las cosechas son abundantes pero muy susceptibles a las plagas y a los cambios ambientales. Los medios técnicos actuales favorecen la explotación intensiva, contra las plagas se usan insecticidas y herbicidas, los pocos nutrientes se aumentan con los abonos y la poca aireación se corrige arando. Con todos estos métodos, se logran producciones mayores que en los cultivos tradicionales, pero gastan más energía que estos.

Contaminación

3. Se habla de contaminación cuando, a un medio ambiente determinado, llegan sustancias extrañas que perjudican o afectan el normal desarrollo de los organismos pertenecientes a ese medio. Como consecuencia de la contaminación, las propiedades de un ecosistema varían.

Clases de contaminación

La contaminación puede ser física, química o biológica.

La acción desordenada del hombre sobre el medio ambiente da origen a gran cantidad de problemas, lo cual contradice la creencia de que el progreso técnico es fuente constante del "bienestar humano".

Los avances técnicos en todos los campos

pueden ocasionar efectos negativos como los siguientes:

- **Contaminación del aire:** Afecta principalmente a las grandes aglomeraciones urbanas e industriales, las que son a su vez causantes de esa contaminación. Los contaminantes pueden ser sólidos (polvos), líquidos y gases (vapores y gases tóxicos). Las grandes fábricas y los autos expulsan al aire gran cantidad de gases que cambian la composición química de éste. En algunas ocasiones forman combinaciones especiales como el llamado smog, que es una mezcla de humo y neblina. La contaminación atmosférica influye en la salud del hombre, sobre todo a nivel de las vías respiratorias. Las afecciones broncopulmonares son mayores en los habitantes de las zonas urbanas e industriales, que en los de las zonas rurales. También se afecta la salud de los animales y las plantas..

perjudiciales. Sin embargo, estas sustancias pueden acabar también con otras plantas y animales incluso, afectar al hombre.

- **Contaminación de las aguas:** Todos los residuos de la actividad industrial y humana, tarde o temprano llegan a los ríos y a través de éstos al mar. En las aguas corrientes viven organismos que son capaces de limpiar y consumir algunos residuos orgánicos. Pero cuando esos residuos son muy abundantes, los organismos no los pueden descomponer y el agua queda inadecuada para su utilización. Además, los residuos de las industrias y los detergentes utilizados en las viviendas, contaminan el agua de una manera irreparable, ya que estas sustancias no pueden ser descompuestas por los organismos que habi-

tan en las corrientes de agua. (Son no biodegradables).

- **Deterioro del paisaje:** La acción destructiva del hombre ha llevado al desmejoramiento del medio ambiente natural, y es así como ambientes que antes eran agradables a la vista, hoy son feos, desérticos y sin ningún atractivo. La tala intensiva de bosques, la construcción de bloques multifamiliares han dañado el paisaje, y el hombre no ha querido darse cuenta que su acción afecta negativamente el medio que le rodea.

- **Agotamiento de los recursos naturales:** Es necesario tener en cuenta que los recursos utilizados por el hombre en su bienestar, se clasifican en renovables y no renovables. Los recursos no renovables como el petróleo se utilizan en tal cantidad, que es muy posible su agotamiento en pocos años. Los recursos naturales

- **El ruido:** A todos los contaminantes citados anteriormente, se agrega en la actualidad la contaminación del ambiente producida por los ruidos originados en los vehículos de transporte, en las fábricas y en diferentes aparatos de la vida moderna.

Reflexiona

a. ¿En qué situaciones específicas se dice que hay contaminación? Explica tu respuesta.

b. ¿Cuáles son los principales contaminantes de tu región?

c. El aporte de los integrantes de tu familia para disminuir la contaminación de la región , ¿cuál podría ser?

d. Las autoridades de la región tiene mecanismos para combatir la contaminación, ¿cómo podrías ayudar tú?

Artículo 86

Toda persona tendrá acción de tutela para reclamar ante los jueces, en todo momento y lugar, mediante un procedimiento preferente y sumario, por sí misma o por quien actúe a su nombre, la protección inmediata de sus derechos constitucionales fundamentales, cuando quiera que éstos resulten vulnerados o amenazados por la acción o la omisión de cualquier autoridad pública...

Retroceso de los ecosistemas explotados

1. El hombre ha contribuido al retroceso de los ecosistemas naturales desde hace muchísimos años, cuando se iniciaron las primeras sociedades basadas en la agricultura y la ganadería. Ese retroceso se produce por:

- Aprovechamiento de los bosques.
- Expansión de la ganadería.
- Explotación de los suelos y subsuelos.
- Construcciones de edificios y vías de comunicación.
- Desechos industriales.

En todas las regiones de la Tierra, la tala de bosques ha sido y es el primer paso para la aparición acelerada de la erosión. Con ésta se aumenta la circulación superficial del agua, la cual arrastra finas partículas del suelo, se aumenta el peligro de deslizamientos de tierra y puede provocar el flujo incontenible y violento de las aguas que trae como consecuencia desastrosas inundaciones.

Otra causa de la erosión es la destrucción causada por el fuego. En algunas regiones, los fuegos provocados hacen parte de una tradición cultural. El hombre quema los restos secos de una vegetación y así prepara el terreno para establecer un nuevo cultivo. Los suelos tratados así se empobrecen considerablemente, se vuelven cada vez más áridos y se acelera el proceso de la erosión.

En los ecosistemas acuáticos, el retroceso se debe a la llegada de desechos industriales y humanos, por lo cual la vida se hace imposible.

También la desecación de superficies cubiertas de agua representa un retroceso del ecosistema acuático, porque supone la desaparición de los hábitats de animales y vegetales.

Según lo anterior:

a. ¿Cuál es el primer paso para la aparición acelerada de la erosión?

b. ¿Cómo se podría evitar?

c. En tu región, ¿hay zonas erosionadas? ¿Cuál puede ser la causa?

d. ¿De qué otra manera se produce la erosión?

e. Piensa y escribe las consecuencias que trae la erosión de un terreno.

El hombre comienza a dominar la naturaleza

2. Con sus experiencias acumuladas, comenzarían a nacer los poblados, las villas, las aldeas, y al escoger su emplazamiento o localización, el hombre aplicó sus conocimientos respecto de la naturaleza y seleccionó aquellos sitios donde hubiese en abundancia agua, donde el terreno le favoreciera sus labores agrícolas y donde hubiese vegetación suficiente para sus animales.

Aquí ya no se trató de una mera supervivencia individual, sino de una supervivencia del grupo social. Ello determinó una continua presión sobre la naturaleza circundante y simultáneamente una organización consciente de ese grupo. Por ello apareció la subdivisión del trabajo y la especialización en el saber hacer las cosas.

a. Piensa en la ubicación de tu pueblo; sus fundadores, ¿qué razones tendrían para establecerse allí?

b. ¿Cuáles ventajas y desventajas tiene el lugar donde se ubica tu pueblo?

c. ¿Qué medidas previsivas deberían tomarse?

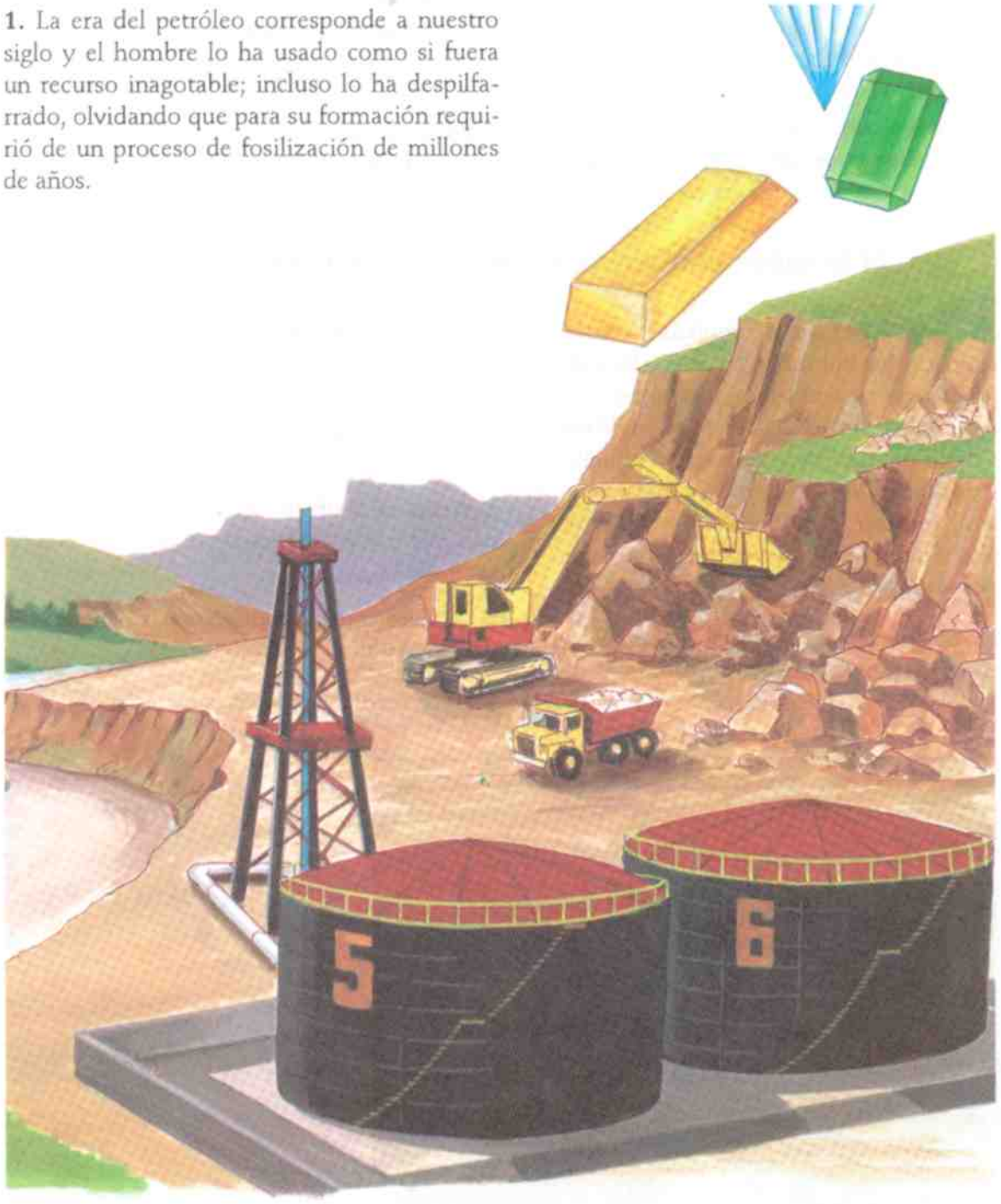
Panorámica de Tunja - Boyacá

Artículo 88

La ley regulará las acciones populares para la protección de los derechos e intereses colectivos, relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y la salubridad públicos, la moral administrativa, el ambiente, la libre competencia económica y otros de similar naturaleza que se definen en ella...

El agotamiento de recursos no renovables

1. La era del petróleo corresponde a nuestro siglo y el hombre lo ha usado como si fuera un recurso inagotable; incluso lo ha despilfarrado, olvidando que para su formación requirió de un proceso de fosilización de millones de años.



Hoy, pese a todos los avances científicos y tecnológicos, el hombre no tiene los medios para reproducir este proceso en forma económica y en períodos cortos.

Por todo esto, el hombre se ha visto avocado a la perspectiva de agotar el petróleo como recurso energético, y con ello, a las crisis que afronta actualmente el transporte y la industria petroquímica.

Contaminación por uso de recursos no renovables

2. El uso de los recursos energéticos implica siempre tres fases, en cada una de las cuales se pueden producir contaminantes.

- **La etapa de extracción**

Tomemos como ejemplo la hulla o el carbón mineral. Los materiales acumulados de desecho, cuando reciben un lavado de las aguas lluvias, se disuelven en parte y son transportadas hasta las corrientes de agua. Esto produce la contaminación de arroyos, quebradas y ríos. Además, se afecta el paisaje natural y se producen daños en las capas del suelo cultivado. Así mismo, la acumulación de grandes cantidades de materiales de desecho originan deslizamientos por modificación de la estabilidad de la tierra (defecto geo-técnico).

- **La etapa de elaboración o procesamiento**

Es la más crítica. Respecto del petróleo por ejemplo, la contaminación es múltiple y simultánea; el suelo, el aire, el agua son afectados por las descargas de desechos sólidos, líquidos y gaseosos, que se extienden a zonas muy lejanas de las plantas de extracción y refinación.

- **La etapa de distribución**

El petróleo crudo ha causado inmensos accidentes y catástrofes ecológicas cuando se han derramado en cuerpos de agua, grandes cantidades. Los daños pueden ser:

a. Bloqueo de la función respiratoria de microorganismos y peces, así como el impedimento del paso de la luz en las zonas cubiertas por la mancha de petróleo.

b. Deterioro de la vida vegetal y animal al llegar la mancha a la playa.

Fuera de estos accidentes, diariamente en las zonas de carga y descarga del petróleo se derraman cantidades que incrementan los efectos dichos.

- **La etapa de uso**

Aquí los contaminantes de mayor peligro son:

Materiales carbonosos sólidos (combustión incompleta, hollín), gases de la combustión del carbón: dióxido de carbono, monóxido de carbono, anhídrido sulfuroso, ocasionando entre otros efectos, la lluvia ácida.

¿Qué sabes tú del agotamiento de los recursos no renovables?

a. La fauna acuática ha sido afectada por varias actividades humanas (señala con una cruz las verdaderas).

( ) La actividad minera.

( ) La actividad agrícola.

( ) La actividad industrial.

( ) La actividad artesanal.

( ) La actividad investigativa.

b. Las descargas contaminantes de la industria petroquímica se producen durante las etapas de:

( ) Exploración.

( ) Extracción.

( ) Procesamiento.

( ) Transporte

() Uso

Justifica tus respuestas.

Artículo 82

Es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre su interés particular.

Las entidades públicas participarán de la plusvalía que genere su acción urbanística y regulará la utilización del suelo y del espacio aéreo urbano en defensa del interés común.

Medio ambiente y asentamiento humano

Vivienda en los páramos.

1. Desde el punto de vista del medio ambiente, un asentamiento humano es un "medio organizado" creado para satisfacer necesidades biológicas y sociales; la evolución de la especie humana ha producido varios tipos de asentamiento:

Este avance de la vida urbana (para distinguirla de la vida rural) ha llevado poco a poco al hombre a crear un verdadero "medio ambiente artificial" el cual corresponde a la gran ciudad moderna que tiene como características:

a. Gran densidad de población.

b. Incremento en la especialización de las actividades que llega a producir la zonificación de la ciudad en : áreas industriales, comerciales, residenciales, recreacionales, de administración, educativas, de salud, etc.

c. Una complejidad de comunicaciones internas y externas.

Efectos de la velocidad de evolución de las ciudades

2. La ciudad, cuya imagen la percibimos a través de las características antes mencionadas, no es nueva en todos sus aspectos. El prototipo inicial, en occidente, lo podemos tener en Roma como eje de un imperio en la historia humana. Sin embargo, durante la evolución de esta clase de asentamientos humanos organizados, nos encontramos con un doble fenómeno:

- Por una parte, el crecimiento natural de la ciudad que podemos llamar "velocidad natural de crecimiento" en el tiempo.
- Por otra parte, el aumento de las actividades humanas y su continuo progreso. Es lo que se llama "aceleración".

El segundo fenómeno refuerza el primero e induce a que las ciudades se hagan cada vez más grandes, al punto de exceder la capacidad del ser humano como sociedad organizada para comprender, manejar y controlar ese crecimiento desmedido.

Componentes del medio ambiente artificial

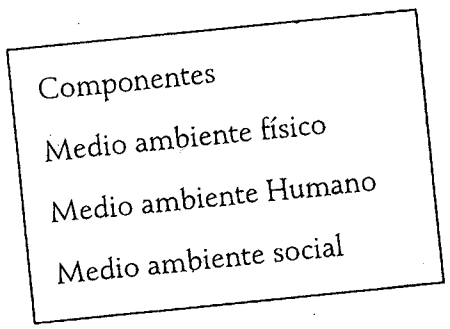
3. La evolución de los asentamientos ha llegado a producir un nuevo medio ambiente humano que ha conformado un medio ambiente social, dentro de un medio ambiente físico creado por el hombre.

Esos son los tres componentes esenciales del medio ambiente artificial, constituido por la ciudad. Si aceptamos esos componentes y examinamos los problemas contemporáneos que en ella predominan, es posible aceptar que quizás, una de las causas fundamentales está en que siempre se dio máxima importancia al medio ambiente físico (que el hombre construye) descuidando el medio ambiente humano y el medio ambiente social.

El ecosistema urbano

4. Entenderemos mejor lo dicho, si pensamos en la ciudad como un ecosistema urbano, es decir, una agrupación de seres vivos, con predominancia del hombre, concentrados en un medio ambiente físico construido por él, conformando un medio ambiente social organizado, con múltiples interacciones internas y externas.

La siguiente imagen de una ciudad, con sus tres componentes, nos permite comprender mejor la manera como funciona este ecosistema, en el cual las relaciones entre los componentes son mutuas, al igual que los de la ciudad con otras ciudades y con el medio ambiente rural.



Esto último significa que no es un sistema cerrado o independiente (se relaciona con otras ciudades, con otros medios ambientes). En efecto, a pesar de que en la ciudad se concentran múltiples actividades humanas, según lo hemos visto, quedan otras muchas por fuera, cuyos productos le son indispensables para subsistir, o servicios que le son necesarios para intercambiar lo que produce. Lo vemos más claro aún, si pensamos que en la ciudad se concentra la actividad industrial, la actividad de servicios, de comercio, etc., pero para realizarlas se requiere materias primas que vienen de fuera del ecosistema urbano como los productos de la actividad agrícola.

La ciudad, en resumen es un ecosistema completo: con acciones y relaciones internas. pero con entradas y salidas hacia otros ecosistemas, incluyendo el de la naturaleza. Esta última sufre cada día más los efectos de esas salidas. El ejemplo más dramático lo constituyen las aguas negras que llegan a las corrientes de los ríos, las contaminan y de paso afectan la flora y la fauna. El problema ha sido tan grande que, en algunas ciudades, el hombre se vio obligado a fabricar plantas de tratamiento para disminuir o eliminar de las aguas negras sus contenidos contaminantes. Un problema similar lo constituye la disposición de las basuras.

Los problemas de la ciudad como ecosistema

5. Fuera del mencionado, la ciudad como asentamiento humano concentrado, con sus múltiples actividades, ha dado lugar a varios de los tipos de contaminación que ya hemos visto; revisemos:

a. La contaminación atmosférica, que tiene como fuente los procesos de combustión industrial, de los medios de transporte y la doméstica. También por los procesos industriales de transformación o manufactura.

b. La contaminación de aguas, por las descargas a que hemos aludido y que provienen de la actividad doméstica o de la industrial.

c. La contaminación sonora.

d. La contaminación social (agresividad, drogas, criminalidad, etc.).

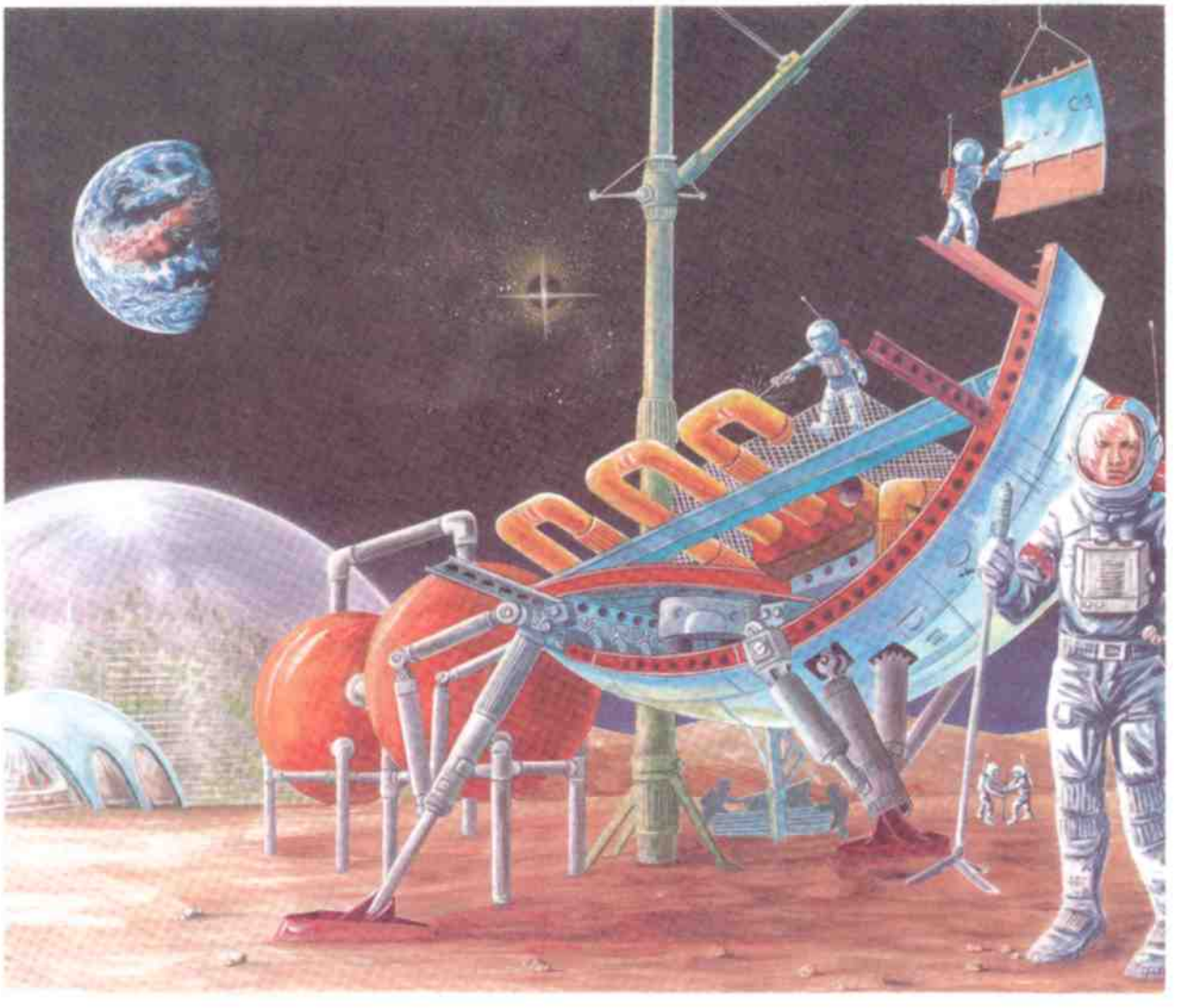
e. La contaminación por residuos sólidos, especialmente basuras.

f. La contaminación visual por deterioro del paisaje.

¿Se podrán resolver esos problemas ? No es fácil. Se requiere que los moradores de cada uno de estos ecosistemas participen activamente en la construcción de una imagen adecuada de la ciudad futura. Se trata de controlar al monstruo que el hombre ha construido y que amenaza convertirlo en un ser autómata, despersonalizado, solitario y agresivo.

El prototipo del medio ambiente artificial total

6. En la actualidad los avances del hombre le han permitido crear medios ambientes artificiales, prototipos de los que se fabricarán en el futuro: las naves espaciales. Estos son vehículos o estaciones con atmósfera propia; con eliminación del gas carbónico y regeneración del oxígeno necesario a la vida humana. Naves que se alejan de la acción de gravedad terrestre, pasan por zonas de total ingravidez e ingresan en las zonas de atracción de otros planetas. En la alimentación de sus tripulantes o pasajeros, los avances de la ciencia y la tecnología se han perfeccionado en lo que se refiere a la conservación, capacidad nutritiva y reducción de tamaños. Para no perder relación con sus congéneres humanos, se han perfeccionado también las técnicas de comunicación: televisión, radio, etc.



Ya están elaborados los elementos necesarios para las estaciones satélites en el espacio y no está lejano el día en que grupos de hombres y mujeres vivan en ellos, como antecedentes de las "ciudades ingrávidas del futuro". Los avances tecnológicos han permitido pensar también en la utilización de los fondos marinos para construir "ciudades" donde se desarrollarán múltiples actividades en consonancia y relación con los recursos que la naturaleza brinda allí.

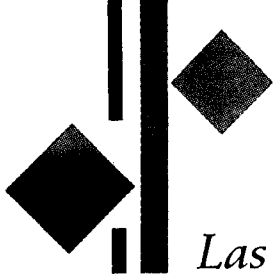
Estos proyectos sólo serán posibles si hoy se toman las precauciones para evitar convertir el mar en la trampa del futuro .

¿Qué sabes tú acerca de los asentamientos humanos?

a. Enumera al menos cuatro de las características de cualquier asentamiento humano urbano grande.

b. En la ciudad se da más importancia:

- Al medio ambiente físico ( ) .
- Al medio ambiente humano ( ) .
- Al medio ambiente social ( ) .



Las variedades de ecosistemas rurales

1. Existe una gran variedad de ecosistemas rurales según los factores que han determinado su formación; entre ellos deben mencionarse:

- *La zona geográfica.*
- *La climatología (temperatura, humedad, pluviosidad).*
- *La variedad de suelos.*
- *La variedad de flora y fauna.*
- *La hidrología (aguas).*
- *La ubicación o localización respecto de ecosistemas urbanos, o de otros ecosistemas rurales.*

Son esos factores los que determinan las orientaciones, formas y organizaciones de los ecosistemas rurales para que cumplan su función productiva destinada a satisfacer demandas sociales propias y de los ecosistemas urbanos:

- *Producción agrícola: alimentos y materias primas.*
- *Producción pecuaria: carne, leche, pieles.*
- *Producción minera: minerales y materiales de construcción.*
- *Producción forestal: maderas.*
- *Producción de oxígeno y conservación de agua y vida.*

La interdependencia rural y urbana

2. Debemos destacar que estos ecosistemas rurales y urbanos no pueden mirarse como contrapuestos e independientes. Todo lo contrario, están ligados , dependen unos de otros y se interrelacionan. Por eso debe existir un equilibrio entre ellos, eliminando las acciones deletéreas o dañosas de unos hacia otros.

Un peligro especial

3. Un factor de desequilibrio en los aspectos sociales y humanos se presenta entre los ecosistemas rurales y los ecosistemas urbanos: las migraciones de gente de los primeros hacia los segundos. Estas migraciones tienen muchas causas, pero dos se deben destacar:

a. La ausencia de servicios básicos o de remuneración adecuada para las actividades en la zona rural.

b. La atracción por parte de la ciudad a través de los que se ha llamado "efecto de demostración" que crea imágenes mentales de bienestar, felicidad, etc., en las gentes del campo. Ello hace que tenga aspiraciones e idealicen la vida en la ciudad como una meta de su propia vida. Aunque después esto no corresponda a la realidad y termine por vivir insatisfecho, en pésimas condiciones. Sólo que ya no volverá al campo. Se habrá desarraigado de él. Será simplemente un desadaptado del ecosistema urbano, permaneciendo en él. También el servicio militar, fomenta este fenómeno.

Este desequilibrio poco a poco se acentúa y afecta al ecosistema rural (como fuente de producción) y al ecosistema urbano, el cual comienza a carecer de materias primas, no puede satisfacer las demandas de servicios mínimos que una enorme población le exige, y presenta conflictos sociales y culturales.

Sin embargo, de hecho, en las mentes se han creado imágenes contrapuestas entre el campo y la ciudad, presentándose esta última como el modelo y el ideal más aconsejable.

La cantidad de problemas y de conflictos de los grandes ecosistemas urbanos hacen pensar al hombre que estaba equivocado y que ese no es el modelo aconsejable para el futuro.

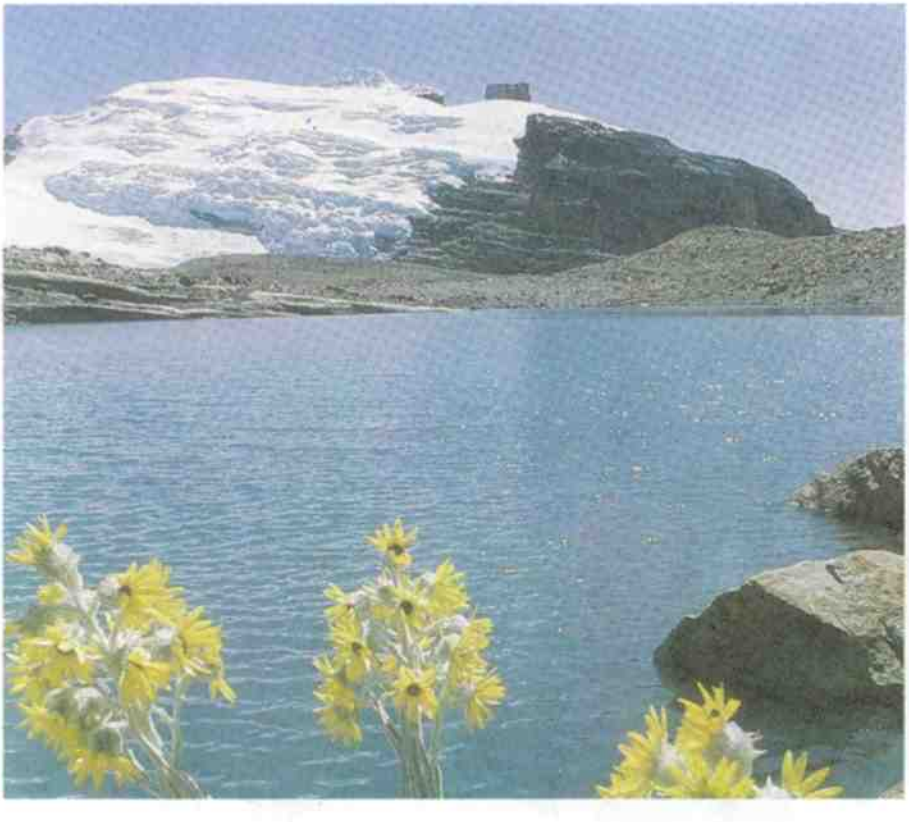
Un equilibrio entre ambos ecosistemas se ha presentado como una necesidad y por ello debe comenzar a reforzarse el ecosistema rural, a dotarlo de servicios y a concebir asentamientos humanos rurales de dimensiones controlables y ajustables a las funciones de sus habitantes, induciendo una mentalidad individual y social diferente.

a. Escribe una causa de la migración de las gentes del campo a la ciudad.

b. ¿Cuáles son los principales productos agrícolas de la región?

c. ¿Qué áreas de tu región deberían dedicarse a la producción de oxígeno y conservación de agua y vida?

d. Si tú fueras autoridad en la región, ¿qué medidas tomarías para evitar la migración de los campesinos?



Efectos por el aumento de actividades humanas

1. El hombre encontró en el planeta el recurso suelo y pese a los avances logrados, a sus conquistas del espacio y a sus progresos científicos y tecnológicos, todavía sigue siendo un recurso básico para vivir.

Hasta el momento el hombre tiene :

a. Inventada la agricultura.

b. Aprendida la cría de animales.

c. Una ubicación geográfica propicia.

d. Un saber en continua acumulación y perfeccionamiento.

e. Herramientas y técnicas para emplearlas.

f. Un continuo aumento de sus necesidades (demanda).

g. Una producción en aumento para satisfacerlas.

h. Un aumento gradual de población en los asentamientos.

Ahora prosigamos con esa evolución. Asentado el hombre en su hábitat (villorio, aldea, población), afronta el primer problema que consiste en satisfacer las necesidades del asentamiento humano como grupo social; para ello debe aumentar la producción creando nuevas herramientas con el fin de aumentar su capacidad de trabajo, y además, adicionando nuevas formas de energía.

La modificación del medio ambiente

2. El hombre prehistórico ya está muy lejano. Evolucionó con rapidez; ha llegado a un presente donde la velocidad y la presión que ejerce sobre el medio ambiente natural, para satisfacer sus necesidades, es cada día mayor. El problema actual está en que por fruto de milenios de actividad, el hombre desarrolló un comportamiento productivista (cantidad de cultivos, cantidad de cosechas). Suponía siempre la bondad constante de la naturaleza, sin caer en cuenta, o no importándole mucho, los daños irreparables que le causaba.

Efectos de la actividad agrícola

3. Algunos de los efectos secundarios, destructores o nocivos sobre la naturaleza, por virtud del obrar del hombre en su actividad agrícola son:

- Agotamiento y erosión del suelo como consecuencia de la permanente extracción de los nutrientes , sin restituirlos.
- Una defectuosa conducta en la ordenación de los cultivos, con lo cual se favorece el arrastre de la capa orgánica (humus), por medio del viento y las lluvias. Esa destrucción del suelo afecta no solamente el paisaje, sino también a la fauna, a la flora y al agua.
- Contaminación por uso indiscriminado de agroquímicos.

La actividad industrial

4. La actividad industrial debe entenderse como aquella que ejerce el hombre para transformar materiales y obtener productos en forma organizada y repetitiva.

Es cierto que el hombre explotó minerales y fabricó elementos desde hace miles de años, pero en realidad, el concepto de organización y repetitividad, sólo apareció modernamente cuando de los "talleres" se hizo el tránsito a las "fábricas" y éstas se fueron perfeccionando hasta integrarse unas con otras para la obtención de ciertos productos (Por ejemplo, cultivo de frutas, procesamiento de frutas, fábrica de envases, envasamiento, etc.).

Esta actividad, que en cierto sentido empezó con los alimentos, bien pronto se extendió a múltiples productos respecto de los cuales una enorme población mantiene una demanda que debe ser satisfecha, (vestidos, drogas, metales, derivados, maquinarias, elementos de transporte, materiales de construcción, ...).

Toda la evolución industrial ha producido modificaciones en el comportamiento de los seres humanos, los ha transformado en consumidores, no sólo de productos esenciales, sino de otros de carácter superfluo y que en conjunto han creado una enorme demanda y presión sobre la naturaleza que provee las materias primas.

Además, los procesos industriales han producido no pocos trastornos, sin contar con la enorme cantidad de contaminantes derramados sobre la naturaleza. A todo esto se agrega un hecho: el hombre, para toda su actividad industrial, necesita un constante suministro de energía (combustibles, electricidad, fuerza atómica, etc.) y por lo tanto ello se ha reflejado en una nueva presión sobre la naturaleza por "energéticos".

La actividad comercial y de transporte

5. Existe una íntima relación entre el comercio y el transporte. El hombre, empujado por las circunstancias, se hizo nómada. En su necesidad de trasladarse de un lugar a otro fue lógico que buscara medios de transporte y utilizara inicialmente una vía acuática ; inventó la balsa y con el tiempo la transformó en un barco moderno. De igual manera inventó la rueda, empleándola para sus primeros vehículos, y cuando aparecieron los asentamientos humanos, la necesidad de intercambio entre los diversos grupos sociales, condujo al perfeccionamiento de dichos vehículos para facilitar el comercio. Ello impuso una necesidad adicional: la de las carreteras o vías de comunicación. Así se llega al panorama del mundo moderno, en el cual el comercio va más allá de las fronteras locales, para cubrir la telaraña de los mercados mundiales.

Todo ello se favoreció con descubrimientos e inventos para los medios de transporte por vías terrestres, acuáticas, aéreas y en un futuro, interestelares. Todo este asombroso progreso habría sido imposible si simultáneamente el hombre no hubiese podido dominar las modernas fuentes de energía.

Los efectos secundarios de esta actividad

6. Los medios de transporte han implicado para la humanidad una serie de efectos en los cuales posiblemente no había pensado. Es el caso de:

- *"La contaminación por el ruido" que afecta el aparato auditivo y el sistema nervioso de los seres humanos en general.*
- *"La velocidad de los automotores" un hecho que ha venido a modificar los comportamientos del hombre social, y que mirada desde el punto de vista de imprevisión, produce múltiples accidentes en el mundo.*
- *"Los combustibles" usados como energía de los vehículos de transporte, que han producido una gama de contaminantes de la biosfera con afectación de los seres vivos.*
- *"Los efectos geotécnicos" causados por la construcción de vías de comunicación, que afectan el equilibrio de la tierra, producen derrumbes y avalanchas, modifican el paisaje natural e incluso producen alteraciones ecológicas y destrucción de vida animal y vegetal.*

a. ¿Cuál ha sido el error del hombre en la explotación de los recursos naturales?

b. ¿En qué momentos de la historia del hombre se hizo indispensable el uso de medios de transporte?

c. En tu región, ¿qué efectos contaminantes ha ocasionado el transporte?

Conozcamos nuestra región

Artículo 286

Son entidades territoriales los departamentos, los distritos, los municipios y los territorios indígenas. La ley podrá darles el carácter de entidades territoriales a las regiones y provincias que se constituyan en los términos de la Constitución y de la ley.

Historia ecológica de Boyacá y Casanare

1. Para entender los procesos históricos en la Ecología de nuestra región, debemos recordar algunos conceptos importantes .

El clima es el resultado de dos tipos principales de factores: los que intervienen desde afuera de la tierra (factor astronómico) y los procesos que dependen de la configuración misma de nuestro planeta(factor geográfico). Ninguno de los dos está bajo nuestro control, pero, de una u otra forma, muchos humanos, haciendo las mismas cosas durante mucho tiempo, pueden ocasionar cambios en el planeta.

Algunos procesos astronómicos en el clima de nuestro planeta

Lo que hay entre el Sol y la Tierra no es propiamente vacío, sino una cantidad de partículas atómicas y subatómicas viajando a velocidades fantásticas. Cuando esta masa o plasma solar llega a nuestro planeta, es atraída por el campo magnético de la tierra y penetra por los polos; al penetrar se convierte en electricidad y se vuelve visible al ojo humano. Es como un velo gigantesco de electricidad de muchos kilómetros de largo y alto, conocido como "aurora boreal".

Esta electricidad ocasiona un proceso que interviene en el clima, pues las cargas magnéticas actúan como un engranaje de una máquina y hacen que el mar se mueva en diferentes direcciones .Estas corrientes marinas hacen desplazar el agua caliente a los polos y el agua fría a los trópicos. Al chocar entre sí producen la mayor parte de las nubes, de las cuales se nutren todas las cuencas hidrográficas; éstas llegan a nuestro continente, especialmente en dos épocas del año, produciendo dos temporadas de lluvias y dos períodos secos.

En el trópico, cuando los rayos solares caen perpendicularmente, el aire se calienta más y tiende a elevarse dejando un vacío; esto genera corrientes de aire que arrastran las nubes producidas en el mar y las acumula en estos sectores que se conocen como zona de confluencia intertropical. Debido a lo anterior, en Colombia (en Boyacá y Casanare) existen dos temporadas en las que la zona de confluencia intertropical pasa por encima de la región, trayendo gran cantidad de nubes producidas en el choque de dos corrientes marinas. De esta manera siempre tendremos dos temporadas húmedas o de lluvias y dos temporadas secas en el año.

Sin embargo, en determinados sitios vemos pasar las nubes y las lluvias son muy escasas. Esto significa que, a pesar de los eventos astronómicos que nos proporcionan lluvias en cierta cantidad, existen también factores geográficos y en especial de uso del suelo, que están condicionando este ambiente climático. Algo sucede en nuestros ecosistemas terrestres que evita la precipitación de las lluvias.

Veamos algo sobre el origen morfológico de nuestro planeta

En teoría, el universo tiene aproximadamente quince mil millones de años. Esto significa que ni es eterno, ni es infinito. A la Tierra se le calculan unos 4 800 millones de años; parece que era una masa incandescente que recibía una gran cantidad de materia del espacio y se fue enfriando poco a poco hasta que formó, en tiempos primarios, una corteza más sólida.

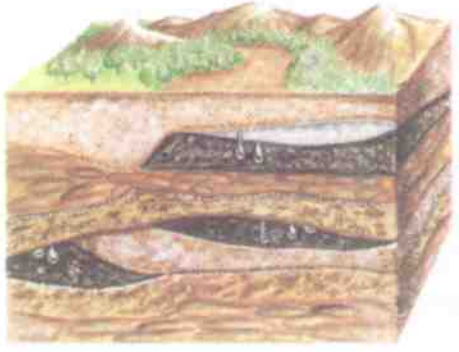
Al principio nuestro planeta no tenía atmósfera ni agua. Era una masa que se estaba enfriando de afuera hacia adentro. Posteriormente, una gran actividad volcánica liberó gran cantidad de vapor de agua que fue atraída y dio origen al océano. Además, se liberaron gran cantidad de gases que dieron origen a la atmósfera. Así pues, el origen de la materia viene del fondo de la tierra; el origen de la materia y de lo que nosotros somos, vendría de las rocas. Por esta hiperactividad volcánica se formó un supercontinente rodeado por agua.

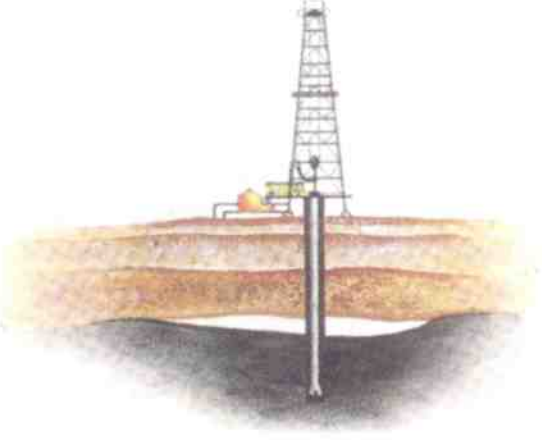
Una pequeña parte de este supercontinente limitando con el océano, corresponde a Colombia, por lo que nuestro país tiene plataforma continental y plataforma submarina.

Cuando se formaron estas plataformas, Boyacá y Casanare se encontraban en la plataforma continental. Las montañas que observamos en el departamento se originaron bajo el mar y están constituidas por rocas estrictamente sedimentarias.

Al cambiar el ambiente se fueron acumulando, bajo el mar, restos de zooplancton y fitoplancton, es decir, una gran cantidad de animales y plantas capaces de fotosintetizar y de convertir la energía solar en energía potencial. Estos restos orgánicos se acumularon en los sitios que hoy ocupan las cuencas de Chivor, Guavio, Magdalena y Chicamocha principalmente y piedemonte llanero, hasta formar bancos de cinco kilómetros de espesor, lo que da una idea del tiempo de sedimentación. Esos animales y plantas microscópicas, ¿qué tienen que ver con Boyacá y Casanare?

2. Esos cuerpos que absorbieron energía solar, al morir y ser sometidos a grandes presiones, se convirtieron en petróleo y dieron origen a los hidrocarburos que se encuentran en Casanare y Boyacá. Los cuerpos de algunos animales se transformaron y dieron origen a las piedras calizas que se encuentran alrededor del corredor industrial de Boyacá (Moniquirá). Entonces, bajo ese ambiente de sedimentación y presión se formaron rocas muy compactas, todas de origen sedimentario, que componen nuestras cuencas. Estos sedimentos se fueron acumulando hasta tapar el mar que se retiró y dejó un terreno plano como donde hoy es Yopal. Tenemos en ese momento un Boyacá plano con vegetación de clima caliente. Sucedió





entonces lo que se conoce como la tectónica de placas. El gran supercontinente comenzó a resquebrajarse, como consecuencia de dos fuerzas: una originada en el Atlántico y otra en las placas tectónicas del Pacífico, presionando el sector del medio hacia arriba. Se originó el sistema andino (Cordillera Oriental) del cual forma parte Boyacá. Esos sedimentos, al ser sometidos a gigantescas fuerzas, comenzaron a ser fracturados, plegados y levantados, formándose las montañas de Boyacá y permitiendo que los sedimentos, a 4 000 metros bajo el mar, se elevaran y formaran nuestras montañas. Esto explica la presencia de fósiles de animales en regiones como Villa de Leyva y Sáchica.

Al levantarse la cordillera, la erosión se acumuló en nuevos sectores dando origen a lo que hoy llamamos llanos orientales. Debajo de Casanare, los sedimentos no se han movido mucho, lo que explica la presencia de yacimientos más o menos grandes de petróleo en esa región. A medida que la cordillera oriental se eleva, las especies vegetales comienzan a evolucionar y se adaptan a nuevas alturas. Boyacá es uno de los pocos lugares del mundo donde existen bosques en los páramos debido a que sus especies se han adaptado por generaciones a los cambios climáticos. Éste es un capital insospechado que hemos dilapidado, aún sin conocerlo.

Acción del hombre en la dinámica actual

3. Sobre la superficie de las rocas existe un material que ni es roca ni es vegetal pero que permite la nutrición de las plantas: es el suelo. Podemos comprender que antes de aparecer el hombre en Boyacá, predominaban los bosques andinos que cubrían la superficie y mantenían contacto entre el suelo y el subsuelo. Además, por ser los bosques andinos tan ricos en especies, mantienen sobre sí, suspendidas en el aire, una gran cantidad de partículas como el polen y las esporas que son utilizadas para la reproducción de las plantas. La existencia de esta vegetación y esas partículas flotando en el aire, son vitales para la condensación del agua contenida en las nubes.

Debemos recordar que las nubes se producen por el choque de corrientes marinas y son transportadas a tierra, por los vientos alisios, a través de la zona de confluencia intertropical. Pero, ¿qué se necesita para que las nubes se conviertan en lluvias? Se requiere la presencia en el aire, de algo que atraiga el vapor de agua y forme gotas; es decir, que existan los denominados núcleos de condensación, principales factores para la producción de lluvias.

Nuestra cuenca hidrográfica, cubierta de bosques nativos y, por ende, de polen y esporas en el aire, presenta, al pasar las nubes, una gran cantidad de núcleos de condensación y así el vapor de agua se transforma en lluvia. De esta manera, durante muchos años, antes de que los seres humanos intervinieran en el ambiente, nuestras cuencas hidrográficas, empezando por los páramos, tenían una gran capacidad de retención o almacenamiento de agua. El agua no escurría velozmente como en la actualidad y tenía la oportunidad de penetrar al subsuelo y llenar aquellos espacios porosos; salía por los manantiales y otros sitios, abasteciendo a muchos lugares, quebradas y ríos, aún en el verano. Hoy las circunstancias han cambiado.

La actividad volcánica produce cenizas que son depositadas por el viento en diversos lugares altos. Esto significa que, en grandes sectores, las montañas han sido cubiertas de cenizas volcánicas. Esas cenizas, al caer en un medio único de flora y fauna y a una altura de 2 600 a 2 800 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar), en un clima frío y un ambiente saturado de humedad, reaccionan sobre esa materia orgánica, "cocinándola", y originando las famosas tierras negras de Boyacá.

Con el transcurrir del tiempo, en algunas de nuestras regiones como en sectores de la Orinoquía, las rocas o suelos son ya muy pobres en nutrientes, porque los han extraído las plantas o porque han sido lavados. En otras regiones, esa tonelada de nutrientes está en las selvas que cubren las rocas, con gran cantidad de animales y plantas microscópicas y superiores. Al observar tanta exuberancia o riqueza vegetal y animal, suponemos que el suelo está rico en nutrientes y lo primero que se nos ocurre es talar el bosque y quemarlo. Entonces, desaparecen los árboles; con ellos desaparece la fauna y comienzan a suceder procesos insospechados, que hasta ahora empezamos a entender.

El suelo, durante unos 20 a 50 mil años, estuvo cubierto por muchas especies vegetales y animales, con una buena capa de materia orgánica, con un ambiente húmedo y protegido de los rayos solares. En condiciones naturales y normales, en donde hay cenizas volcánicas acumuladas, sus partes inferiores tienden a ser de color amarillo; pardas o cafés en las partes intermedias y negras en las partes superficiales, como ocurre en las tierras negras de Boyacá. Una de sus características es que puede retener mucha agua y es muy frágil. Así, cuando se elimina la cobertura vegetal y el suelo es rico en cenizas volcánicas y materia orgánica, se producen cambios químicos y físicos. Uno de ellos es que este suelo deja de comportarse como un gel, es decir, pierde el agua; al perder el agua, se rompe el enlace entre las cenizas y la materia orgánica. El producto final se puede observar en los alrededores de Tunja, donde la superficie del suelo es gris o amarillo y debajo es más oscuro, casi negro. Se ha roto totalmente, el proceso evolutivo de las cenizas volcánicas con la materia orgánica, la cual se ha traslocado y acumulado en los horizontes inferiores, solidificándose y formando capas impermeables, con los problemas que ello representa para el manejo de suelos. De esta manera, cuando arrasamos el bosque para sembrar papa o maíz, etc., los primeros cultivos sacan los pocos nutrientes que quedaban disponibles y luego, sus rendimientos decrecen rápidamente, quedando terrenos áridos próximos a ser desiertos.

Hemos cambiado el ambiente. Ha desaparecido el bosque nativo y sólo vemos un cultivo, ya sea de pastos, o de papa, o de maíz, etc.; hemos cambiado grandes cantidades de biodiversidad por una sola especie. De muchas especies vegetales y animales, superiores y microscópicas, hemos pasado a una sola especie, que permite la llegada directa de los rayos solares al suelo, para afectar gravemente su vida orgánica y acelerar su desaparición.

Entre los procesos que empezamos a comprender y que se originan al talar y quemar un bosque o un páramo, encontramos los siguientes:

- *Proceso acelerado de impermeabilización de los suelos.*
- *Al no existir polen ni esporas en el aire, la condensación de las nubes disminuye sustancialmente.*
- *Disminución de las lluvias.*
- *Raíces de 20 metros de profundidad, son cambiadas por raíces de 20 centímetros, disminuyendo la capacidad de filtración del agua en el suelo.*
- *Aumenta la velocidad de escorrentía del agua lluvia.*
- *Aumentan las inundaciones y avalanchas.*
- *Aumenta la erosión y disminuye la materia orgánica de los suelos.*
- *Disminuye la capacidad de retención de agua en los suelos.*
- *Disminuyen los acuíferos o aguas subterráneas y los manantiales y cuencas se van secando.*
- *Desaparece la biodiversidad.*
- *Desaparece la oportunidad de encontrar medicinas y realizar mejoramientos genéticos en variedades agrícolas.*

Pasamos de ser una provincia rica en flora, en fauna y en agua, a ser una provincia en proceso de desertificación, con suelos erosionados y pobre biodiversidad.

Debemos planear estratégicamente el uso de nuestros recursos, empezando por conocerlos y establecer áreas de utilización y áreas de conservación o reserva, así como de recuperación.

¿Qué sabemos de la historia ecológica de Boyacá y Casanare?

a. La vegetación de una región y las lluvias, ¿de qué manera están relacionadas?

b. Las famosas tierras negras de Boyacá, ¿qué origen tienen?

c. La presencia de yacimientos de petróleo en Casanare, ¿cómo se explica?

Vegetación típica de páramo: almacén de agua. Páramo de Guina. Belén, Boyacá.

Artículo 300

Corresponde a las Asamblea Departamentales por medio de ordenanzas:

- Expedir Las disposiciones relacionadas con la planeación, el desarrollo económico y social, el apoyo financiero y crediticio a los municipios, el turismo, el transporte, el ambiente, las obras públicas, las vías de comunicación y el desarrollo de sus obras de frontera.
- Los planes y programas de desarrollo y de obras públicas, serán coordinados e integrados con los planes y programas municipales, regionales y nacionales.

Los suelos en Boyacá y Casanare

Preparación del suelo con ayuda de la energía animal. Campesino de Guacamayas, Boyacá.

Los ríos de Casanare arrastran muchos sedimentos ocasionados por la erosión en la cordillera oriental.

El código de Recursos Naturales, Decreto Ley 2811/74 contempla la legislación del recurso suelo, en los artículos 178 y siguientes.

Este recurso natural ha sido utilizado tanto en Boyacá como en Casanare bajo diferentes condiciones, dependiendo mucho de la cultura o tradición, así como de factores económicos de los habitantes de determinadas regiones. La falta de planeación a nivel nacional y sectorial ha incentivado en algunos sectores el uso inadecuado del suelo , con el correspondiente deterioro y consecuencias negativas sobre él y sobre otros recursos naturales como el agua, la flora y la fauna.

Para obtener una imagen rápida y general de la problemática del recurso suelo, dividiremos la región en sectores, así:

Sector del Occidente de Boyacá

1. *Abarca el territorio comprendido desde la margen derecha del río Magdalena, hasta el páramo de Saboyá, cuchilla Peñas Blancas y Loma Fragua, con los municipios de Puerto Boyacá, Otanche, Quípama, La Victoria, San Pablo de Borbur, Muzo, Coper, Maripí, Pauna, Buenavista, Tununguá, Briceño y parte de Chiquinquirá, Caldas y Saboyá.*

Los principales problemas son originados por la actividad minera (esmeraldas, petróleo, etc.) y la tala de bosques; actividades estas orientadas únicamente por afanes económicos, y que producen además de los graves procesos de erosión y contaminación, asentamientos humanos en sitios poco adecuados con sus correspondientes problemas sociales.

En la región predominan algunos cultivos como el de la famosa naranja muceña, el café, plátano, yuca, cacao, guayaba, maracuyá y otros.

En lo pecuario, existen explotaciones grandes y en pequeña escala; predominan las primeras en Puerto Boyacá y las pequeñas en los demás municipios. El manejo de suelos en estas actividades ganaderas no es el más conveniente, puesto que no existen en su mayoría prácticas adecuadas, como rotación de potreros

otros, lo cual ha causado degradación de sus suelos, inicialmente mediante erosión laminar, con progresión hacia cárcavas y destrucción del paisaje con rápida tendencia a la desertificación.

Gracias a la relativa cercanía a los páramos antes mencionados, el agua aún se encuentra, aunque su existencia es cada día más crítica por la destrucción a que han sido sometidas estas partes altas y que requieren de una urgente conservación y recuperación. Debido a la escasa precipitación y abundantes vientos, la erosión ha sido alta y el manejo de suelos se ha complicado, por lo que se requieren prácticas especiales para iniciar su recuperación y especies vegetales que se adapten a estas condiciones. Además, la minería artesanal ha contribuido en el deterioro de la región.

En la zona baja de la cuenca, en cercanías de los municipios de Moniquirá, San José de Pare, Santana y Chitaraque, predomina el monocultivo de la caña panelera, intercalado con pequeñas áreas ganaderas y de frutales. Las prácticas de aquel monocultivo implican pérdida y deterioro de suelos por erosión y consumo continuo de determinados nutrientes; además, el ecosistema de la cuenca se ha desequilibrado por quemas sucesivas y exposición directa del suelo al sol y al agua, además de la aplicación excesiva de herbicidas y otros agroquímicos, que han generado la desaparición de bosques nativos y otras especies vegetales y animales. En las zonas altas, (Samacá, Moniquirá y Arcabuco) la extracción minera de carbón, de materiales calcáreos y de canteras, así como la tala de bosques nativos, con predilección por el roble, han ocasionado igualmente, inestabilidad de grandes áreas, pérdidas de suelos, agua, flora y fauna agravando el problema de contaminación de las aguas.

Sector de la cuenca del río Chicamocha

3. Esta unidad geográfica se localiza en el centro del departamento de Boyacá, constituyendo una franja con dirección noreste y entre dos cadenas de páramos: por el costado norte, los páramos de Güina, Chontales, Pan de Azúcar, La Rusia, Guantiva y Peña Negra y por el costado sur los de Siachoque, Cortadero, Suse, Peña Blanca, Mongua, Cadillal, Pisba, El Pelado, hasta llegar al Nevado de Chita, Guicán o El Cocuy.

Partiendo del sur, Tunja, Siachoque, encontramos tierras planas y onduladas dedicadas a la ganadería y la agricultura respectivamente, constituyendo el alto Chicamocha. De todos estos páramos bajan quebradas y ríos que forman el río del mismo nombre.

Esta región de clima frío ha sido habitada desde tiempos precolombinos. En los comienzos de la ocupación del continente, los llamados conquistadores se dividían en dos grupos antagónicos: conquistadores aventureros, ávidos del botín inmediato, los cuales proseguían la conquista, y el de los conquistadores pobladores, que buscaban posesión de tierras y medios estables de subsistencia a base de la explotación de la abundante mano de obra indígena.

Lo anterior nos deja ver cómo a partir de 1537, el deterioro de nuestros recursos naturales, con el suelo a la cabeza, se aceleró sin ninguna consideración, por las actividades adelantadas en minería, agricultura (inicialmente trigo y caña), y tala de bosques. En la actualidad esta región del Alto Chicamocha se puede considerar desprovista de bosques nativos ya que fue deforestada para dar paso a cultivos y urbanizaciones. Sobresalen los monocultivos de cebada y pastos. Los frutales que hicieron famosa la región de Sotaquirá, casi desaparecieron, y ahora aparecen cultivos de flores. Los ricos bosques nativos han sido deforestados para ampliar la frontera agrícola, llegando hasta los páramos, con las funestas consecuencias sobre el ciclo del agua. Por esto las comunidades se enfrentan con frecuencia por el escaso recurso agua, mientras continúan destruyendo su banco natural: los páramos.

Del municipio de Corrales, hacia el norte, se considera empieza el medio Chicamocha, y el famoso cañón del Chicamocha, caracterizado por paisajes más quebrados y un proceso erosivo más notorio; su recorrido llega hasta los límites con el departamento de Santander; se encuentran variados climas y suelos, hasta el nevado del Cocuy. Se pueden observar hermosos páramos, pequeños relictos de bosques, así como áreas casi desérticas.

En las partes bajas cercanas a Soatá y Covarachía, el monocultivo de la caña fue remplazado casi en su totalidad por el del tabaco, así que la variedad de frutales y otros cultivos que se encontraban por los años 50 se deterioraron y casi han desaparecido, con el consecuente empobrecimiento de sus moradores. En las partes medias y altas aún se encuentran diversos cultivos y ganadería en pequeña escala. También se encuentra ganado menor como cabras y ovejas. Este tipo de actividad, sin técnica, acompañada del minifundio predominante, cobra su precio al recurso suelo. Otro factor de deterioro de la región es la utilización cada vez mayor de agroquímicos, en cultivos como el maíz, el trigo, la cebada y el tomate, principalmente.

Sector de la cuenca del río Upía

***4.** Ubicado hacia el sur del departamento de Boyacá, empieza en los páramos de Rabanal o Teatinos, Siachoque y páramo de las Alfombras hacia el sur; con variados climas y suelos, comprende, entre otros, los municipios de Boyacá, Jenesano, Turmequé, Guateque, Garagoa, Somondoco, Santa María, San Luis de Gaceno, Páez, Zetaquira y Rondón. La problemática de este sector es similar a las anteriores pero en menor grado de deterioro, como lo demuestra la presencia de masas boscosas más grandes, con poca intervención humana. Existen explotaciones de esmeraldas en Chivor y Somondoco; variados frutales como los caducifolios en Nuevo Colón y cítricos en San Luis de Gaceno, además de variados cultivos de pan coger y ganadería de leche en las partes altas y cría - ceba en la parte sur o más baja.*

En este sector se encuentra la represa de Chivor, de gran valor para todo el país, como quiera que ella genera una buena cantidad de energía y requiere de buenos planes de conservación y manejo.

Sector de la vertiente a los llanos

***5.** Comprende la vertiente de los páramos de las Alfombras, Suse, Toquilla, Las Curies, páramo de Franco, páramo de Ogontá, Mongua, Gámeza, Tasco o Cadillal, páramo de Pisba (Socotá), La Caña, El Crisol, El Pelado, hasta la sierra nevada de El Cocuy, hacia el oriente, donde limita con el departamento de Casanare y Arauca, en su pie de monte llanero. Su clima es variado, así como sus suelos; aquí se encuentran, entre otros, los municipios de Aquitania, Pajarito, Mongua, Labranzagrande, Pisba, Paya, Socotá, Chita, El Cocuy, Guicán y Cubará. De allí vierten aguas para formar los ríos Cusiana, Cravo sur, Pauto, Casanare y Arauca, entre otros, de gran importancia para los habitantes de Casanare, Arauca y Venezuela. Hacia el norte se encuentra la reserva indígena Cobaría. Su principal intervención ha sido la tala de bosques y el establecimiento de cultivos de pancoger y ganadería en pequeña escala. Las actividades de exploración y explotación del petróleo están adquiriendo grandes perspectivas.*

Es importante resaltar la importancia vital de conservar estas áreas no sólo por su propia riqueza, sino por constituir para Casanare y Arauca gran parte de su sustento hídrico y, por ende, gran potencial socio económico y ecológico.

Sector de los páramos

***6.** Se encuentra distribuído en tres franjas que atraviesan el departamento de Boyacá en dirección noreste, dividiéndolo en cinco (5) zonas interpáramos, que fueron descritas anteriormente. Estas tres franjas de páramos las podemos identificar como:*

a. La franja del páramo de Saboyá.

b. La franja de los páramos Rabanal, Iguaque, La Rusia y Guantivá.

c. Franja de los páramos de Siachoque, Las Alfombras, Toquilla, Cadillal, Pisba, Sierra Nevada de El Cocuy.

Su descripción y su importancia ecológica,se expone en capítulo aparte. La gran cantidad de lagunas, especies vegetales y animales que ellos albergan, únicas en el mundo y el constituir el sustento para las partes bajas, así lo justifican. Por eso la importancia y la urgente necesidad de conservarlos.

Sector del piedemonte llanero de Casanare

***7.** Su clima es en su mayoría cálido, llegando en algunos sitios hasta el medio (unos 20°C) y sus suelos son quebrados y ondulados ; en algunos sitios existen formaciones altamente escarpadas, como los farallones de San Miguel, hacia el*

sur, y los farallones de Zamaricote hacia el Norte. Estas formaciones, por sus características, son muy frágiles. (coluvios y altas pendientes). Su belleza paisajística, su riqueza biológica y su fragilidad, ameritan su protección y conservación.

El uso de los suelos ha presentado problemas en su existencia, pues han sido sometidos a grandes talas y quemas para el establecimiento de cultivos de pancoger y ganaderías pequeñas y medianas, así como apertura de vías sin mucha tecnología; sin embargo, aún quedan pequeñas áreas de bosques nativos densos y de gran importancia para la región. La exploración y explotación del subsuelo, en pos del petróleo, ha tomado gran magnitud, siendo importante que, tanto las empresas que realizan esta actividad, como el Estado, practiquen las medidas más adecuadas de mitigación al impacto ambiental, conservación, recuperación y protección de los recursos naturales de la zona.

La apertura de vías sin prevención ocasiona daños al entorno. Carretera entre Belén y Susacón en Boyacá.

Sector de las llanuras de Casanare

8. Constituye la mayor parte del área del departamento de Casanare; en términos generales la podemos dividir en: altillanuras, llanuras mal drenadas y aluviones o bosques de galería.

Las primeras (altillanuras), se encuentran ubicadas hacia el occidente del departamento y han sido objeto de variados usos, principalmente hacia el centro y sur del área; esta región ha sido sometida a talas y quemas para remplazar la vegetación nativa por cultivos de arroz, palma africana y pastos (braquiaria principalmente) en mayor escala, y otros cultivos como frutales, yuca, maíz y plátano en menor cuantía, lo que conlleva la migración y la desaparición de la fauna nativa.

Además se presentan actividades mineras, entre las cuales sobresale la de exploración y explotación del petróleo y otras menores como la extracción de material de arrastre en los ríos, canteras y chircales.

Esto ha originado cambios en el paisaje, ha crecido la demanda de agua y, en general, ha variado el ecosistema de la región, creando conflictos naturales y socio económicos.

En la llanura mal drenada, ubicada hacia el oriente del departamento de Casanare, la intervención humana ha sido menos depredadora, tal vez influida por las condiciones naturales más fuertes (inundaciones y suelos pobres) y por menores facilidades de acceso. Aquí, la supervivencia de especies de fauna y flora es mayor que en la altillanura, y el hombre tiene una conciencia más amiga de la naturaleza, demostrando que es posible convivir con ella. Se encuentran usos del suelo, en su mayoría, por ganadería extensiva, algunos zoocriaderos y pequeños cultivos de pancoger. Permiten observar los bosques de galería que acompañan a los caños y ríos, refugio de abundante fauna. También se pueden encontrar especies menores y de gran importancia en los ecosistemas, como los insectos (hormigas, avispas y termitas o comejenes, etc.), pues no han sido afectadas por las aplicaciones de insecticidas y otros agroquímicos a que se ven expuestos en otros sectores.

Los aluviones y bosques de galería se encuentran principalmente en las cabeceras de los ríos y caños, y su tamaño es proporcional al de la corriente de agua que los genera y sustenta. Los problemas del uso de sus suelos son muy similares a los de la altillanura, siendo más apetecidos por poseer suelos más ricos. Su degradación es más fuerte hacia el centro y sur del departamento, disminuyendo hacia el Oriente y Norte.

a. Consigue un mapa de la región y señala en él los sectores que se han descrito.

b. Para ti, ¿cuáles son los principales problemas ambientales de la región?

c. Piensa, ¿cómo debes actuar para ayudar al mejoramiento ambiental de tu región?

Proyecto pridecu

9. Pridecu es un proyecto integrado de conservación y reforestación comunal de cuencas y áreas en deterioro. Tiene cobertura en el departamento de Boyacá en donde el deterioro ambiental es alarmante por los procesos erosivos de contaminación, de desaparición de la cobertura vegetal y del agua, trayendo como lógica consecuencia el abandono de los campos y la migración a las ciudades, aumentando los tugurios y la inseguridad; ante esta situación el proyecto Pridecu tiene como objetivo principal vincular a las comunidades en la realización de planes y programas de conservación, mediante la realización comunal de reforestación de tipo protector- productor, brindando oportunidades de trabajo a los campesinos mediante el pago de un salario más justo, colaborando en la organización comunitaria, buscando mejorar las condiciones de vida de sus integrantes.

Objetivos

El proyecto tiene como objetivos:

- *Contribuir a la realización de planes de ordenación de Cuencas Hidrográficas, vinculando en forma directa a las comunidades en la realización comunal de reforestación y demás actividades de conservación de los Recursos Naturales Renovables.*
- *Consolidar y mejorar las organizaciones y formas asociativas de los campesinos, para que comunalmente realicen labores inherentes al manejo adecuado de los Recursos Naturales Renovables y puedan obtener otros servicios de las agencias del estado.*
- *Generar empleo en las áreas rurales utilizando la mano de obra disponible y contribuir así al asentamiento del campesino en su parcela, evitando la migración del campo a la ciudad.*
- *Aumentar los ingresos económicos de los campesinos organizados comunitariamente, mediante el pago de un salario más justo.*
- *Producción de madera para consumo de las comunidades y poblaciones de la región, disminuyendo la presión de la colonización que se ejerce sobre los bosques protectores y las reservas forestales del departamento.*
- *Mejoramiento de la calidad del agua de las fuentes que abastecen los acueductos, hidroeléctricas y zonas de riego.*

Planes y programas

10. El proyecto tiene su sede en la ciudad de Tunja, desde donde se atienden los frentes de trabajo ubicados en los municipios de Samacá, Villa de Leyva, Santa Sofía, Sutamarchán, Tunja, Paipa, Duitama, Sogamoso, Tota, Cuítiva, Sátiva Norte, Tutazá y Siachoque; con un área total plantada de 1.330 hectáreas, equivalentes a 2.600.000 árboles, acción ubicada en las cuencas altas de los ríos Suárez y Chicamocha.

Además de las labores físicas de plantación, el Proyecto cumple ente otras las siguientes actividades.

- *Promover y organizar las comunidades a través de entes asociativos.*
- *Realización de plantaciones de bosques comunales protectores, productores y bosques industriales.*
- *Realización de estudios sociales y económicos que permitan conocer las condiciones de vida de las comunidades.*

Beneficiarios

11. Son beneficiarios del Proyecto Pridecu, todos los socios de las entidades jurídicamente constituidas y organizadas con las que se tienen firmados convenios como usuarios directos; indirectamente se benefician los campesinos que se contratan en las labores de plantación y en general los que solicitan la asesoría del instituto.

Recomendaciones

12. Se sugiere a las demás entidades del sector agropecuario:

- La adopción de programas similares, con el fin de lograr una mayor cobertura en la protección y conservación de las cuencas en deterioro, vinculando a los campesinos y comunidades que la causan.
- Que se exija a las entidades que por ley disponen de recursos para programas de conservación y reforestación, la utilización de dichos dineros, caso Electroboyacá, Lotería, Isa, etc.
- Que se haga cumplir a los municipios la inversión del 1% en programas de reforestación, ya que la mayoría de ellos incumplen esta obligación ordenada por la ley.

Veneno en el ambiente

A finales de Julio de 1992 un buque proveniente de Estados Unidos, que recorría errante el mar caribe, causó alarma en Colombia. No traía ni armas ni drogas. Pero sí traía algo peor. Era un barco cargado de residuos tóxicos, nadie sabe exactamente dónde fue a parar su indeseable mercancía.

De hecho, en Colombia ha estado muchas veces en la mira de los exportadores y traficantes de basuras tóxicas que producen las naciones industrializadas. Basuras que por sus características físicas o químicas causan daño a la salud humana y al medio ambiente. Pero lo que muchos no saben es que la industria nacional genera más de 250.000 toneladas de residuos peligrosos al año, y esos desechos son arrojados al agua, al aire y a los basureros sin que exista un control.

Se trata de un negocio que trafica con cientos de cargamentos y mueve muchísimo dinero. Anualmente los países desarrollados exportan por barco más de dos millones de toneladas de desechos tóxicos. Y las fábricas pagan millones de dólares para deshacerse de sus basuras en cualquier parte del mundo. Por lo tanto no es extraño encontrar basura tóxica de la industria química italiana en Rumania, Venezuela, Siria y Nigeria, desechos norteamericanos en el Caribe y residuos tóxicos alemanes en África o en cualquier otro lugar en el mundo.

El destino de esas basuras es sobre todo, un problema de costos; mientras botar una tonelada en África cuesta dos dólares con 50 centavos, disponer adecuadamente de ella en un país europeo requiere de fosos a prueba de filtraciones, incineradores de lata temperatura y una inversión que puede alcanzar entre 300 y 400 dólares.

El comercio y el tráfico mundial de desechos es en el fondo un problema de doble moral o de "ley del embudo", Alemania que es el país que más envía basuras tóxicas al exterior, tiene una rígida legislación ambiental interna.

La Convención de Brasilea, regula todo lo relacionado con ese comercio y establece que, antes de zarpar, los barcos transportadores deben tener la autorización del país receptor y de los países de tránsito. Pero el acuerdo aún no ha entrado en vigor pues de 37 países que lo han firmado menos de 10 lo han ratificado.

Mientras tanto, los peligros subsisten. Una reciente ley ambiental de la Comunidad Europea deja abierta la posiblilidad de exportar desechos tóxicos al tercer mundo so pretexto de reciclarlos.

La organización ecologista Greenpeace denunció recientemente que una compañía Alemana transportó a Albania sus desperdicios bajo la forma de "ayuda humanitaria".

En cuanto a Colombia, no han sido pocos los intentos de convertirla en basurero. Antes de que la nueva Constitución prohibiera en su artículo 81 la importación de los residuos tóxicos, hubo por lo menos tres propuestas formales de empresas extranjeras para montar plantas procesadoras de basuras tóxicas en el país; Colombia ha recibido pero rechazado tentadoras propuestas de compañías internacionales para montar plantas procesadoras de residuos tóxicos extranjeros.

***1.** El 29 de Diciembre de 1989 la Subgerencia del Medio Ambiente del INDERENA dijo que un plan de la compañía italiana Treatment para montar una planta procesadora de basuras en la Guajira, no era viable "ni ambiental ni jurídicamente"*

Se querían invertir 750 millones de dólares en el montaje de una planta para procesar 300.000 toneladas de desechos tóxicos y nocivos.

***2.** En Enero de 1990, la empresa norteamericana International Energy Resources (IER) propuso, sin éxito, construir carreteras a base de ceniza tóxica de incineradores. Entre los destinos de las cenizas estaba San Andrés Islas. Esas cenizas producen malformaciones en recién nacidos, abortos, cánceres, trastornos del hígado, daños neurológicos y problemas en el sistema inmunitario.*

***3.** A mediados de 1991 otra compañía norteamericana propuso traer 120.000 toneladas mensuales de basura producida en New York, para depositarla en los socavones del "El Cerrejón".*

Según la División de Política Ambiental de Planeación Nacional, cada año las 5.500 industrias medianas y grandes que hay en Colombia producen más de 90.000 toneladas de lodos, 130.000 toneladas de líquidos y 30.000 toneladas de sólidos peligrosos. Lo grave es que en la mayoría de los casos esos desechos son arrojados a los ríos, al aire, a los rellenos sanitarios o a botaderos clandestinos.

En rellenos sanitarios como el de Doña Juana en Bogotá, a donde van a parar muchos residuos tóxicos industriales se están viendo las consecuencias. Como hay problemas de diseño, se está presentando una preocupante contaminación de las aguas subterráneas.

La cifra de 250.000 toneladas de residuos tóxicos aumenta considerablemente si se incluyen los desechos producidos por los hogares, las bombas de gasolina, los talleres automotrices, los mataderos y los hospitales.

Pero la situación de los residuos tóxicos es peor en las zonas más industrializadas del país. En Colombia el 55% de los desechos peligrosos industriales es producido en tres zonas: Bogotá, Soacha, Medellín, Valle de Aburrá y Cali Yumbo. El resto es generado en Barranquilla, Bucaramanga, Pereira, Cartagena, Manizales, Sogamoso y Barrancabermeja. Sin embargo, en otras zonas también

se ha detectado el vertimiento de desechos peligrosos. Es el caso de las regiones donde están ubicados los laboratorios para el procesamiento de la cocaína.

A diferencia de lo que sucede en los países industrializados, donde la industria está sometida a una rígida legislación, en Colombia buena parte de las basuras tóxicas va los ríos. El 87% de las industrias medianas y grandes vierte allí sus residuos. El Magdalena recibe los desechos de casi la mitad de las industrias nacionales.

La industria de procesamiento de cocaína genera ella sola cada año por lo menos 20 millones de litros de residuos tóxicos, como éter etílico, acetona y ácido clorhídrico, que son arrojados a quebradas y ríos, según estadísticas de la DEA.

El siguiente cuadro resume los residuos tóxicos que producen las actividades industriales:

Actividad industrial	**Residuos tóxicos**
Industria química y farmacéutica	*Mercurio, cadmio, plomo, cromo, cianuro, plata níquel, arsénico, zinc, cobre, compuestos organoclorados y organofosforados.*
Petróleo, derivados del petróleo.	*Cadmio, cromo, plomo, cianuro, bario, benceno, amoníaco y compuestos organoclorados.*
Industria del cuero, pieles y otras.	*Cromo, mercurio y nitratos.*
Fabricación de textiles.	*Cromo y arsénico.*
Industria de la madera y del papel.	*Cromo arsénico, amoníaco, mercurio, cromo y compuestos organoclorados.*
Imprenta, editoriales e industrias conexas.	*Mercurio, cadmio, plomo y cromo.*
Fertilizantes y plaguicidas.	*Mercurio, cadmio, plomo, arsénico, cianuro, compuestos organoclorados y organofosforados.*
Plásticos, resinas y fibras artificiales.	*Cadmio, plomo, cianuro y compuestos organoclorados.*
Pinturas, barnices y lacas.	*Mercurio, cadmio, plomo, cromo, arsénico y cianuro.*
Industria del vidrio.	*Cadmio, plomo, cromo y arsénico.*

Industria del cemento, la cal y el yeso.	*Cadmio, plomo, calcio, hierro, manganeso y sílice.*
Industria metalúrgica del hierro y el acero.	*Mercurio, cadmio, plomo, cromo, arsénico, cianuro, zinc, cobre, hierro y fenoles.*
Fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo.	*Mercurio, cadmio, cromo, plomo, arsénico y cianuro.*
Industrias de licores y bebidas.	*Ácidos orgánicos.*
Industria de alimentos, esencias y productos agrícolas.	*Aceites, amoníaco, nitratos y agroquímicos.*

Aunque la nueva Constitución garantiza el derecho a gozar de un ambiente sano, el mismo Estado es el principal productor de residuos tóxicos. Y eso ocurre a través de sus hospitales, mataderos municipales y empresas licoreras, petroleras y químicas.

Un caso ilustrativo es el de Álcalis de Colombia. Una compañía que llegó a convertirse en la principal contaminante del Río Bogotá.

Sobre los efectos en la salud, hay un chiste entre los ecologistas que dice que en Yumbo Valle los pájaros no cantan sino que tosen debido a la gran contaminación. A los humanos no les va mejor. El cáncer, las enfermedades pulmonares, las cardiovasculares y las cardiointestinales pesan cada vez más dentro de las principales causas de mortalidad en el país. Un estudio del instituto nacional de salud concluye que el principal problema de salud ocupacional en Bogotá es el saturnismo, que es nada menos que la intoxicación por plomo. El 45% de los trabajadores de las fábricas de baterías y fundidoras lo padecen. Otra sustancia es expulsada por las cementeras: la sílice, causa la silicosis, que es el primer paso hacia el cáncer de pulmón. El mercurio, causa problemas en el sistema nerviosos y el cromo produce cáncer del tabique.

Residuos que matan

ARSÉNICO: *Dermatitis, bronquitis e irritación del aparato respiratorio. Ataca el sistema nervioso. Puede ocasionar muerte por envenenamiento.*

BARIO: *Afecta el corazón, los vasos sanguíneos y el sistema nervioso.*

BENCENO: *Penetra a través de la piel y de los órganos respiratorios. Produce cáncer de la médula ósea. Relacionado con anemia y esterilidad.*

CADMIO: *Enfisema pulmonar y bronquitis. Gastritis y desordenes intestinales. Fibrosis hepática. Dolencias cardíacas e hipertensión arterial.*

CIANURO: *Fatal en una dosis única de 50 a 60 mg.*

CROMO: *Cáncer del aparato respiratorio. Ulceraciones de la piel. Afecta las células de los tejidos y produce el cáncer del tabique. Daños renales.*

MANGANESO: *Puede ocasionar inflamación del hígado. Está relacionado con casos de fibrosis hepática. Ataca el sistema nervioso central.*

MERCURIO: *Ataca al sistema nervioso. Los síntomas de intoxicación son caída de párpados, parálisis y, en casos extremos, para respiratorio.*

NIQUEL: *Daños a nivel pulmonar.*

NITRITOS Y NITRATOS: *Producen metemoglobinemis en los bebés al consumir agua contaminada.*

PLAGUICIDAS: *(Organofosforados y Organoclorados) Pueden dejar lesiones de por vida en el sistema nervioso. Relacionados con cáncer y mutaciones genéticas.*

PLATA: *Irritación gastrointestinal. Vértigos, parálisis y pigmentación azulada en la piel. En casos graves, colapso respiratorio y muerte.*

PLOMO: *Afecta el sistema nervioso. produce delirios y parálisis. Secuelas en el cerebro. Propensión a ataques cardíacos. Anemias y daños renales.*

SELENIO: *Irritación en los ojos, garganta y aparato respiratorio. Trastornos gastrointestinales. Causa neumonía y lesiones hepáticas y renales.*

ZINC: *Inflamación intestinal. Sus vapores producen calambres musculares y leococitosis. Edemas pulmonares y parálisis del sistema locomotor.*

Aunque en Colombia no hay mucho material radiactivo hasta la fecha, el Instituto de Asuntos Nucleares ha concedido casi 1.300 licencias para importación y manejo de material radiactivo a centros médicos, universidades e industrias que deben manejarlo bajo rigurosos parámetros.

Pero ese no es precisamente el caso de los residuos tóxicos generados por la industria. La resolución 2.309 de 1986 del Ministerio de Salud sigue rigiendo todo lo relacionado con la disposición y manejo de los desechos peligrosos. El problema es que en la práctica esa norma es casi letra muerta y las sanciones por su violación han sido escasas.

Son más de 15 las entidades que tienen que ver con este tema, no sólo el Ministerio de Salud, sino también el INDERENA, planeación nacional, las Corporaciones Autónomas Regionales, el Ministerio de Minas y Energía, los Servicios Seccionales de Salud, el Ministerio de Obras Públicas, el ICA, la Dirección Marítima Portuaria, la Procuraduría, etc.

Aunque sobre el papel, cada entidad tiene claras las funciones que le corresponden, en la práctica la coordinación no existe. Ni el INDERENA sabe a ciencia cierta qué está haciendo el Ministerio de Salud, ni el Ministerio de Salud sabe qué está haciendo el INDERENA, y así sucesivamente.

Adicionalmente, una sanción a cualquier industria puede tardar años en convertirse en realidad, pues transita de institución en institución hasta cumplir con los requisitos correspondientes. En el INDERENA un concepto sobre determinada fábrica contaminante demora en promedio cuatro meses en pasar del departamento técnico al jurídico.

Pero cuando el cargo se presenta se le exige a la industria realizar cambios en el manejo que le está dando a sus desechos tóxicos, no hay personal disponible que se encargue de hacer el seguimiento adecuado. De esa forma la única posibilidad es confiar en la buena fe de las industrias.

Sobre el papel las cosas parecen estar más claras. Al Ministerio de Salud le corresponde entregar a las industrias una autorización sanitaria y una licencia de funcionamiento, y al INDERENA le corresponde entregar un permiso de vertimiento de residuos y una licencia ambiental. Sin embargo, hay muchos casos de industrias contaminantes que tienen al día la licencia de funcionamiento, pero que ni siquiera han solicitado el permiso ambiental.

Por eso, a la hora de fijar las responsabilidades estatales, éstas se diluyen. Muchos piensan que con la creación del Ministerio del Medio Ambiente y con la financiación internacional para proyectos èspecíficos, las cosas podrían, por lo menos teóricamente, mejorar.

La solución, sin embargo, no es sólo sancionar sino también evitar. Aunque ninguna industria del mundo ha logrado eliminar la producción de residuos tóxicos, las tecnologías más avanzadas por lo menos los han reducido significativamente. El problema es que en Colombia, gran parte de las fábricas cuentan con equipos tecnológicamente obsoletos y los costos de modernización son altos.

Sin embargo, reducir la contaminación no es tan costosos, en algunos procesos es perfectamente factible reutilizar un metal pesado como el cromo, sin necesidad de botarlo.

De todas formas lo que está absolutamente claro es que, más allá de los problemas de dinero y de legislación, lo que se necesita para controlar efectivamente los residuos tóxicos, es voluntad política del Gobierno para establecer un orden y voluntad de la industria para usar tecnologías más limpias.

La otra plaga

En los últimos años la agricultura se ha convertido en una de las actividades más contaminantes, debido al uso indiscriminado de plaguicidas, sustancias tóxicas que afectan al medio ambiente y ponen en riesgo la vida de las personas.

Según el INDERENA, en el país actualmente se aplican cerca de 18 millones de toneladas de plaguicidas líquidos y más de 20.000 toneladas de formulaciones sólidas. Una cantidad suficiente para intoxicar a toda la población más de una vez. De hecho el 40% de los colombianos está directamente expuesto al consumo de alimentos contaminados por plaguicidas.

Investigaciones hechas en Estados Unidos dicen que no existe uno solo de estos agroquímicos que no le haga daño al ser humano, pues contienen elementos tan tóxicos como el mercurio, el cianuro y el benceno. En los años 50 hubo un intoxicación masiva en Chiquinquirá por el consumo de harina contaminada con Parathion.

La situación actual no es muy diferente. Estudios recientes del Inderena revelan altas concentraciones de agroquímicos -como el DDT, Aldrín y el mismo Parathion- en las zonas arroceras. La leche del Espinal y Guamo, por ejemplo, registra contenidos de Dieltrín superiores a los permitidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)). Y en Bogotá el 20% de la leche materna está contaminada con DDT.

Diversas investigaciones han relacionado los plaguicidas con la aparición de cáncer, afecciones en el sistema nervioso y problemas severos en los riñones,

hígado y pulmones. Muchos ya han sido prohibidos en países desarrollados, pero varios de ellos siguen aplicándose en Colombia, como el Paraquat, y el Palathion.

Además de una legislación laxa sobre su uso y de la falta de control el la importación, las 78 empresas nacionales que producen plaguicidas generan uno de los más peligrosos desechos industriales: la dioxina, que además de cancerígena afecta el sistema nervioso y produce mutaciones genéticas.

Tomado de la REVISTA SEMANA. Noviembre 10 de 1992

Mediante la ley 09 de 1979 o Código Sanitario Nacional y sus decretos y resoluciones reglamentarias: Sobre Residuos Sólidos Especiales, la Resolución 2309 de 1986, reglamentaria del Decreto 2104 de 1983; Decreto 614 de 1984 sobre salud ocupacional; Decreto 2105 de 1983 sobre potabilización del agua; Decreto 1843 de 1991 sobre el uso y manejo de plaguicidas con su resolución 010834 de 1992.

Administración de aguas Boyacá Casanare

1. La administración del recurso hídrico se realiza en la región Boyacá-Casanaré con un cubrimiento aproximado de 67 114 km2 , siendo benéfica la intervención del INDERENA en materia de aguas, puesto que además de propiciar su utilización racional y su preservación, se ha logrado solucionar un número apreciable de situaciones conflictivas originadas por el manejo inadecuado, la escasez temporal o permanente del recurso hídrico y las prioridades entre los diferentes usos.

Así mismo, y a través de las concesiones otorgadas se ha logrado el ordenamiento y control de los aprovechamientos de agua para optimizar la utilización del recurso mejorando el bienestar y desarrollo económico de la comunidades.

Las normas reglamentarias del recurso hídrico son:

- *El uso del agua no marítima está reglamentado por el decreto 1541/78., además de ser la principal norma reglamentaria del recurso agua. Reglamenta los artículos 77 y siguientes del Decreto Ley 2811/74.*
- *Decreto 1594/84 que establece las normas y criterios para el control de la calidad de agua y de los vertimientos, reglamenta el artículo 134 y siguientes del Decreto Ley 2811/74 y artículos 18 y 19 del Código de Recursos Naturales.*
- *Decreto 1449/77, reglamenta parcialmente el inciso I numeral 5 del artículo 56 de la ley 135/61 y el Decreto Ley 2811/74.*
- *En materia del recurso hidrobiológico tenemos: La parte X del Decreto Ley 2811 de 1974 artículos 266 y siguientes, reglamentado por el Decreto 1681/78 sobre protección del recurso hidrobiológico.*
- *Existen además: La Ley 13/90 y el Decreto 2256/91 sobre recursos pesqueros.*

Teniendo en cuenta el Decreto 1541/78, en materia de aguas, se ha dado cubrimiento a la realización de acueductos veredales y municipales (ver fotos ilustrativas acueducto Regional Cómbita-Oicatá-Tuta y Sotaquirá); aprovechamiento de materiales de arrastre (ver diapositivas Soatá); aprovechamiento de aguas para usos piscícolas (ver diapositivas municipios de Sotaquirá y Duitama); explotación de aguas subterráneas (ver fotos pozos Tunja y reservorios de aguas lluvias (ver fotos Samacá-Toca).

2. Principios que rigen la administración del recurso hídrico

- *El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial como sostén de la vida, el desarrollo y el medio ambiente. Dado que el agua sustenta todas las formas de vida, la gestión sostenible de los recursos hídricos requiere un enfoque integrado que vincule al desarrollo económico y social con la protección de los ecosistemas naturales.*
- *El aprovechamiento y la gestión del agua debe basarse en un planteamiento participativo en el que intervengan los usuarios, los planificadores y los encargados de tomar decisiones a todos los niveles.*
- *El agua tiene un valor económico en los diferentes usos a los que se destina. El haber ignorado en el pasado su valor ha conducido al derroche y a la utilización de este recurso con efectos perjudiciales para el medio ambiente.*

La administración del recurso hídrico se realiza en el Departamento de Boyacá con un cubrimiento aproximado de 67.114 km2, siendo benéfica la intervención del Instituto en materia de aguas, puesto que además de propiciar su utilización racional y su preservación, se ha logrado solucionar un número apreciable de situaciones conflictivas originadas por el manejo inadecuado, la escasez temporal o permanente del recurso hídrico y la competencia entre los diferentes usos.

Nuestras cuencas hidrográficas

3. En los departamentos de Boyacá y Casanare encontramos cinco grandes cuencas u hoyas hidrográficas, a saber:

Hoya hidrográfica del río Arauca. *Localizada al noreste del departamento y constituida por las cuencas de los ríos Bojabá, Cobaría, Orozco, Cabuyón, Derrumbada y de todos los afluentes que nacen en las estribaciones de la cordillera oriental en su flanco norte (Sierra nevada de El Cocuy).*

Hoya hidrográfica del río Meta: *Sobresalen los ríos Cusiana, Cravo Sur, Pisba, Tocaría y Upía, que nacen en el flanco oriental de la cordillera oriental y siguen dirección sureste, atravesando los municipios de Labranzagrande, Pisba, Paya y Aquitania, donde se encuentra, entre otras, la laguna de Tota de gran importancia ictiológica. En la parte sur se encuentran los ríos Lengupá, Garagoa y Súnuba; los dos últimos se unen y forman el río Batá. Sobre el río Batá se localiza la represa hidroeléctrica de Chivor con las siguientes características: Un embalse de 22 Km de longitud que inunda 1.260 has., con un volumen de agua de 815 millones de metros cúbicos.*

Hoya hidrográfica del río Chicamocha: *Comprende el río Chicamocha que nace en las cercanías de Tunja y sigue el curso noreste atravesando una próspera e importante zona agropecuaria del altiplano boyacense; baña las poblaciones de Paipa, Duitama, Sogamoso, Belencito, Corrales y Paz del Río, entre otras. Tiene como afluentes importantes los ríos Sotaquirá, Chitano, Susacón, Sargua, Jabonera y Soapaga y las quebradas Ortegón, Chapa y la Carrera entre otras. En las cercanías de Paipa se localiza el lago Sochagota.*

Hoya hidrográfica del río Suárez: *localizada en la parte noroeste del departamento y atraviesa una vasta zona de la provincia de Ricaurte (Santana, Chitaraque, San José de Pare, Saboyá y Chinquinquirá). Tiene como afluentes importantes los ríos Lenguaruco, Ubazá, Pómeca, Madrón y Moniquirá y las quebradas Agua Blanca y Otero.*

Hoya hidrográfica del río Magdalena: *Localizada en el extremo occidental del departamento de Boyacá; como afluentes del Magdalena tenemos los ríos Ermitaño, Minero y río Negro y la quebrada Velásquez, que hacen parte del Magdalena Medio. En esta área se encuentran las lagunas de Palagua y Marañal.*

El recurso hídrico en la cuenca alta del río Chicamocha

4. El eje del desarrollo industrial del departamento de Boyacá es el valle de la cuenca alta del río Chicamocha. A todo lo largo de este valle se encuentran ubicadas las principales industrias que utilizan el recurso hídrico de esta corriente o de sus afluentes. En este sector de la cuenca existen los asentamientos de los municipios de Tunja, Cómbita, Oicatá, Toca, Tuta, Sotaquirá, Paipa, Duitama, Santa Rosa, Cerinza, Belén, Tibasosa, Nobsa y

Corrales, los cuales abastecen sus acueductos rurales y urbanos de pequeñas vertientes afluentes del río. El municipio de Sogamoso, así como la empresa Acerías Paz del Río, y su núcleo poblacional, utilizan las aguas del lago de Tota.

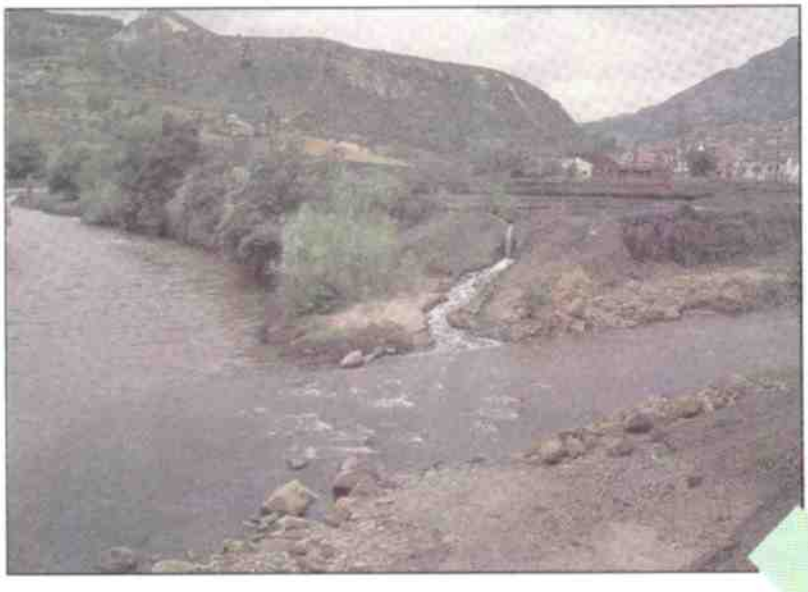
Adicionalmente se debe tener en cuenta, que la fuente suple también los requerimientos de riego y abrevadero de los predios ribereños, con el incremento de las aguas provenientes de la represa de La Copa, que es regulada por el HIMAT, como Distrito de Riego del Alto Chicamocha.

La climatología de la región, caracterizada por la poca precipitación, ha acrecentado los problemas de escasez y calidad del recurso, lo cual ha generado conflictos de orden social y económico entre las comunidades de los municipios antes citados. A esto se suman los problemas de deterioro de los páramos, especialmente en época de verano, debido a que estas áreas son intervenidas drásticamente para ampliar la frontera agropecuaria.

Las prácticas agrícolas en zonas de alta pendiente, así como las actividades mineras artesanales, han deteriorado el recurso suelo, con el consecuente fenómeno de erosión. Esto se presenta en épocas de lluvias fuertes por el lavado y arrastre de suelos, aportando además, sedimentos a los cuerpos de agua. Con todos estos procesos, la corriente sufre la acumulación de materiales sólidos traídos en épocas de lluvia, que en nuevos inviernos producen desbordes de los ríos, con inundaciones y daños a los cuales la población campesina se ha acostumbrado.

Dos aspectos importantes deterioran la calidad del recurso hídrico en la región: los vertimientos de aguas negras y grises sin ningún tratamiento de todos los municipios que se localizan en la cuenca, y los efluentes de las industrias arriba citadas, a las cuales el INDERENA ha hecho seguimiento en los últimos años en cumplimiento de las normas vigentes.

Adicionalmente, afectan al recurso los yacimientos de aguas termominerales que se encuentran ubicados en el municipio de Paipa, los cuales, por su alto contenido de sales y sulfatos, salinizan el agua del río y los suelos que son irrigados con ésta.



Río Chicamocha. Acerías Paz del Río.

Aspectos relevantes en la administración de aguas

5. El aprovechamiento y manejo del recurso hídrico en la jurisdicción del INDERENA Regional Boyacá-Casanare está claramente diferenciado; a nivel de Boyacá y especialmente en la zona de la cordillera, existen usos del agua para el consumo doméstico, abrevaderos y pequeños regadíos en minifundios de ladera. Estos aprovechamientos por lo general generan conflictos, debido a los pequeños caudales allí existentes, como también a aspectos que tienen que ver con el establecimiento y manejo de servidumbres. La existencia del recurso hídrico ha sido seriamente comprometida debido a la constante ampliación de la frontera agrícola hacia las zonas altas (áreas de páramo) por encima de 2.800 metros sobre el nivel del mar. Esta práctica ha degradado de manera irreversible los reservorios naturales de agua y ha aumentado su consumo .

El manejo antitécnico de regadíos en ladera ha fomentado en alto grado los procesos erosivos de vastas áreas, como puede apreciarse en zonas típicas del departamento de Boyacá como son el norte, alto Ricaurte, Lengupá y zona centro. Otra causa de este fenómeno es la deforestación del bosque primario.

Monocultivo de tabaco. Tipacoque - Boyacá.

Estos procesos erosivos y de deforestación han originado la disminución paulatina del recurso agua con grave incidencia en los abastos tanto a nivel urbano como rural, lo cual se refleja en las dificultades que atraviesan en la actualidad acueductos como los de Tunja, Duitama, Sogamoso, Cómbita, Oicatá, Sotaquirá, Sutamarchán entre otros; estos síntomas ameritan una seria intervención de las entidades gubernamentales a nivel nacional, departamental y municipal en aras de defender y preservar lo que nos queda.

A nivel del departamento de Casanare y gracias a la bondad del recurso hídrico de los ríos Cravo Sur, Tocaría, Pauto, Unete, Charte y el Cusiana entre otros, este sector del país se ha convertido en una despensa nacional de la cual se han establecido proyectos agroindustriales como el arroz bajo irrigación, palma africana y pastos mejorados; estos proyectos se han visto afectados por la drástica disminución del recurso en época de verano, como consecuencia de los malos manejos de las zonas de páramo y de los bosques naturales ; en las épocas invernales, por el contrario, los proyectos se ven afectados por la ocurrencia de inundaciones. La distribución y manejo del recurso hídrico tiene que ver con proyectos de gran envergadura, lo cual requeriría de una disponibilidad de grandes caudales de agua en épocas de estiaje ; sin embargo, en los últimos años no se ha podido contar con ellos, precisamente por el deterioro de las cuencas compartidas de los departamentos de Boyacá y Casanare.

En los últimos años, y debido al establecimiento de las actividades petroleras, se ha presentado un incremento en la utilización del recurso hídrico tanto para usos industriales como domésticos; pero la actividad más preocupante tiene que ver con los vertimientos de los residuos de ésta área; estos aspectos en la actualidad se vienen controlando por parte del INDERENA y el Ministerio de Salud, para evitar contaminación que conlleve a desastres ecológicos.

El INDERENA, en cumplimiento de lo establecido en el Código de los Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974 y 1541 de 1978, se ha interesado en contribuir al bienestar y desarrollo socioeconómico de la población, administrando racional y equitativamente los recursos hídricos mediante el otorgamiento de concesiones de aguas, además de velar por la conservación y mejoramiento de su calidad. Adicionalmente, cumple con las siguientes metas :

- *Elaboración de proyectos de reglamentación de corrientes.*
- *Tramitación de permisos para la extracción de materiales de arrastre, ocupación y rectificación de cauces.*
- *Atención de reclamos por uso, desvíos y malos aprovechamientos.*
- *Divulgación y transferencia de tecnologías, metodologías y aspectos normativos sobre aprovechamiento del recurso.*

Para cumplir con estos objetivos el INDERENA ha encontrado serias dificultades por la falta de colaboración de las autoridades municipales y la falta de educación por parte de las comunidades.

El INDERENA está construyendo y equipando en Tunja un laboratorio de aguas para ejercer un mejor control y ha establecido una muestra didáctica de plantas nativas, como herramienta adi-

cional en la labor de educación ambiental, contando además con viveros en los municipios de Tunja, Villa de Leyva, Paipa, Sogamoso y Tipacoque, para la producción de plántulas, insumo vital en los programas de reforestación.

Es indispensable enfocar todos los esfuerzos para continuar con los procesos educativos que el INDERENA ha venido desarrollando hacia la comunidad. Conjuntamente a esta actividad se hace necesario que las entidades responsables hagan cumplir lo establecido en el Código de los Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, en aspectos tales como la protección de áreas de páramo, evitando su rompimiento; la titulación de baldíos por encima de los 3.000 metros sobre el nivel del mar, la explotación de áreas forestales, el establecimiento de actividades que ocasionen contaminación de las aguas especialmente por vertimiento de residuos líquidos.

Otro aspecto de importancia es la necesidad de organizar asociaciones de municipios que se fijen la tarea de conservar sus áreas de páramo y sus cuencas, destinando para ello los recursos tanto humanos como presupuestales existentes, tanto en los rublos municipales, como de transferencias.

a. Localiza en un mapa de Boyacá las cinco hoyas hidrográficas del departamento.

b. ¿Cuáles son las principales problemas que afronta en la actualidad la cuenca del río Chicamocha?

c. Si tú fueras autoridad, ¿qué harías para prevenir esos problemas?

Proyecto conservación de microcuencas de acueductos

Veredales y municipales

6. El proyecto nace con el objetivo general de auxiliar a las autoridades municipales en el manejo, uso y conservación de los recursos naturales, con énfasis en aquellas áreas productoras de agua que surten acueductos veredales y municipales.

Una cuenca hidrográfica es aquella área de drenaje común, alimentada por numerosas quebradas y limitada por las máximas elevaciones, que ofrece a sus habitantes ciertas características comunes. Las comunidades rurales dispersas o en pequeños conglomerados hacen uso de los bosques, aprovechándolos para su beneficio personal o económico; reguladas por la vegetación y por los suelos orgánicos en procesos de humificación.

Las poblaciones rurales emplean el agua para satisfacer sus necesidades primarias: consumo doméstico, abrevaderos de sus ganados y en forma general para las actividades agropecuarias. Así como la comunidad rural hace uso del río, los conglomerados urbanos adelantan obras para la captación de agua y su posterior conducción, a fin de satisfacer las necesidades municipales; todas las actividades requieren de una administración que debe recaer en las autoridades municipales, con el fin de obtener una regularidad en el suministro final. Pero

ción y manejo de los recursos naturales de la cuenca, deben recaer en quienes se beneficien del líquido (usuarios urbanos). Como acciones de trabajo durante 1988 a 1992 el proyecto ha emprendido las siguientes metas: planes de manejo de cuencas hidrográficas, preservación y mejoramiento de la cobertura vegetal, recuperación de áreas críticas, evaluación socioeconómica y ambiental.

Planes de manejo de cuencas hidrográficas

7. Un plan de manejo centra la atención en el área donde una comunidad obtiene un beneficio.

El plan de manejo debe contar con objetivos claros y con la aceptación de las comunidades para que los instrumentos de planificación técnica no choquen con ellas; así, en el aspecto técnico del diagnóstico, se establece la planificación de uso y manejo de los recursos naturales y principalmente del recurso hídrico, previamente concertado con las comunidades.

Preservación y mejoramiento de la cobertura vegetal

8. El manejo de la cobertura vegetal refleja en forma inmediata los rendimientos hidrológicos de una cuenca hidrográfica. Para la prevención, mejoramiento y recuperación de la cobertura vegetal se adelantan planes a través de las siguientes modalidades:

Manejo de nacimientos y riberas. *Se hace con la siembra de material nativo de alto macollamiento y gran poder invasor; en la mayoría de los casos se debe construir un cercado con el fin de evitar el deterioro por la actividad de los hombres o los animales.*

Bosques de leña. *Se hace con la explotación de material altamente energético y buen desarrollo en corto tiempo; tiene como fin controlar el deterioro de los bosques naturales y su instalación se hace próxima a las viviendas.*

Cercas vivas. Se realizan con material de comprobado rendimiento y de uso múltiple; entre estos materiales sobresale el forrajero, empleado también en la alinderación, conservación y mejoramiento de suelos. Las cercas vivas sirven como barrera rompevientos además de disminuir los altos costos de alinderación entre los predios.

Manejo de bosques naturales. *Los bosques naturales son todas aquellas áreas que dentro del plan de manejo es indispensable preservarlas con el fin de garantizar una función protectora o restablecer la vegetación. Es necesario motivar a las comunidades y/o autoridades para que sean ellas mismas las directos responsables de la administración, asesorados por la institución que maneja los recursos naturales en la zona.*

Bosques municipales. *Son los trabajos de recuperación emprendidos por las comunidades o autoridades en predios municipales con acciones específicas de*

Las quemas destruyen el bosque y contaminan el aire.

educación, recreativas y ambientales. Su logro se hace con asesoría de la institución que maneje los recursos naturales.

Repoblación vegetal. *Se adelanta con material de comprobado desarrollo en cada zona y sus trabajos los ejecuta el campesino con asesoría de la institución que maneje los recursos naturales; tiene la función de recuperar áreas que por efecto de la mala planificación, uso indebido y/o por acción climática, sus suelos se encuentran en proceso de erosión creciente.*

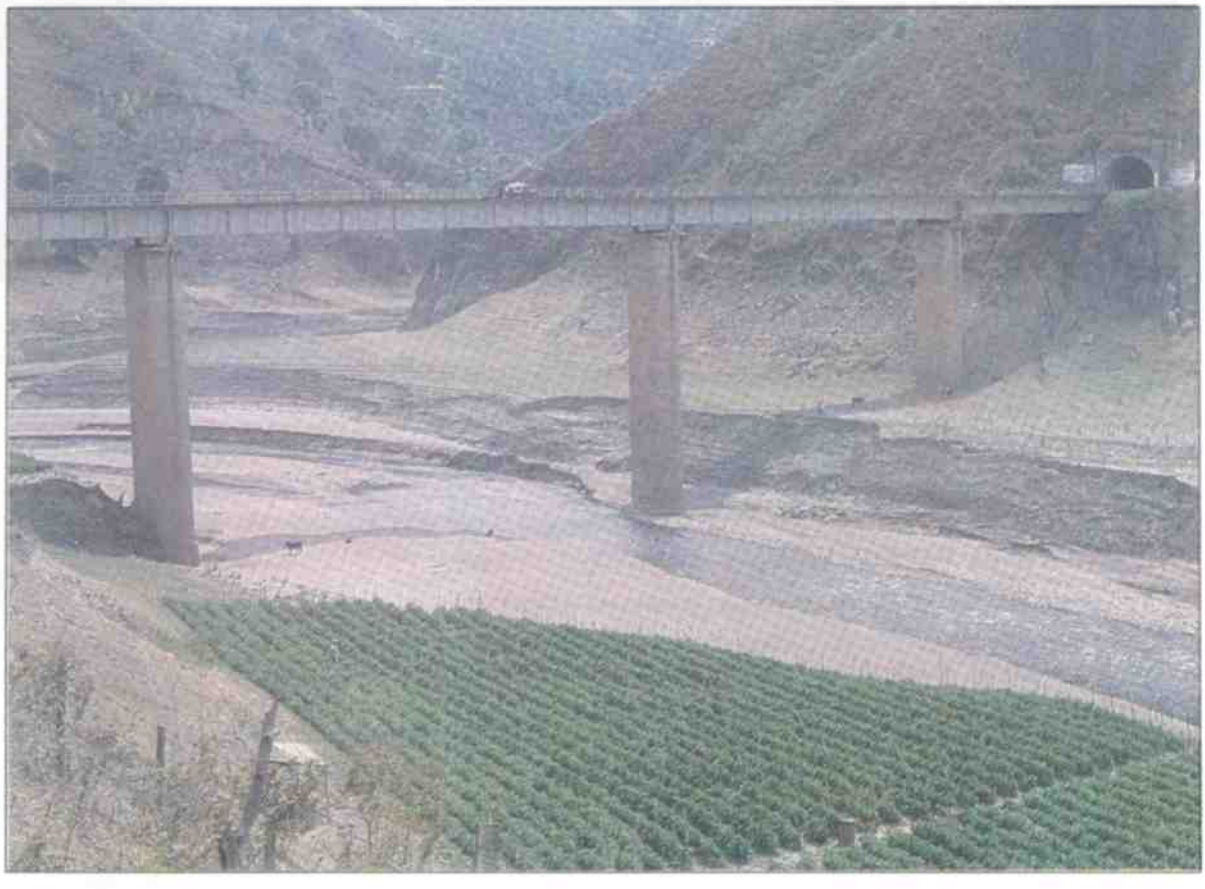
Recuperación de áreas críticas

9. Estas áreas son sectores de una cuenca hidrográfica que presentan desequilibrio en el medio físico-biótico debido a procesos naturales o inducidos. Para su control se efectúan tratamientos combinados de manejo y de pequeñas obras civiles que permitan recuperar suelos y detener la evolución de deterioro por acción hídrica o eólica.

Evaluación socioeconómica y ambiental del componente

10. El sistema de evaluación suministrará la información básica para la extrapolación de acciones en las demás microcuencas. El impacto ambiental del componente es la incidencia que sobre el medio físico, biótico y socio económico se obtiene en el plan de manejo.

El establecimiento de un banco de datos desde el mismo momento de la iniciación de trabajos hasta la culminación total del plan, con recopilación de todos los datos cartográficos y de imágenes, ayudarán junto con el monitoreo, a dar el proceso dinámico de planificación participativa.



En épocas de verano, baja el nivel de las aguas en el embalse de chivor. Los campesinos aprovechan la tierra para sembrar tomate.

Nuestra Constitución y la Ecología

La legislación sanitaria ha encargado al Ministerio de Salud la administración de este recurso, mediante la ley 09 de 1979 o Código Sanitario Nacional y sus decretos y resoluciones reglamentarias: Decreto 02 de 1982, sobre emisiones atmosféricas; Decretos números 2206 de 1986; Resolución 19622 de 1989; Resolución 2308 de 1986; 007104 de 1993. Además la resolución 8321 de 1983 sobre protección y conservación de la audición y bienestar de las personas por emisión de ruidos.

Recurso aire

1. La atmósfera de algunas regiones de los departamentos de Boyacá y Casanare se ha contaminado, como consecuencia de la alta concentración de las actividades industriales, mineras, agropecuarias, de transporte, etc.

La región conocida como "Corredor Industrial de Boyacá", se ha constituido en uno de los sectores más contaminados del país, por estar asentadas allí desde plantas industriales de gran magnitud hasta talleres artesanales atraídos por la oferta de recursos naturales de la región. Los humos industriales, los grandes hornos, las termoeléctricas y el escape de los automotores introducen en la atmósfera grandes cantidades de monóxido y dióxido de carbono, producidos por la quema de combustibles fósiles como el petróleo y sus derivados; la tala y quema de bosques también contribuyen a esta contaminación. En Casanare, la contaminación se produce por la quema de gases en la actividad petrolera. El dióxido de carbono en la atmósfera es el principal responsable del "efecto invernadero", por lo cual, según los científicos, la temperatura de la tierra se ha elevado, trayendo como consecuencia el deshielo de nuestros nevados, la evaporación de los páramos y cuerpos de agua y por consiguiente, la menor disponibilidad de agua en nuestros ríos, quebradas y nacederos.

La combustión del carbón contamina la atmósfera. Termoeléctrica de Paipa - Boyacá.

Es así como el nevado del Cocuy ha perdido aproximadamente el 40% de sus nieves perpetuas y por consiguiente, los ríos que allí nacen, han reducido su caudal al disminuir su fuente de abastecimiento; algo similar sucede con otros ríos que nacen en los páramos.

Por otra parte, el uso exagerado de agroquímicos en el campo agrícola, ha contribuido a contaminar el aire especialmente en las áreas de cultivo de papa en Boyacá y arroz en Casanare. Se ha observado el incremento de casos de labio leporino y ausencia de paladar en niños de la zona comprendida entre Toca y Sogamoso. La contaminación del aire está asociada con enfermedades de tipo respiratorio, como bronquitis crónica, enfisema pulmonar, gripes recurrentes, cáncer pulmonar, asma y raquitismo. La mala disposición de basuras agrava esta situación de salud al contribuir con malos olores, proliferación de roedores, moscas y otros insectos y producción de bacterias y virus patógenos que son transportados ya sea por estos animales, el aire y el agua, ocasionando nuevas y más severas enfermedades en la población como la hepatitis B y el cólera.

Este problema aqueja a todos los municipios de los dos departamentos y requiere de una gran voluntad política para lograr su solución.

Alternativas de solución

2. Las industrias, incluyendo los grandes hornos y las centrales termoeléctricas, deben revisar su tecnología y con la participación del Estado lograr su modernización, monitoreo y vigilancia permanentes. En el caso de las caleras y pequeñas ladrilleras de Nobsa y Sogamoso donde se requiere la acción conjunta de los usuarios y del Estado, se debe establecer una tecnología más limpia, grande y de fácil monitoreo y control, bajo una organización cooperativa, que permita una actividad con el mínimo impacto ambiental.

Así mismo, la utilización de combustibles fósiles en los diversos procesos o actividades, requiere optimizar su combustión; de otra parte, se deben utilizar filtros o torres de absorción y en algunos casos, por medio de precipitadores electrostáticos, disminuir la contaminación atmosférica; es interesante además considerar nuevas alternativas energéticas.

En el sector agropecuario se requiere incrementar la investigación y uso de adecuadas prácticas culturales, como el empleo de controles biológicos efectivos, control de agroquímicos y rotación de cultivos. Se requiere además, de una efectiva planificación que induzca a la utilización adecuada del suelo.

En cuanto al manejo y disposición final de basuras, le corresponde al municipio organizar servicios adecuados de recolección, transporte, tratamiento, procesamiento o disposición final de las basuras y desechos especiales que presentan gran riesgo a la salud pública. Para entender este problema se pueden utilizar alternativas integrales que comprenden construcción de rellenos sanitarios, recuperación de materiales o reciclaje de acuerdo a su factibilidad de comercialización, compostage y lombricultura.

Lectura

El efecto invernadero

La atmósfera de la Tierra es todo lo que hay entre nosotros y el espacio. Nos protege de los rayos perjudiciales del Sol durante el día, y durante la noche conserva el calor. Sin la atmósfera, la superficie de la Tierra se vería alternativamente tostada y helada.

Gran parte de la radiación solar de onda corta, alrededor de las longitudes de onda de la luz visible, pasa a través de la atmósfera. Parte de ella es absorbida por la tierra y el mar, que se calientan. Estas superficies calientes irradian energía hacia afuera, pero en longitudes de onda mucho más largas, en la gama infrarroja. Estos rayos infrarrojos son absorbidos por el vapor de agua y el CO2 de la atmósfera, y parte de este calor se vuelve a irradiar a la superficie. Es como si el dióxido de carbono atmosférico atrapase el calor, como el cristal de un invernadero.

En su mayor parte, este proceso se ha mantenido en estado estacionario. Sin embargo, en teoría, si hubiera más dióxido de carbono en la atmósfera, podría retener más calor, y esto haría aumentar la temperatura en la Tierra, provocando importantes trastornos climáticos.

Este es el llamado «efecto invernadero», que se postuló por primera vez en 1861. Desde entonces, la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado desde unas 270 partes por millón a 350.

El dióxido de carbono lo desprenden al quemarse los combustibles fósiles, carbón y petróleo— y los combustibles orgánicos como la madera. También ha aumentado su concentración como consecuencia de la tala de bosques, que ha reducido la cantidad de tejidos vegetales que lo absorbían para la fotosíntesis. Se calcula que, para el año 2065, la concentración habrá subido a 600 partes por millón.

En teoría, si se duplica la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera, se produciría un aumento global de temperatura del orden de los 3°C.

También es probable que las regiones polares se calienten más aprisa que el resto de la Tierra, fundiéndose los hielos y provocando una elevación del nivel del mar y la inundación de grandes zonas de tierra, sobre todo en las ciudades costeras importantes.

Hasta ahora, las mediciones de la temperatura global no han mostrado ninguna evidencia real del calentamiento previsto. Hubo una tendencia a la subida entre 1860 y 1945, pero volvió a descender en los años sesenta. A partir de entonces se ha producido otro ascenso, pero resulta difícil interpretar el significado de estos pequeños cambios.

Por otra parte, el efecto invernadero podría tener sus ventajas. La mayor cantidad de dióxido de carbono permitiría a las plantas utilizar más eficazmente el agua y crecer mejor.

A partir de 1850, la productividad vegetal ha mejorado apreciablemente. Los anillos de los árboles indican un aumento de la tasa de crecimiento en este período.

Es muy pronto para sacar conclusiones acerca de los efectos a largo plazo del dióxido de carbono desprendido a la atmósfera por nuestras combustiones. Un posible efecto invernadero podría quedar anulado por otras interacciones atmosféricas que aún no conocemos bien. Pero quizás esto no hiciera más que retrasarlo, o provocara resultados totalmente diferentes e impredecibles. Lo anterior no debería dar lugar a la complacencia, cuando está en peligro la atmósfera de la Tierra.

Durrell, Lee. GAIA El futuro del arca.
Gaia Books Limited. Londres. 1988.

Nuestros páramos

El sistema geográfico andino que recorre Suramérica por su flanco occidental, presenta dentro la franja tropical y arriba de los 3 000 metros sobre el nivel del mar, áreas con características ecológicas (clima, altura, vegetación, fauna...) muy particulares denominados páramos; ellos representan el banco más importante de un recurso esencial en la vida del hombre: el agua.

En los páramos nacen todos los ríos que conforman nuestra prolífica hidrografía.

Para lograr entender la dimensión real de la situación demos una mirada rápida a la forma como trabajan los páramos en la producción del agua y la situación en que se encuentran. La deforestación es una de las causas de desastre y sequía por el descontrol que presentan las lluvias en los últimos tiempos, aparte de otros factores más complejos o menos conocidos; el bosque de niebla como se le conoce técnicamente, es el encargado de hacer que el agua de las nubes se condense y caiga en forma de gotas de rocío que resbalan por las hojas y troncos de los árboles; de allí pasa a los tapetes que forman sobre el suelo los musgos y la vegetación menor, haciendo que el movimiento de escurrentía se haga lentamente hasta alcanzar las corrientes mayores como quebradas, los ríos y los acuíferos. Al desaparecer esta vegetación cerrada del bosque y ser cambiada por cultivos que ponen al descubierto los suelos, la velocidad del agua se incrementa con las consecuencias por todos conocidas: erosión e inundaciones en época de lluvias y sequía en épocas de menor precipitación ya que desaparece ese elemento amortiguador que es el bosque y toda su vegetación especialmente la de páramo.

Dentro del territorio nacional, es Boyacá uno de los departamentos con mayor extensión de la zona de páramos, lo cual lo coloca en nivel de importancia como banco de agua, tanto para los llanos orientales como para los valles interandinos. Demos una mirada a las siguientes cifras para determinar la importancia de los páramos cuantitativamente hablando: De 121 municipios en el departamento de Boyacá, 70 (es decir, el 56%) tienen áreas en páramo, para un total de 629 500 hectáreas; esto equivale al 61.6% del área departamental. Hay 21 municipios que tienen más del 50% de su área en páramo, con casos como El Cocuy y Monguí, en donde estas áreas representan el 90% de su territorio, lo cual nos da una idea de la responsabilidad ecológica que pesa sobre nuestro departamento en esta compleja y difícil situación que demanda un inmenso esfuerzo tendiente a la conservación y manejo de estas importantes reservas hídricas.

a. Nombra los páramos cercanos a tu pueblo.

b. Escribe dos características de un páramo.

Fauna y flora en Boyacá y Casanare

1. Debido a fenómenos desencadenados por la explotación agropecuaria, la flora en toda la extensión del territorio nacional, se encuentra en estado avanzado de deterioro principalmente en las áreas de mayor producción de alimentos; podemos ver cómo algunos ecosistemas que deberían tener un programa adecuado de conservación, están dedicados a una producción intensiva, con el inminente peligro de que la flora nativa desaparezca paulatinamente.

Pequeño frailejón, musgo y otras especies de páramo.

Los venados en vías de extinción.

El rey de los gallinazos, otra especie en peligro.

Dentro de las especies más representativas de la flora existente en el bioma del bosque andino se encuentran las siguientes:

El arrayán, encenillo, caucho , cedros, roble, gaque, guamo, pino colombiano, tuno, entre otras.

En la zona de vida correspondiente al subpáramo se destacan los bosques y matorrales de pequeño porte sobresaliendo las siguientes especies: tobo, mortiño, chite, carbonero o pegamesco, siete cueros y laurel .

En la zona de páramo se pueden distinguir varios tipos de comunidades: pajonales con fraylejones , pajonales con subarbustos muy espaciados; arbustos de mortiño, y las gramineas o pajonal , con presencia de chusque .

Otra vegetación menor compuesta por musgos , helechos , cardones y el llantén .

Zona templada y cálida: Abarco , guayacán , caracolí , comino .

Fauna silvestre

2. Como resultado de las grandes modificaciones que ha sufrido nuestro país han desaparecido cuatro especies de fauna silvestre y 108 más se encuentran en peligro de extinción (27 mamíferos, 63 aves , 16 reptiles y 2 peces) ; todo esto a causa de la presión que los colonos ejercen sobre el bosque al pretender ampliar la frontera agrícola, y aprovechar en exceso los recursos no renovables.

La extinción conlleva la pérdida irreparable e irremplazable de un organismo cuya ausencia obliga al ecosistema a realizar cambios y ajustes para suplir la deficiencia; de lo contrario se inicia un proceso degenerativo que conduce a que nuevas especies se encuentren en peligro.

Entre las especies más representativas de la avifauna en el bosque andino y páramo se encuentran las siguientes:

La torcaza collareja , tominejos , cucarachero , chirlobirlo , cóndor , paujil , gallito de roca , pato peje , pavas guacharacas , yátaros , palomas , carpinteros , azulejos , perdices , águila real .

Con relación a la fauna del área boscosa se destacan los siguientes ***mamíferos*** *:*

Venado de páramo , venado soche , cajeringo , comadreja , tigrillo , zorro perruno , tinajo , curíes , ardillas , conejos de monte , faras , danta , mico maicero, oso frontino o de anteojos y musarañas .

Reptiles: *babilla , lagarto , iguana , icotea , morrocoy , falsa coral , coral , taya equis , boa, mapaná , verrugosa .*

Peces: *bocachico , sardinata , bagre barbudo , dorada , sábalo , trucha .*

Disposiciones para proteger y fomentar la fauna silvestre

Ley 23 de 1973. Faculta al gobierno nacional para dictar el Código de Recursos naturales y Protección al Medio ambiente.

Decreto 2811 de 1974 artículos 248, 254, 258, 260, 261, 265, (Código de Recursos Naturales)

Ley 17 de 1981. Trata sobre convención y el comercio internacional de especies amenazadas de la fauna silvestre.

Ley 84 de 1989. Da protección tanto a los animales domésticos como silvestres que son utilizados para espectáculos públicos.

Acuerdo No. 0025/82. Autoriza la expedición de vistos buenos a los documentos y formularios expedidos por el INCOMEX a fin de autorizar importaciones, introducciones, exportaciones y reexportaciones de fauna acuática o terrestre, incluyendo aquellas propagadas en cautividad.

Acuerdo 039 de 1985. Establece el listado de vertebrados pertenecientes a especies de fauna silvestre que pueden ser objeto de caza, con fines de fomento de zoocriadero.

Resolución No. 0017/87. Regula el Acuerdo 039 de 1985 y fija el número máximo de ejemplares que podrían conformar la población parental, proveniente del medio natural, para cada zoocriadero, de acuerdo a listado contemplado en el Acuerdo 039 de 1984.

Resolución No. 0290/78. Por la cual se regula la importación o introducción al país de especies de la fauna silvestre o de sus productos.

Resolución No. 848/73,. Establece veda permanente de la fauna silvestre en el orden de los carnívoros.

Resolución No. 1218/84. Establece las normas que regulan la asistencia técnica en materia de fauna silvestre, pesca y acuicultura.

Resolución No. 0242/90. Por lo cual se autoriza la venta de especímenes vivos de fauna silvestre, producidos en estaciones experimentales de fauna silvestre del INDERENA y establece las tasas de venta.

Resolución No. 0077/92. Faculta a los Directores Regionales del INDERENA para expedir Salvoconductos faunísticos para la movilización de ejemplares y productos de la fauna silvestre, provenientes de zoocriaderos.

Resolución No. 0397/78. Por la cual se prohibe el ejercicio de la caza deportiva de mamíferos, aves y reptiles de la fauna silvestre.

a. Después de leer las anteriores disposiciones, ¿crees que haga falta alguna en especial?

b. En tu región , ¿se cumplen todas las disposiciones?

c. En caso de ser testigo de alguna contravención a las anteriores normas, ¿Cuál sería tu actitud?

3. Alternativas de solución

- *El establecimiento de zoocriaderos como herramienta básica para la reproducción de especies faunísticas, se constituye como una de las alternativas de solución de acuerdo al Decreto 1608 de 1978 en el cual se establecen los parámetros para fines científicos, comerciales, industriales o de repoblación.*

- *Aplicar el Código de los Recursos Naturales, 2811 de 1974 para sancionar ejemplarmente a los infractores.*
- *Campañas divulgativas de educación ambiental dirigidas principalmente a las comunidades, escuelas y colegios de aquellas regiones donde prevalece esta situación de deterioro del recurso.*
- *Dar la iniciativa a los municipios para el establecimiento de refugios faunísticos con la adquisición de los terrenos correspondientes.*
- *Se debe fortalecer el establecimiento de plantaciones con especies nativas para crear los hábitats y recuperar algunas especies avifaunísticas y faunísticas que se encuentren en peligro de extinción.*

4. Especies predominantes en el departamento de Casanare

Aves: *Alcaraván , paujil , cernícalo , pato careto , pisingo , pato real , corocora , espátula rosada , garza azul , chorola , pava hedionda , galleto de agua , polla de agua , guacamaya , loro frentirrojo , martín pescador , tucán de Cuvier , tichi - carrasco , carpintero real , toche , soldadito , ajicero , gaván, garza real.*

Mamíferos: *Venado, danta, lapa , picire , saíno , chigüiro , cachicamo , oso palmero, oso hormiguero, mico titi, araguatos , zorros.*

Reptiles: *Babilla, caimán, serpientes (coral, cuatro narices, tatacoa, cazadora), lagartos e iguanas.*

Peces: *Bagre, cachama, palometa, caribe , piraña, bocachico, sardinata, yamú, cuchareta, cajaro, cucha real, piñas, lapicero, curito guabina o muelada.*

Áreas boscosas del departamento de Boyacá

5. El departamento de Boyacá cuenta con una extensión de 23.189 Km^2, la mayor parte de los cuales, (63%) se localizan en los pisos térmicos frío y páramo; su máxima altura se encuentra en el Alto Ritacuba (Sierra Nevada del Cocuy) a 5.493 metros sobre el nivel del mar y la mínima a nivel del río Magdalena (Puerto Boyacá) con 117 metros sobre el nivel del mar.

Los bosques subsistentes se encuentran ocupando las vertientes de la cordillera oriental y son bosques de los pisos subandino y andino con diversos grados de potencialidad maderable e intervención.

Según la distribución de las masas boscosas podemos distinguir los siguientes sectores:

Sector Occidental: *Comprende los bosques ubicados en las partes altas de los municipios de Pauna, Briceño, Maripí, Borbur, Otanche, donde se originan las cuencas hidrográficas de los ríos Minero y Ermitaño; con altura sobre el nivel del mar entre 1 000 y 2 500 metros y precipitaciones promedias de 2 000 mm3 anuales. Relieve quebrado con pendientes pronunciadas en su mayoría. Desde el punto de vista de potencial maderero son bosques pobres, calculándose un volu-*

men aprovechable por hectárea menor de 100 m3, y con pocas especies de valor entre las que se destacan algunas como Cachicamo , Guáimaro , Arenillo , Lechoso , Plomo , Amarillo , Granizao , Quino , Guamo , Impar , Escobo , Caraño y Pavito .

En este sector merece destacarse el área que posee el departamento sobre el Magdalena Medio (con epicentro en Puerto Boyacá) donde se encuentran especies de mayor valor comercial como Abarco , Sangre Toro, Guayacán, Caracolí, Sapán y los Cocos .

***Sector Pajarito - Labranzagrande:** Bosques ubicados entre las cotas 2.000 a 3.000 metros sobre el nivel del mar, principalmente sobre la conformación de las cuencas altas de los ríos Cusiana y Cravo Sur, respectivamente. Relieve quebrado, presenta suelos con drenaje excesivo, bastante lixiviados, deleznables y muy susceptibles a la erosión y remociones en masas. El régimen pluviométrico es más acentuado (2 000 a 4 000 mm3 anuales, siendo la humedad relativa alta).*

Es común en todo este sector la nefasta práctica de las quemas como método de preparación de los terrenos para la agricultura. Igualmente en la parte de Labranzagrande y los municipios de Pisba y Paya, grandes extensiones de bosques han sufrido el impacto de la colonización espontánea y la agricultura migratoria. En este sector los bosques son relativamente pobres, desde el punto de vista cualitativo, destacándose en las partes altas especies como el Encenillo, Gaque, Arrayán, Uvo, Amarillo, Comino, Cucharo , Chirriador, Chuguacá, Impart, Platero, Cedrillo, Susca, Lombricero y Puntelanza .

***Sector Miraflores:** Comprende los bosques ubicados en las serranías altas de los municipios de Miraflores, Zetaquira, Páez, Rondón, San Eduardo, Garagoa y Campohermoso. Ubicados sobre el relieve abrupto, en la conformación de las cuencas de los ríos Lengupá, Garagoa o Batá y Upía. Las condiciones fisiográficas y climáticas son similares al sector Pajarito-Labranzagrande, pero la intervención humana ha sido más acentuada en este sector.*

***Sector Cubará:** Aquí se concentran las últimas masas de la vegetación cordillerana y se insinúa el piedemonte araucano. Relieve abrupto, donde se originan afluentes importantes de la hoya del río Arauca. Con alturas entre 1 000 a 2 000 metros sobre el nivel del mar, el régimen pluvial es acentuado.*

Bosques con gran diversidad de especies, pero pocas de valor comercial, entre las que se destacan: Tusca, Rey, Guayabón, Amarillo, Cedrillo, Amargoso y Granadillo. A medida que se asciende se reduce el número de especies y la calidad de fustes disminuye; se presentan algunas especies tales como: Azulito, Granizo, Escobo, Tuno , Escobillo , Soto , Cobalongo y Cedro Monrey .

En esta región, los efectos de la colonización y de la agricultura migratoria han sido devastadores.

Alguna características de las Áreas Boscosas de Casanare

5. Prácticamente todo el piedemonte de la cordillera oriental se encuentra deforestado; en la única parte donde existe bosque sin intervención humana es en la cuenca alta del río Casanare. Merece destacarse la zona boscosa ubicada alrededor del municipio de Sácama (noroccidente del departamento) por su aún extensa área cubierta de bosque natural de ladera, que constituye una protección vital de la cuenca alta del citado río y es "zona de amortiguación", del Parque Nacional Nevado El Cocuy. En este sector, las alturas varían entre 1 000 a 2 500 metros sobre el nivel del mar, con precipitaciones superiores a 2 000 mm3 anuales y relieve ondulado o quebrado; los bosques crecen sobre suelos propensos a la erosión y poco profundos, variando su com-

Sobre la cota altitudinal de los 700 metros se encuentran relictus de bosque en los sitios con mejor drenaje, donde la principal especie es la Ceiba tolúa o Cedro Macho , en mezcla con Anime, Jabillo , Guayabo, Cañafístula , Pavito y abundancia de palmas. En esta área la presión colonizadora ha sido muy acelerada, realizándose frecuentes quemas de bosques para implantar finalmente pastos para ganadería extensiva. Tal es el caso de los municipios de Nunchía, Hato Corozal, Paz de Ariporo y Támara.

Las sabanas de gramíneas con bosques de galería cubren la mayor parte del territorio del Casanare y constituyen su paisaje dominante. Es características en esta parte, la conservación de la especie llamada Paralejo o Chaparro sabanero , a lo largo de los ríos principales y

Para enfrentar el problema ecológico de Boyacá y Casanare, el INDERENA ha desarrollado algunos planes como los siguientes:

Programas especiales

Plan Gigante Nacional de Reforestación

7. Dentro de la política de gestión del INDERENA (Movilización Verde) el denominado Plan Gigante Nacional de Reforestación, ocupa un lugar predominante; este plan pretende incentivar la actividad reforestadora, brindando al usuario (especialmente al pequeño propietario), apoyo técnico y logístico (a través de la red de viveros) para el establecimiento de plantaciones forestales de tipo protectos y productor.

Este plan se inició en el año de 1987 en todo el territorio nacional y fue reglamentado mediante el Acuerdo 020 de dicho año.

Plan de Recuperación Ecológica Tunja 450 años

8.Según estudios realizados para el Plan de Desarrollo de Tunja 450 años, existen alrededor de la ciudad unas 2500 hectáreas de las cuales 1.700 tienen un grado intenso de deterioro (carcavamiento profundo). Para mejorar esta situación, el INDERENA regional estructuró un programa tendiente al control y rehabilitación de las zonas perimetrales afectadas por la erosión, consistente en la construcción e instalación de obras mecánicas de control de escurrentía, infiltración y sedimentación (terrazas, banquetas, trinchos), complementado con la plantación de árboles de especies adecuadas a lo largo de cárcavas y zanjones, como barreras rompevientos o áreas vivas. Adicionalmente, se incluyeron obras como pocetas o reservorios de agua, siembra de árboles frutales (en sitios muy localizados), empradización y plantación de árboles ornamentales en espacios públicos urbanos e instalación de parcelas demostrativas en áreas con erosión incipiente.

Todas la obras anteriores se programaron para que fuesen desarrolladas en un plan quinquenal (1 989-1 993). A la fecha se registra el siguiente avance:

Reforestación

- Plantación de 1'120 000 árboles en una área de 550 Has.
- Siembra de 4 000 árboles frutales.
- Empradización de 21 980 m^2, en taludes, separadores de avenidas y parques en la zona urbana.
- Siembra de 300 árboles y arbustos ornamentales en la zona urbana.

Control de la erosión

- Construcción de 4 800 metros lineales de terrazas
- Construcción de 7 500 metros lineales de banquetas

- Instalación de 4 710 m^3 de trinchos
- Construcción de 20 800 m^3 de pocetas (reservorios de agua)

Para la implementación de estos trabajos se ha contado con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia U.P.T.C. y con la Administración del municipio de Tunja.

Oficina de control y vigilancia

1. El proyecto de control y vigilancia fue creado como cuerpo básico de los programas que adelanta el INDERENA para velar por el cumplimiento de las normas legales vigentes en materia de recursos naturales renovables, constituyéndose en factor decisivo para su conservación.

Los objetivos anteriores se deben cumplir a través de:

- La educación de las comunidades.
- Los servicios y la asistencia técnica.
- Las acciones administrativas.
- Las operaciones especiales.

Además el decreto 1541 de 1978 en el capítulo III artículo 253 y 254 de conformidad con el artículo 305 del decreto Ley 2811 de 1974 organiza el cuerpo de funcionarios de control y vigilancia del Inderena encargados de asegurar el cumplimiento de las normas relacionadas con el aprovechamiento y conservación de las aguas no marítimas.

Recurso energético

La situación energética en el área apunta hacia los siguientes recursos:

- Agua: hidroenergía-Boyacá.
- Carbón mineral: termoenergía-Boyacá.
- Uso del bosque como leña y carbón vegetal: Boyacá y Casanare.
- Hidrocarburos: gas y petróleo en Casanare y potencialmente en Boyacá.

Hidroenergía

1. *El recurso hidroenergético se está utilizando en el embalse de Chivor, localizado al suroeste del departamento, municipios de Guateque, Santa María y Garagoa, abastecido por las corrientes que drenan la cuenca del río Garagoa.*

El embalse, en épocas máximas, almacena aproximadamente 815 millones de m^3 *de agua, aunque la capacidad se ha ido reduciendo paulatinamente por los problemas de sedimentación. Adicionalmente, los cambios climáticos han incidido negativamente, ya que en los últimos años se han reducido los caudales de las fuentes aportantes, debido principalmente a la deforestación de las áreas boscosas de la cuenca.*

Los impactos que esta actividad genera, se pueden sintetizar en diferentes niveles principales, así:

A nivel geomorfológico. *Se puede alterar la estabilidad de la estructura geológica de la región por el peso del agua del embalse.*

A nivel hídrico. *Es el elemento que más se afecta porque los efectos son irreversibles. Sin embargo, las previsiones pueden mitigar los daños. De lo contrario, el poder erosivo del río puede convertirse en un instrumento altamente destructivo.*

A nivel biótico. *Sufre alteraciones tales como la extinción y el desplazamiento de especies animales y vegetales, la pérdida e interrupción de los procesos de intercambio de materia y energía, los cambios en la calidad y cantidad de las especies y la alteración de las diversidad biológicas.*

Termoenergía

2. La materia prima para generar energía térmica está representada en el carbón mineral, cuyas fuentes principales se encuentran ubicadas en los municipios de Gámeza, Tópaga, Monguí, Sogamoso y Samacá, de cuyas minas se surte la Central Termoeléctrica de Paipa (Termopaipa), conectada al sistema nacional de energía.

Las principales perturbaciones o impactos ambientales generados por los proyectos del sector termoeléctrico, son los siguientes:

***A nivel social:** Tiene que ver con las acciones que los propietarios de los predios circunvecinos realizan para valorizar sus terrenos con miras a obtener un mayor beneficio de los mismo. En ocasiones se abandona la producción agrícola o se intensifica con prácticas nocivas; se tala el bosque, se sobreexplotan la fauna y la flora silvestres, en fin, se pierde el interés por la conservación del ambiente.*

***A nivel atmosférico:** Contribuye a producir el efecto invernadero, aumentos en la cantidad de partículas sólidas suspendidas en el aire, las cuales tienen efectos nocivos sobre los seres humanos, la fauna y la flora, llegando hasta incidir en el grado de penetración de la luz solar en la superficie del suelo. Los residuos gaseosos de la combustión contienen sustancias tales como monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno etc, que pueden producir la llamada lluvia ácida.*

Leña y carbón vegetal

3. El déficit energético por falta de infraestructura y planeación ha suscitado el aprovechamiento desordenado de los bosques para suplir las necesidades de núcleos familiares ubicados en el sector rural; igual sucede con pequeñas industrias a nivel urbano. Lo anterior provoca la alteración de los ecosistemas, lo cual trae la disminución de las especies vegetales y ocasiona el desplazamiento o extinción de la fauna en los sectores intervenidos, destruye los suelos y disminuye la cantidad y calidad del recurso hídrico.

Hidrocarburos

4. Las actividades del sector petrolero han generado impactos ambientales negativos, especialmente sobre la socioeconomía de las regiones donde se degradan los recursos naturales renovables. Se puede observar en Yopal, el encarecimiento exagerado del costo de vida y la migración acelerada de gentes, en busca de mayores expectativas económicas, el incremento de la inseguridad y mercados informales, entre otras.

Áreas de conservación o áreas de reserva

1. Un área de conservación o de reserva es una región con condiciones únicas de representatividad tanto biológicas como geológicas por lo cual se le da un manejo especial, tendiente a preservarla inalterada para la posteridad. En Colombia existen diferentes tipos de áreas de reserva, así:

- ***Reserva Natural:*** *Es un área reservada a la conservación, investigación y estudio de sus riquezas naturales, ya que en ella existen muestras florísticas, faunísticas y geológicas en condiciones primitivas; ejemplo: Serranía de la Macarena.*
- ***Parque Nacional Natural:*** *Es un área de extensión tal, que se autorregula ecológicamente y cuyos ecosistemas no han sido alterados en forma grave por el hombre. Las especies de fauna, flora, complejos geomorfológicos y manifestaciones histórico-culturales, son sometidas a un régimen especial de manejo. Un ejemplo de este tipo de área es el Parque Natural Nacional Nevado de El Cocuy.*
- ***Área natural Única:*** *Es un escenario natural raro por sus condiciones especiales de vegetación y por las características excepcionales de sus recursos minerales.*
- ***Santuario de flora:*** *Es un área dedicada a proteger especies vegetales para conservar los recursos genéticos de la flora nacional.*
- *Santuario de Fauna: Es un área dedicada a proteger comunidades de animales silvestres para conservar los recursos genéticos de la fauna nacional.*
- ***Vía Parque:*** *Faja de terreno con carreteable, que por su belleza panorámica, paisajística y/o cultural se conserva para fines educativos y de esparcimiento.*

Los parques nacionales en Colombia

2. El sistema de Parques Nacionales de Colombia cuenta en la actualidad con 42 Áreas de conservación:

- 6 santuarios de fauna y flora.
- 33 Parques Nacionales.
- 2 Reservas Naturales y ,
- 1 Área Natural Única.

En total estas áreas de conservación cubren 9'015 000 hectáreas equivalente al 8% de la superficie del país.

Beneficios de los Parques Nacionales

3. Las bondades del sistema de Parques Nacionales de Colombia tiene como fundamento esencial el bienestar socioeconómico de la población, mediante el mantenimiento de procesos ecológicos de los cuales depende nuestra supervivencia y desarrollo sostenido.

La preservación de parte del patrimonio natural a través de las áreas del sistema de Parques Nacionales, busca la protección de una porción significativa de todos los ecosistemas, provincias, distritos biogeográficos, hábitats, biomas y unidades ecológicas existentes en el país, con el fin de mantener a perpetuidad poblaciones genéticamente viables, representativas del mayor número de especies de fauna y flora silvestre.

Algunas de estas especies de fauna y flora silvestre son endémicas o en vía de extinción, por esto la interferencia humana en estas áreas debe ser lo menor posible; sólo se admite el uso indirecto de los recursos naturales y su manejo debe limitarse al mínimo indispensable para el cumplimiento de objetivos relacionados con el mantenimiento de la diversidad biológica, la investigación científica y la educación ambiental. La entrada de visitantes está condicionada a actividades culturales, educativas, turismo ecológico y recreativo; las instalaciones o refugios ecológicos, centros de visitantes y cabañas de vigilancia, deben guardar armonía con la naturaleza y lo estético del paisaje.

Otros beneficios que proporcionan las áreas del sistema de Parques Nacionales, se relacionan con la protección de las cuencas hidrográficas, que abastecen los acueductos de las poblaciones aledañas, la protección de los hábitats y sitios de reproducción de animales silvestres, y la conservación de patrimonios culturales de poblaciones indígenas, que nos señalan la actividad del hombre a través de la historia y que forman parte de nuestra identidad cultural.

Áreas de reserva en Boyacá y Casanare

4. Las áreas de reserva en Boyacá y Casanare son las siguientes:

- *Sector Nororiental de la Sierra El Peligro, municipio de Moniquirá, creada mediante Acuerdo 0012 del 28 de enero de 1988.*
- *Cuchilla de Sucuncuca, municipio de Miraflores, con una extensión de 1.710 hectáreas y creada mediante Acuerdo 0007 del 3 de febrero de 1989.*
- *Cuenca Hidrográfica Quebrada La Tablona, municipio de Yopal, Casanare, con una extensión de 1.420 hectáreas aproximadamente y creada mediante Resolución Ejecutiva 245 del 28 de octubre de 1981.*
- *Cuenca alta del río Cravo Sur, municipio Labranza Grande con una extensión de 5.000 hectáreas y creada mediante Acuerdo 0061 del 23 de septiembre de 1985.*
- *Santuario de Fauna y Flora Iguaque, ubicado en los municipios de San Pedro de Iguaque, Arcabuco y Villa de Leyva, cuenta con una extensión de 6.750 hectáreas.*

- *Parque Nacional Natural El Cocuy, ubicado en los municipios de Sácama, Chita, Cocuy, Guicán, El Espino, Chiscas y Cubará (Boyacá) y San Lope (Arauca). Extensión de 306 000 hectáreas y creado mediante Acuerdo 17 del 2 de mayo de 1977.*

- *Parque Nacional Natural de Pisba, cuenta con una extensión de 45 000 hectáreas y está ubicado en los municipios de Mongua, Socha, Tasco, Jericó, Pisba, Sácama y Socotá; creado mediante Acuerdo 16 del 2 de mayo de 1977.*

Santuario de fauna y flora Iguaque

5. Ubicado en jurisdicción de los municipios de Villa de Leyva, Arcabuco y San Pedro de Iguaque, abarca alrededor de 6.750 hectáreas con dos zonas ecológicas bien definidas:

• *La parte sur, en Villa de Leyva, corresponde al bs-MB (bosque seco Montano Bajo) caracterizada por escasa precipitación, vientos fuertes, altas temperaturas y vegetación de gramíneas pastizales en las zonas de ladera con fuerte pendiente y pequeños nodales de roble en las microcuencas.*

• *La parte Norte separada por el río Iguaque (río Cane) comprende la zona hacia el sector de Arcabuco, bh- MB (bosque húmedo Montano bajo), con tres biomas claramente diferenciados: en primer plano encontramos grandes fajas de robledales, complementadas con masas boscosas del tipo bosque andino (bosque de niebla) con su gran variedad de especies nativas entre las que sobresalen el pinus colombiano, arrayanes, encenillos, cedro, mortiños, etc; luego se localiza un transector que corresponde al subpáramo constituido por pequeños bosques y*

matorrales de bajo porte; posteriormente se encuentra el páramo a los 3 000 metros sobre el nivel del mar, donde predomina la vegetación de fraylejones y pajonales y algunos arbustos de mortiño y senecio : sobresalen en esta zona lagunas de origen glacial que alimentan numerosas quebradas que surten los acueductos de los tres municipios; se considera como la laguna más importante la de Iguaque, teniendo en cuenta su valor histórico por ser la cuna de la humanidad, según reza la leyenda muisca.

En el sector de Carrizal, se cuenta con una cabaña de vigilancia y centro administrativo en la cual se brinda toda la información a los numerosos visitantes que llegan a conocer esta reserva natural, todo enmarcado dentro de las políticas dirigidas al "turismo ecológico", que día a día aumenta no solamente en Colombia, sino en el mundo entero. Previendo este flujo ecoturístico, se construyó el Centro de Visitantes con capacidad para 50 personas, restaurante y zona de acampar.

Parque Nacional Natural Nevado de El Cocuy

6. *El Parque Nacional Natural Nevado del El Cocuy se encuentra ubicado al norte de la cordillera Oriental y de los Andes; ocupa una superficie de 306 000 hectáreas y se encuen-*

El púlpito del diablo. Nevado del Cocuy.

de la carretera y a medida que esta iba subiendo, el mercado cambiaba de sitio; llegó primero al Cocuy y luego a Güicán. Poco a poco fue avanzando la ocupación humana y con ello la destrucción del bosque y la migración de la fauna. El páramo fue el más afectado, por las quemas de que fue víctima. Con estas prácticas, la vegetación nativa se ha venido acabando y sólo hasta hace unos cinco años se ha comenzado a arborizar sembrado eucaliptos y pinos traídos de las veredas de la parte baja; esto no ha hecho más que aumentar el trauma.

Extinción de la fauna: *La fauna ha sido también víctima de la explotación del páramo. Prueba de ello son las aves, que han sido perseguidas sin pensar en el profundo menoscabo que representa su extinción para la conservación de las especies. Dentro de las aves en peligro de extinción se encuentran: la garza blanca, el pato real, el guiriguiri, la perdiz, la torcaza, el águila y el cóndor de los Andes. Otros animales del parque, como el venado, oso, puma, conejos, guaches y guartinajas, que eran muy abundantes, están casi extinguidos.*

Estado actual del parque: *Un vistazo de conjunto al área actual del parque muestra los siguientes aspectos: la deforestación de la cuenca del río Royatá en el norte, es tan alta, que la continuidad de las áreas forestales entre el sector norte y sur del parque se ha roto ya completamente. La tendencia espontánea ha sido la de unir por medio de camino el valle del Royatá con las zonas de influencia de Boyacá, y existe al respecto un proyecto de carretera que va hasta Güicán. Esta carretera fue suspendida por el INDERENA, ya que si se llega a construir, el parque el Cocuy perderá definitivamente su unidad territorial.*

Reserva forestal La Tablona

7. Mediante resolución ejecutiva 245 del 28 de octubre de 1 981, se creó la Reserva Forestal de la Tablona, con un área aproximada de 1 420 Has., y alturas que van de los 500 a los 1 000 metros sobre el nivel del mar, teniendo esta reserva como propósito principal la protección de la cuenca hidrográfica de la quebrada del mismo nombre que abastece el acueducto municipal de Yopal.

La reserva forestal de la Tablona se encuentra ubicada en las estribaciones de la cordillera Oriental y pertenece a la formación ecológica bosque húmedo tropical (b.h.t.), con una precipitación media anual de 2 500 mm3 y una temperatura promedio superior a los 24°C.

Zonificación: *Para facilitar la comprensión del área estudiada, ésta se subdividió en tres zonas, dada la marcada diferenciación de cada una de ellas.*

Parque nacional natural de Pisba

8. Localizado sobre la cordillera Oriental, con una superficie de 45 000 Has., comprende alturas entre los 2 000 y 3 800 metros; se ubica en jurisdicción de los municipios de Mongua, Socha, Tasco, Jericó, Pisba y Socotá en el departamento de Boyacá.

En esta reserva se localizan el páramo de Cadillal y el Alto del Gavilán, acompañados por el alto del Rayo sobre los 3.700 metros y en el ramal hacia el sur, se encuentran el páramo de Pisba, el páramo de San Antonio, y el páramo del Crisol, que alimentan sucesivamente las cuencas de los ríos Cravo Sur y el río Pisba.

Esta área presenta bosques nublados del piso frío y el bioma de páramo. Las primeras acumulan grandes cantidades de humus pues densas capas de hojas secas son descompuestas por hongos y se convierten en nutrientes orgánicos y minerales que enriquecen los suelos.

La zona presenta alta humedad de la atmósfera por la evapotranspiración del bosque, que sumada a las bajas temperaturas normales en estas alturas, produce constantes lluvias, esto hace de la zona de Pisba, al igual que de los demás páramos la mejor fábrica de agua de los Andes.

Problemática ambiental de los departamentos de Boyacá y Casanare

1. La problemática ambiental en los departamentos de Boyacá y Casanare se puede resumir así:

- *Manejo y disposición inadecuadas de residuos sólidos (basuras) en la mayoría de los municipios. Generalmente están dispuestos a cielo abierto convirtiéndose en foco de vectores de enfermedades y plagas; botados a los cuerpos de agua, ocasionan deterioro del recurso; si se queman, aumentan la contaminación atmosférica.*
- *Vertimiento de aguas negras, sin tratamiento previo, a los cuerpos de agua de todos los municipios.*

Contaminación por vertimientos. Río Chicamocha.

- *De la misma manera, vertimientos de residuos líquidos industriales sin tratamiento a los cuerpos de agua, lo cual, además de contaminarlos, destruyen la flora y la fauna acuáticas. Un caso especial es el río Chicamocha, eje del Corredor Industrial de Boyacá.*
- *Emisiones de contaminantes atmosféricos, principalmente en el Valle de Sogamoso, donde se concentran varias actividades industriales de transformación de materias primas en productos terminados (acerías, cementos, cal, ladrillo).*

Erosión severa por actividades mineras.

- *Deforestación de los bosques con el fin de comercializar la madera y ampliar las áreas de cultivo; a esto se agrega el uso inadecuado de plaguicidas, culpables de la degradación y revenimiento de los suelos y destrucción de los ecosistemas terrestres y acuáticos. (En general, en todos los sectores de la región).*
- *El desarrollo de la industria petrolera en el departamento de Casanare puede ofrecer beneficios económicos para el país y la región, pero también puede traer consigo, aumento del costo de vida, inseguridad, mayor demanda de servicios y degradación de otros recursos.*

  No existen planes de desarrollo municipales ni regionales acordes con un desarrollo sustentable y las necesidades básicas de la población no son atendidas con eficiencia y oportunidad; como si fuera poco, un alto grado de pobreza y deficiencia de tecnología y asistencia técnica por parte del Estado, obliga a los pobladores a ejercer una indebida presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente.

2. Formas de prevención:

- *Adquirir los predios de los páramos para garantizar los bancos de agua.*
- *Reforestar masivamente las cuencas hidrográficas.*
- *Comprometer seriamente a los entes gubernamentales para que enfrenten el problema del agua.*
- *Comprometer a la comunidad en las campañas de reforestación y conservación del bosque nativo.*
- *Adelantar campañas educativas en materia de recursos naturales.*
- *No admitir vertimientos de ninguna índole, sin previo tratamiento del agua.*
- *Fortalecer la labor institucional por parte del gobierno central.*

El problema de las basuras

3. La situación actual de la disposición de las basuras originadas en Boyacá y Casanare es:

- ***Relleno sanitario** en los municipios de Moniquirá, Miraflores, Campohermoso, Yopal, Aguazul y Puerto Boyacá.*
- ***Enterramiento** en Garagoa, Paipa, Pajarito, Tunja, Duitama y Chinavita.*
- ***A corrientes de agua** en Belén, Briceño, Corrales, Jenesano, La Capilla, Monguí, Chita, Tasco, Ventaquemada, Ráquira, San José de Pare, San Luis de Gaceno.*
- ***A campo abierto:** Los restantes municipios de Boyacá y Casanare.*
- ***Lombricultura:** Samacá y Santana.*

La solución del problema según la legislación, compromete tanto a las autoridades como a las instituciones del Estado; sin embargo, hasta el momento no se han tomado acciones serias, dejando como único afectado a la comunidad contaminándose el suelo, el aire y el agua y multiplicándose los organismo vectores de enfermedades.

4. Efectos o impactos ambientales por la construcción de un relleno sanitario

Geomorfología

La geomorfología se altera con la disposición de desechos si se opera mal el relleno; la inadecuada disposición de aquellos modifica las pendientes de diseño y la estructura de las celdas propuestas, lo que podría perjudicar seriamente las obras de adecuación.

Suelos

La adecuación del terreno, la cobertura final y el uso futuro alteran los suelos del área del proyecto.

Agua

Si el relleno es mal operado, por ejemplo si los canales de drenaje no funcionan, la basura y los sedimentos serían arrastrados por las aguas de escorrentía con la posibilidad de llegar hasta las aguas superficiales; si la cobertura diaria es deficiente durante la operación del relleno, aumentan los lixiviados producidos y aumenta entonces indirectamente el riesgo de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Aire

El movimiento de tierra y vehículos para la adecuación del terreno afecta las condiciones locales del aire; también se presentan interacciones entre el indicador aire y el movimiento vehicular originado por la operación del relleno. Como resultado de la acción de ventilación de gases de los desechos y dependiendo de la cantidad producida, se podría alterar la calidad del aire. Lo mismo sucedería en caso de presentarse falla en la operación del relleno, en la cobertura diaria, en la cobertura final o en el uso futuro.

Vegetación

La vegetación actual será retirada del área de trabajo. Sin embargo, las labores de cierre y un adecuado uso futuro darán oportunidad para que la vegetación natural o especies plantadas pueblen de nuevo el área, debido a la recuperación del suelo.

En el caso de fallas en el sistema de manejo de gases éstos podrán difundirse libremente, causando problemas en el desarrollo de la vegetación que resulte expuesta a ellos.

Fauna

Si se presenta fallas en la operación del relleno o en la cobertura diaria de las basuras, se producirá la presencia de especies indeseables y nocivas que están siempre asociados a botaderos antitécnicos.

Socioeconómicos

El proyecto deberá diseñarse para operar en un área limitada y aislada, sin permitir la participación de extraños en la manipulación de basuras; la adquisición de los predios del relleno obligará al desplazamiento de algunas familias residentes en el área, pero luego del cierre podrá ser utilizado como sitio de recreación para la comunidad.

El efecto visual de la adecuación del sitio del relleno alterará el paisaje local, pero a largo plazo este mejorará con la cobertura final y el uso futuro.

Plan de contingencia

5. Se consideran tres posibles riesgos:

- *Mala operación del relleno sanitario.*
- *Un sismo que altere el sistema de control de lixiviados o la impermeabilización.*
- *Mantenimiento defectuoso, luego de efectuar el cierre del relleno.*

El plan para evitar contingencias es tener una supervisión continua por parte de las autoridades municipales encargadas de la ejecución del proyecto, para controlar la disposición técnica de las basuras y evitar que se deteriore el ambiente.

La docena sucia

Los problemas generados por el uso y abuso de los plaguicidas en Colombia, presentan una tendencia histórica y progresiva, ligada al desarrollo de dichos productos en las naciones fabricantes, la cual ha presentado un inquietante comportamiento dinámico en los últimos años.

La situación planteada es especialmente preocupante porque los plaguicidas se emplean en nuestro país en condiciones sociales, culturales, económicas y políticas que no garantizan en lo absoluto su manejo y su uso adecuado. Además, se están empleando masivamente plaguicidas que han sido restringidos, prohibidos, retirados del mercado, o no aprobados por razones de salud y contaminación ambiental en los países industrializados.

Colombia, con cerca de 114 millones de hectáreas de superficie, apenas si posee un 13% de dicha área apta para la agricultura, y sólo hay 4 millones de hectáreas cultivadas. El área agrícola es el 3.5% del área del país, tiene destino final de uso del 90% de los plaguicidas registrados oficialmente, los cuales pasan de los 650. Para elaborar estos productos, se emplean más de 230 ingredientes activos de los cuales el 20% son altamente tóxicos y muchos de ellos están incluidos en la lista consolidada de las Naciones Unidas de Productos Prohibidos.

El uso inadecuado y el abuso de los plaguicidas está directamente relacionado con la aparición de diferentes problemas en los agroecosistemas: resistencia de las especies a los productos de uso común; sensible reducción de la fauna benéfica; incremento de residuos tóxicos en alimentos, suelos, agua y aire; aumento de intoxicaciones; adicional a lo anterior, se incrementa el costo de producción, demostrando esto que los costos superan los beneficios si se es consciente que los problemas generados en la salud y la calidad de vida de las personas son daños irreparables que en ningún momento justifican el uso irracional de plaguicidas.

El 5 de Junio de 1 985, día mundial del Medio Ambiente, se lanzó una campaña llamada "La docena sucia:, concebida como un instrumento de educación popular sobre los riesgos del uso indiscriminado de agrotóxicos. Los plaguicidas de "La docena sucia", fueron seleccionados de acuerdo con varios criterios: por estar prohibidos en sus países de origen, pero produciéndose para exportación en los países en desarrollo; por sus riesgos para el hombre y el ambiente, especialmente bajo las condiciones físicas del tercer mundo; por su alta toxicidad, persistencia y uso excesivo.

La lista de estos plaguicidas se agrupó por su estructura física y efectos parecidos.

- *Son absorbidas por todas las vías: oral, inhalatoria y dérmica.*
- *Alteran el impulso nervioso como consecuencia de la inhibición de la enzima colinesteraza, ocasionando la acumulación de la acetil colina. De acuerdo con la dosis absorbida, causa manifestaciones clínicas a nivel del sistema nervioso central y de la placa neuromuscular, originándose síntomas como irritabilidad, temblor, calambres, convulsiones, hipertensión arterial pasajera, alteraciones en la conducta cardiaca, palidez, lagrimeo, visión borrosa, opresión torácica, fallas respiratorias, vómitos, cólicos, diarrea, insomnio, cefálea, ansiedad, somnolencia, depresión de los centros cardiorespiratorios, entre otros.*

A continuación se presenta un análisis de los plaguicidas que componen la docena sucia y los efectos que produce el uso de algunos de ellos:

Docena sucia

1. *Ardicarb (Temik).*
2. *Drines (Aldrin, dieldrin, endrin).*
3. *Canfecloro (Toxafeno).*
4. *Clordano (Heptacloro).*
5. *DDT.*
6. *Gama HCH/BHC/Lindano.*
7. *DBCP y EDB.*
8. *Clordimeform (Fundal, Galecron).*
9. *Paration: etil y metil.*
10. *Paraquat (Gramoxone).*
11. *2,4,5-T.*
12. *Pentaclorofenol.*

Efectos

Ardicarb

El ardicarb es actualmente el plaguicida más tóxico de todos los utilizados en Estados Unidos. Por contaminación de productos y aguas, este peligroso químico sigue causando intoxicaciones entre sus usuarios.

Pocos plaguicidas han sido causantes de tantas muertes y lesiones como el ardicab. Una gota de ardicarb puro, absorbido a través de la piel o el ojo, puede matar un adulto por inhibición de la colinesteraza, Así mismo se pueden producir severas intoxicaciones con dosis muy bajas y muy cercanas a las que no producen manifestaciones clínicas, lo que también lo convierte en un químico muy peligroso y de difícil manejo.

A nivel mundial, se han reportado varios incidentes suscitados por el uso del ardicarb, como envenenamientos, partos prematuros, muertes, etc. Por todas estas consideraciones, es necesario evitar que este producto, y otros igualmente peligrosos, continúen en el mercado.

DDT

El DDT es el primer plaguicida organoclorado conocido y fue el más ampliamente usado. Su uso está prohibido. En salud pública se utilizó para controlar la materia, con los efectos de residualidad e intoxicaciones humanas y animales.

Este compuesto organoclorado es persistente, potencialmente cancerígeno y de alto riesgo para la salud del hombre y de la vida silvestre.

DBCP (Dibromocloropropano)

Los efectos por la exposición a este fumigante son los riesgos extraordinariamente altos de cáncer de estómago, impotencia y graves problemas sicológicos y emocionales. Este fumigante nematicida extremadamente tóxico, está prohibido o severamente restringido en muchos países.

EDB

Es un plaguicida halogenocarbonado, introducido al mercado en 1 964 con el nombre comercial de Bromofume. Es usado como fumigante postcosecha contra plagas, granos, frutas y legumbres como tratamiento en harinas molidas y como fumigante del suelo para controlar nemátodos.

Este producto es un fuerte cancerígeno. Se ha demostrado que causa tumores malignos de muchas especies tanto en dosis altas como bajas. Provoca defectos en el nacimiento, disminución de la fertilidad, daños y disminución del número de espermatozoides, y bajo peso en los fetos. Provoca depresión en el sistema nervioso central y es un fuerte irritante de los ojos, la piel, y las mucosas. La exposición crónica ocasiona daños en pulmones, hígado y riñones. También es un producto altamente persistente y se lo ha encontrado contaminando aguas subterráneas.

El EDB está prohibido en varíos países.

Paraquat

El paraquat (Gramoxone) es uno de los herbicidas más populares por su bajo costo y por su "efectividad". Este químico elimina toda la vegetación. Los riesgos por el uso del paraquat se derivan de su alta toxicidad y su comprobada capacidad de penetrar por la piel y causar intoxicaciones agudas y/o crónicas. Además, la acumulación de sus residuos en suelos, aguas, alimentos y ganado, hace de él un plaguicida muy peligroso.

El paraquat afecta de manera irreversible a riñones, pulmones e hígado, lo cual lleva a la muerte en la mayoría de los casos o a lesiones definitivas, especialmente pulmonares y renales. El paraquat en el aire es tóxico, aún en concentraciones extraordinariamente bajas, lo que puede llevar a fibrosis e insuficiencia pulmonar.

A pesar de todos estos devastadores efectos, el paraquat se vende libremente y a un costo bajo que lo convierte en el herbicida de más frecuente uso.

A partir de investigaciones, realizadas después de 1 985 en 17 países del tercer mundo, se han detectado otros 7 plaguicidas de clasificación "extremadamente peligrosos" y "altamente peligrosos" los cuales han sido omitidos en el código de plaguicidas de la FAO. Estos son: carbofurán, diclorvos, metamidofós, metomyl, paratión, monocrotofós y fosfanidon. Estos plaguicidas ya causaron efectos en la salud humana y en el ambiente y aún así son vendidos en los países en desarrollo cuyas condiciones que no garantizan un uso seguro.

Artículo 366

El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la nación y de las Entidades Territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.