

PROGRAMA PANA 2000

**Gestión ambiental urbana en ciudades intermedias y
pequeñas del Ecuador**

**MATERIALES DE TRABAJO
PARA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN
CIUDADES INTERMEDIAS Y
PEQUEÑAS DEL ECUADOR**

**Una contribución
a la búsqueda de nuevas políticas
y alternativas
educativas en materia ambiental**

PROGRAMA PANA



**Materiales de trabajo
para educación ambiental
en ciudades intermedias
y pequeñas del Ecuador**

Primera Edición:

Centro de Investigaciones CIUDAD-Programa PANA 2000

Compiladores:

Rodrigo Barrero y Mario Vásconez S.

Copyrigh:

Centro de Investigaciones CIUDAD,
Quito, Marzo 2003

Portada:

Fotografía: Rodrigo Barreto.

Diagramación:

Centro de Investigaciones CIUDAD

Impreso en Ecuador por
QUALITY PRINT

Contenido

INTRODUCCION

CAPITULO I 9

ASPECTOS GENERALES SOBRE LA TEMATICA AMBIENTAL

Temas

- Problemas ambientales globales 11
Rodrigo Barreto V.
- La discusión actual sobre desarrollo sostenible 17
Rodrigo Barreto V.
- Problemas ambientales en el Ecuador 25
Rodrigo Barreto V.
- El tema del agua en el Ecuador 35
Ramiro Morejón N.

CAPITULO II 39

LA SITUACION AMBIENTAL EN CIUDADES INTERMEDIAS Y PEQUEÑAS EN RELACIÓN CON LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL Y EL USO DEL SUELO

Temas

- Espacios Públicos 41
Hernán Valencia
- Eventos naturales y prevención de desastres 51
Rodrigo Barreto V.

CAPITULO III 65

LA SITUACION AMBIENTAL EN CIUDADES INTERMEDIAS Y PEQUEÑAS EN RELACIÓN CON LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Temas

- Agua para consumo humano 67
Ramiro Morejón N.
- Residuos Sólidos 81
Ximena Santacruz & Jorge Oviedo

CAPITULO IV 93

LA SITUACION AMBIENTAL EN CIUDADES INTERMEDIAS Y PEQUEÑAS EN RELACIÓN CON LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Temas

- Contaminación de las aguas 95
Carlos Landín Paredes
- Calidad del aire 109
Jorge Oviedo.
- Contaminación por ruido 119
Jorge Oviedo & Ximena Santacruz.



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES SOBRE LA TEMÁTICA AMBIENTAL

La especie humana, apareció tardíamente en la historia de la Tierra, pero ha sido capaz de modificar el medio ambiente con sus actividades. Gracias a sus peculiares capacidades mentales y físicas, lograron escapar a las constricciones medioambientales que limitaban a otras especies y alterar el medio ambiente para adaptarlo a sus necesidades.

Aunque los primeros hombres y mujeres sin duda vivieron más o menos en armonía con la naturaleza, como los demás animales, su alejamiento de la vida salvaje comenzó en la prehistoria, con la primera revolución agrícola. La capacidad de controlar y usar el fuego les permitió modificar o eliminar la vegetación natural, y la domesticación y pastoreo de animales herbívoros llevó al sobrepastoreo y a la erosión del suelo. El cultivo de plantas originó también la destrucción de la vegetación natural y la demanda de leña condujo a la denudación de montañas y al agotamiento de bosques enteros. Los animales salvajes se cazaban por su carne y otros eran destruidos en caso de ser considerados plagas o depredadores.

Mientras las poblaciones humanas siguieron siendo pequeñas y su tecnología modesta, su impacto sobre el medio ambiente fue solamente local. No obstante, al ir creciendo la población y mejorando y aumentando la tecnología, aparecieron problemas más significativos y generalizados.

El rápido avance tecnológico producido tras la edad media culminó en la Revolución Industrial, que trajo consigo el descubrimiento, uso y explotación de los combustibles fósiles (petróleo), así como la explotación intensiva de los recursos minerales de la Tierra. Fue con la Revolución Industrial cuando los seres humanos empezaron realmente a cambiar la faz del planeta, la naturale-

za de su atmósfera y la calidad de su agua. Hoy, la demanda sin precedentes a la que el rápido crecimiento de la población humana y el desarrollo tecnológico someten al medio ambiente está produciendo un declive cada vez más acelerado en la calidad de éste y en su capacidad para sustentar la vida.

Temas

- Problemas ambientales globales
- Discusión sobre desarrollo sostenible
- Problemas ambientales en el Ecuador
- El tema del agua en el Ecuador

PROBLEMAS AMBIENTALES GLOBALES

Rodrigo Barreto V.

Centro de Investigaciones CIUDAD

Algunos de los grandes problemas identificados como problemas globales están relacionados con:

- El **calentamiento global** de la atmósfera (el efecto invernadero), debido a la emisión, por parte de la industria y la agricultura, de gases (sobre todo dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y clorofluorocarbonos) que absorben la radiación de onda larga reflejada por la superficie de la Tierra
- El **agotamiento de la capa de ozono** de la estratosfera, escudo protector del planeta, por la acción de productos químicos basados en el cloro y el bromo, que permite una mayor penetración de rayos ultravioleta hasta su superficie;
- La **creciente contaminación del agua y los suelos** por los vertidos y descargas de residuos industriales y agrícolas.
- El **agotamiento de la cubierta forestal** (deforestación) especialmente en los trópicos, por la explotación para leña y la expansión de la agricultura.
- La **pérdida de especies**, tanto silvestres como domesticadas, de plantas y animales por destrucción de hábitat naturales, la especialización agrícola y la creciente presión a la que se ven sometidas las pesquerías.
- La **degradación del suelo** en los hábitat agrícolas y naturales, incluyendo la erosión, el encharcamiento y la salinización, que produce con el tiempo la pérdida de la capacidad productiva del suelo.

Calentamiento global'

Un calentamiento global significativo de la atmósfera tendría graves efectos sobre el medio ambiente. Aceleraría la fusión de los casquetes polares, haría

1. "Calentamiento global" Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea 2002

subir el nivel de los mares, cambiaría el clima regional y globalmente, alteraría la vegetación natural y afectaría a las cosechas. Estos cambios, a su vez, tendrían un enorme impacto sobre la civilización humana. En el siglo XX la temperatura media del planeta aumentó 0,6 °C y los científicos prevén que la temperatura media de la Tierra subirá entre 1,4 y 5,8 °C entre 1990 y 2100.

Uno de los elementos que contribuyen en el calentamiento global del planeta es el uso de combustibles fósiles con el consiguiente aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera. La cantidad de CO₂ atmosférico había permanecido estable, aparentemente durante siglos, pero desde 1750 se ha incrementado en un 30% aproximadamente. Lo significativo de este cambio es que puede provocar un aumento de la temperatura de la Tierra a través del proceso conocido como efecto invernadero. El dióxido de carbono atmosférico tiende a impedir que la radiación de onda larga escape al espacio exterior; dado que se produce más calor y puede escapar menos, la temperatura global de la Tierra aumenta.

Destrucción del ozono

En las décadas de 1970 y 1980, los científicos empezaron a descubrir que la actividad humana estaba teniendo un impacto negativo sobre la capa de ozono, una región de la atmósfera que protege al planeta de los dañinos rayos ultravioleta. Si no existiera esa capa gaseosa, que se encuentra a unos 40 km de altitud sobre el nivel del mar, la vida sería imposible sobre nuestro planeta. Los estudios mostraron que la capa de ozono estaba siendo afectada por el uso creciente de clorofluorocarbonos (CFC, compuestos de flúor), que se emplean en refrigeración, aire acondicionado, disolventes de limpieza, materiales de empaquetado y aerosoles. El cloro, un producto químico secundario de los CFC ataca al ozono, que está formado por tres átomos de oxígeno, arrebatándole uno de ellos para formar monóxido de cloro. Éste reacciona a continuación con átomos de oxígeno para formar moléculas de oxígeno, liberando moléculas de cloro que descomponen más moléculas de ozono.

Al principio se creía que la capa de ozono se estaba reduciendo de forma homogénea en todo el planeta. No obstante, posteriores investigaciones revelaron, en 1985, la existencia de un gran agujero centrado sobre la Antártida; un 50% o más del ozono situado sobre esta área desaparecía estacionalmente. En el año 2001 el agujero alcanzó una superficie de 26 millones de kilómetros cuadrados, un tamaño similar al detectado en los tres últimos años. El adelgazamiento de la capa de ozono expone a la vida terrestre a un exceso de radia-

ción ultravioleta, que puede producir cáncer de piel y cataratas, reducir la respuesta del sistema inmunitario, interferir en el proceso de fotosíntesis de las plantas y afectar al crecimiento del fitoplancton oceánico. Debido a la creciente amenaza que representan estos peligrosos efectos sobre el medio ambiente, muchos países intentan aunar esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. No obstante, los CFC pueden permanecer en la atmósfera durante más de 100 años, por lo que la destrucción del ozono continuará durante décadas.

Contaminación de fuentes de agua, pérdida de especies, tanto silvestres como domesticadas, de plantas y animales

El uso extensivo de sustancias tóxicas ha tenido efectos colaterales desastrosos para el medio ambiente. Las sustancias tóxicas son productos químicos cuya fabricación, procesado, distribución, uso y eliminación representan un riesgo inasumible para la salud humana y el medio ambiente. La mayoría de estas sustancias tóxicas son productos químicos sintéticos que penetran en el medio ambiente y persisten en él durante largos periodos de tiempo. En los vertederos de productos químicos se producen concentraciones significativas de sustancias tóxicas. Si éstas se filtran al suelo o al agua, pueden contaminar el suministro de agua, el aire, las cosechas y los animales domésticos, y han sido asociadas a defectos congénitos humanos, abortos y enfermedades orgánicas. A pesar de los riesgos conocidos, el problema no lleva camino de solucionarse. Recientemente, se han fabricado más de 4 millones de productos químicos sintéticos nuevos en un periodo de quince años, y se crean de 500 a 1.000 productos nuevos más al año.

Entre estas sustancias tóxicas tenemos los pesticidas sintéticos en el control de plagas como los derivados de los hidrocarburos clorados organoclorados que son muy persistentes y resistentes a la degradación biológica. Muy poco solubles en agua, se adhieren a los tejidos de las plantas y se acumulan en los suelos, el sustrato del fondo de las corrientes de agua y los estanques, y la atmósfera. Una vez volatilizados, los pesticidas se distribuyen por todo el mundo, contaminando áreas silvestres a gran distancia de las regiones agrícolas, e incluso en las zonas ártica y antártica.

Aunque estos productos químicos sintéticos no existen en la naturaleza, penetran en la cadena alimentaria. Los pesticidas son ingeridos por los herbívoros o penetran directamente a través de la piel de organismos acuáticos como los peces y diversos invertebrados. El pesticida se concentra aún más al pasar de

los herbívoros a los carnívoros. Alcanza elevadas concentraciones en los tejidos de los animales que ocupan los eslabones más altos de la cadena alimentaria, como el condor. Los hidrocarburos clorados interfieren en el metabolismo del calcio de las aves, produciendo un adelgazamiento de las cáscaras de los huevos y el consiguiente fracaso reproductivo. Como resultado de ello, algunas grandes aves depredadoras y piscívoras se encuentran al borde de la extinción. Debido al peligro que los pesticidas representan para la fauna silvestre y para los seres humanos, y debido también a que los insectos han desarrollado resistencia a ellos, el uso de hidrocarburos halogenados como el DDT está disminuyendo con rapidez en todo el mundo occidental, aunque siguen usándose en grandes cantidades en los países como el Ecuador.

El grado de toxicidad para los seres humanos de estos compuestos carcinógenos no ha sido aún comprobado.

Asociada también al uso de combustibles fósiles, la emisión de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno por las centrales térmicas y por los escapes de los vehículos a motor. Estos productos interactúan con la luz del Sol, la humedad y los oxidantes produciendo ácido sulfúrico y nítrico, que son transportados por la circulación atmosférica y caen a tierra, arrastrados por la lluvia y la nieve en la llamada lluvia ácida, o en forma de depósitos secos, partículas y gases atmosféricos.

La lluvia ácida es equivalente a la del vinagre. La lluvia ácida corroe los metales, desgasta los edificios y monumentos de piedra, daña y mata la vegetación y acidifica lagos, corrientes de agua y suelos. La lluvia ácida puede retardar también el crecimiento de los bosques.

Deforestación

Los bosques tropicales, sobre todo en la Amazonia, están siendo destruidos a un ritmo alarmante para obtener madera, despejar suelo para pastos y cultivos, para plantaciones de plantas exóticas y para asentamientos humanos. En la década de 1980 se llegó a estimar que las masas forestales estaban siendo destruidas a un ritmo de 20 hectáreas por minuto. Otra estimación daba una tasa de destrucción de más de 200.000 km² al año. En 1993, los datos obtenidos vía satélite permitieron determinar un ritmo de destrucción de casi 15.000 km² al año, sólo en la cuenca amazónica. Esta deforestación tropical podría llevar a la extinción de hasta 750.000 especies, lo que representaría la pérdi-

da de toda una multiplicidad de productos: alimentos, fibras, fármacos, tintes, gomas y resinas. Además, la expansión de las tierras de cultivo y de pastoreo para ganado doméstico, así como el comercio ilegal de especies amenazadas y productos animales podría representar el fin de estos.

Pérdida de tierras vírgenes

La degradación del suelo en los hábitat agrícolas y naturales, incluyendo la erosión, el encharcamiento y la salinización, que produce con el tiempo la pérdida de la capacidad productiva del suelo.

Un número cada vez mayor de seres humanos empieza a ocupar las tierras vírgenes que quedan, incluso en áreas consideradas más o menos a salvo de la explotación, como la zona norte de Esmeraldas, la Amazonía, entre otras.

La insaciable demanda de energía ha impuesto la necesidad de explotar el gas y el petróleo de regiones como la Amazonia, poniendo en peligro el delicado equilibrio ecológico de los ecosistemas y su vida silvestre.

Erosión del suelo

La erosión del suelo se está acelerando en todos los continentes y está degradando unos 2.000 millones de hectáreas de tierra de cultivo y de pastoreo, lo que representa una seria amenaza para el abastecimiento global de víveres. Cada año la erosión de los suelos y otras formas de degradación de las tierras provocan una pérdida de entre 5 y 7 millones de hectáreas de tierras cultivables. En países como el Ecuador, la creciente necesidad de alimentos y leña han tenido como resultado la deforestación y cultivo de laderas con mucha pendiente, lo que ha producido una severa erosión de las mismas. Para complicar aún más el problema, hay que tener en cuenta la pérdida de tierras de cultivo de primera calidad debido a la industria, la expansión de las ciudades y las carreteras. La erosión del suelo y la pérdida de las tierras de cultivo y los bosques reduce además la capacidad de conservación de la humedad de los suelos y añade sedimentos a las corrientes de agua, los lagos y los embalses.