

REPUBLICA DEL ECUADOR  
SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO  
DE SEGURIDAD NACIONAL  
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS  
NACIONALES



XVIII CURSO SUPERIOR DE SEGURIDAD NACIONAL  
Y DESARROLLO

TRABAJO DE INVESTIGACION INDIVIDUAL

EL SISTEMA ECOLOGICO, SU IMPORTANCIA, MEDIOS Y  
MEDIDAS PARA PRESERVARLO

ECO. FABIAN AGUIRRE T.

1990 - 1991



## I N D I C E

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCION	
CAPITULO I	
- LA ECOLOGIA	
1. El equilibrio Ecológico	3
2. Crecimiento de las poblaciones	5
3. Evolución de las poblaciones	11
4. Ecología humana	12
5. Crecimiento de la población humana.	15
CAPITULO II	
- LA CONTAMINACION DEL MEDIO AMBIENTE	
1. La contaminación en sus diferentes aspectos	21
2. La tierra en Peligro	32
3. La destrucción de la capa de ozono	35
CAPITULO III	
- EL DESARROLLO ECONOMICO Y EL MEDIO AMBIENTE	
1. El desarrollo de los países pobres y los cambios ambientales	39
2. El desarrollo y el ambiente: intereses en conflicto	41
3. Los pobres demandan a los ricos	43
4. La ayuda para el desarrollo y la rehabilitación ecológica	47

5.	La Acción del Banco Mundial para el desarrollo y el medio ambiente	48
6.	Control de la contaminación en los países en desarrollo	50
7.	El Fondo del Banco Mundial para la protección del medio ambiente.	51

#### CAPITULO IV

##### - LA CONTAMINACION DEL MEDIO AMBIENTE EN EL ECUADOR

1.	La actividad agropecuaria y el medio ambiente	55
2.	La actividad forestal y el medio ambiente	58
3.	La actividad industrial y el medio ambiente	62
4.	La actividad minera y el medio ambiente	67
5.	La actividad hidrocarburífera y el medio ambiente.	70
6.	Regiones críticas del Ecuador afectadas por el impacto ambiental	73
7.	El proceso de urbanismo en el Ecuador La ciudad de Quito	81
8.	Organismos Gubernamentales y no Gubernamentales para la protección del medio ambiente.	83

#### CAPITULO V

##### - RECOMENDACIONES PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL DETERIORO DEL MEDIO AMBIENTE

1.	La necesidad de mantener un desarrollo sostenible	90
2.	Estrategias urgentes.	91

## I N T R O D U C C I O N

En la actualidad todo el mundo habla de la Ecología, como si se tratara de una nueva moda. Este tema ha sido abordado por infinidad de personas, desde verdaderos científicos y estudiosos que han sentado bases firmes para la consolidación de esta nueva ciencia, hasta pseudointelectuales y noveleros que han encontrado un nuevo campo de acción, al reducirse los espacios políticos de corte marxista por la transformación que están experimentando las economías de los países de Europa del Este.

Fero la verdad es que muchas de las personas que integran los movimientos ecologistas conocen poco sobre el verdadero significado de la Ecología y los alcances de esta ciencia y mucho menos la interrelación de esta con el desarrollo económico.

Es necesario tener una visión general del contenido de esta ciencia para entender en su verdadera magnitud el impacto que causa la contaminación en el medio ambiente y a partir de allí, definir las estrategias para frenar la destrucción de la tierra, en el contexto de las nuevas corrientes del desarrollo sostenido. Precisamente a ello va encaminado el presente estudio, el mismo que siguiendo un orden lógico, se inicia con una síntesis de los principales aspectos que contempla esta ciencia joven, cuyas miras y propósitos se hicieron claramente discernibles sólo a partir de la década de los sesenta, con el argumento de los fenómenos auto-ecológicos que integran la ecología de las poblaciones. Luego se pasa a una revisión somera de la contaminación en sus diferentes aspectos y el efecto que producen en los

ecosistemas a nivel general, para posteriormente concentrarnos en el análisis de la situación ambiental de nuestro país, así como también en el desarrollo económico relacionado con el medio ambiente, para finalmente presentar recomendaciones tendientes a reducir en algunos casos y en otros a erradicar totalmente las causas que produce el deterioro del ambiente.

Temas críticos como el sobrecalentamiento de la tierra por el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono, la contaminación de los mares y los ríos, la deforestación, el uso de plaguicidas, el desafío urbano, etc., son abordados en este trabajo de investigación, así como también las condiciones para que se integren las políticas ambientales y las de desarrollo. El desarrollo sostenible, presentado en la última parte del trabajo, implica que las actividades que antes se guiaban por criterios puramente económicos, tendrán ahora que satisfacer también criterios de conservación.

Estamos todavía a tiempo de solucionar los problemas ambientales, pero se requiere coordinar acciones y definir políticas en el marco de la cooperación internacional. El presente trabajo no es la predicción de una total decadencia del medio ambiente, de una pobreza cada vez mayor en un mundo más contaminado ante recursos más escasos, sino que por el contrario, trata de presentar posibles alternativas de solución para lograr el crecimiento económico en base a estrategias que sostengan y amplíen la base de recursos naturales, crecimiento que es absolutamente necesario para eliminar la pobreza en el Tercer Mundo, al que se pertenece el Ecuador.

## CAPITULO I

### LA ECOLOGIA

"Sin cesar, la inevitable destrucción de cada individuo viviente restituye a la Naturaleza todos los productos que la acción vital formó en él; y los restos de estos seres suministran sin interrupción los materiales que forman sustancias minerales, tras las mutaciones que las circunstancias y la Naturaleza le han impuesto, terminan por liberar los elementos que las habían constituido mediante combinaciones. De este modo, vemos continuamente una sucesión alternativa de vida y de muerte, de formación y de destrucción, de movimiento y de reposo" \*

LAMARCK

La Ecología (del gr. oikos, casa, y logos, tratado) puede ser definida como la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos en su medio. La Ecología investiga tanto la interrelación del organismo con el medio físico (luz, temperatura, salubridad, etc.) como con el medio ambiente biológico (las relaciones con los demás organismos).

El término Ecología fue creado en 1880 por Haeckel (oecology), y su sistematización explícita como ciencia es relativamente moderna. La Ecología considera los fenómenos vitales en su mayor generalidad; su desarrollo ha contribuido a completar muchas ciencias biológicas: genética, evolución sistemática, etc. Desde un punto de vista práctico,

\* JB. LAMARCK. Investigaciones sobre las causas de los principales hechos físicos, Discurso preliminar. Biblioteca Salvat BT. La Contaminación, Pág. 19. Barcelona 1973.

proporciona una base científica a numerosos problemas agrícolas (conservación de los bosques, incremento del rendimiento de los suelos); de protección de la naturaleza; racionalización de la industria pesquera; etc.

División: La Ecología se divide en general, animal, vegetal y también en autoecología, dedicada al estudio de las relaciones del ambiente con un organismo aislado.

Objetivo: El objeto inmediato de esta ciencia es el estudio de las comunidades de organismos y de las condiciones físicas en que se desenvuelven; la reunión de la comunidad y su ambiente físico recibe el nombre de complejo ecológico o ecosistema. Problema fundamental de la ecología es la determinación y estudio de las leyes de la comunidad, tanto desde el punto de vista descriptivo como de su evolución a través del tiempo. El cambio y evolución de las comunidades, se denomina sucesión ecológica.

Ecología Humana: Es la ciencia que estudia las relaciones mutuas del hombre con el medio ambiente. En los últimos decenios ha tenido un extraordinario desarrollo, a partir de la conciencia que progresivamente han tomado diversos sectores, en casi todos los países, con relación al deterioro y destrucción del medio ambiente por obra de la aplicación incontrolada del progreso técnico. En ese sentido, los problemas de la polución atmosférica y de las aguas, de los efectos de la química en los vegetales, de la destrucción sistemática del paisaje natural en beneficio de la expansión del automóvil, etc., constituyen otros tantos elementos de una perspectiva de ecología humana que cobra cada vez más fuerza. Los fundamentos de esta ciencia serán tratados más adelante en este mismo Capítulo.



## 1. EL EQUILIBRIO ECOLOGICO

El problema de la contaminación y el deterioro del medio ambiente ha adquirido en los últimos tiempos proporciones dramáticas, tanto por su intensificación como por su extensión geográfica. Antes, las zonas contaminadas eran muy reducidas en relación con la totalidad de la tierra; actualmente tienden a cubrir el planeta entero, tanto en su porción terrestre como marítima. La degradación del medio ambiente se ha convertido en uno de los fenómenos esenciales de nuestra civilización.

Para comprender adecuadamente el problema de la contaminación y de la influencia del hombre sobre el medio ambiente, es necesario analizar la interrelación de estos dos elementos.

La biosfera es el sistema que engloba a todos los seres vivientes del planeta, integrado por el aire, el agua y la tierra y que constituyen su habitat.

El geólogo ruso V.I. Verdadski (1863-1945) acuñó el término biosfera o "esfera de vida" para designar la zona del planeta, de varios kilómetros de espesor, donde se desarrolla el fenómeno de la vida. La biosfera comprende en el exterior, una fuente de energía, la radiación solar y en el interior, la biomasa, donde actúan los fenómenos del metabolismo, en los que unos organismos nacen y otros mueren, formando un ciclo biológico gigantesco. A partir de la radiación solar, las plantas verdes realizan el proceso de la fotosíntesis, transformando la materia inerte en materia orgánica y liberando oxígeno, el mismo que permite la existencia de las formas superiores de vida en el planeta, incluyendo el hombre.

El mundo viviente está compuesto de sistemas de diferentes niveles de organización biológica, a partir de estructuras intracelulares, moleculares, las organelas, las células, los órganos y los organismos hasta las organizaciones mayores y más complejas en poblaciones y comunidades. Todos estos sistemas interactúan con su medio ambiente. Pero es en su nivel más complejo, las poblaciones, donde se acentúan en mayor grado tales procesos cibernéticos y en donde se ha incorporado formalmente el concepto de ecosistema.

Las poblaciones del planeta, según estimaciones, están compuestas de unos cinco millones de especies vegetales, diez millones de especies animales y dos o tres millones de especies de microorganismos. De estas especies, han sido descubiertas y descritas apenas un diez por ciento de las vegetales y animales, y un cinco por ciento de las de microorganismos.

El gigantesco reciclaje de elementos de la biosfera se desenvuelve como un mecanismo autoregulator y mantiene el llamado equilibrio ecológico sobre la tierra.

Este equilibrio es roto por la contaminación que no permite el reciclaje de la producción humana de energía y de materiales, toda vez que no observa las leyes naturales que rigen el equilibrio del ecosistema.

Los efectos destructivos de las industrias y el uso irracional de los recursos naturales producen un impacto desastroso en las poblaciones silvestres, a tal punto que muchas de éstas pueden extinguirse antes de ser descubiertas por la ciencia.

## 2. CRECIMIENTO DE LAS POBLACIONES

Los organismos individuales crecen, responden a los estímulos y generalmente procrean un conjunto de descendientes que, reunidos, forman las poblaciones. De los varios aspectos dinámicos que presenta una población, el más importante es el crecimiento.

Según el autor Arthur S. Boughey, la tasa de crecimiento de una población se expresa como el número de individuos en que la población aumenta, dividido por el tiempo que transcurre mientras este incremento tiene lugar. La tasa de crecimiento de una población es:

( 1 )

$$\frac{\Delta N}{\Delta t}$$

donde:            N    =    número inicial de individuos en la población

                  Δ    =    magnitud del cambio

                  t    =    tiempo

Crecimiento exponencial:

Considerando el monto de natalidad (B), de la cual se sustrae el grado de mortalidad (D), y relacionándolos con el tamaño de la población (N), la ecuación 1 para el crecimiento se convierte en:

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = bN - dN \quad (2)$$

simplificando:

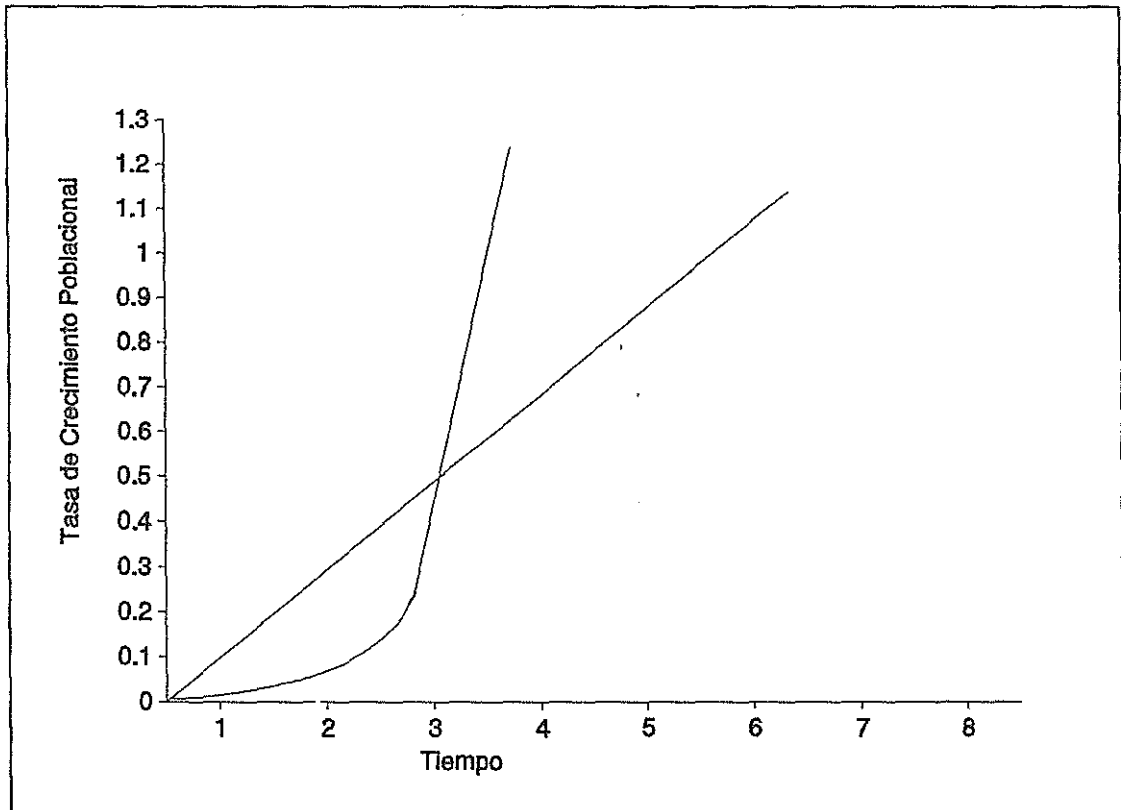
$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = (b - d) N \quad (3)$$

(b - d) puede reemplazarse por r (tasa intrínseca de crecimiento):

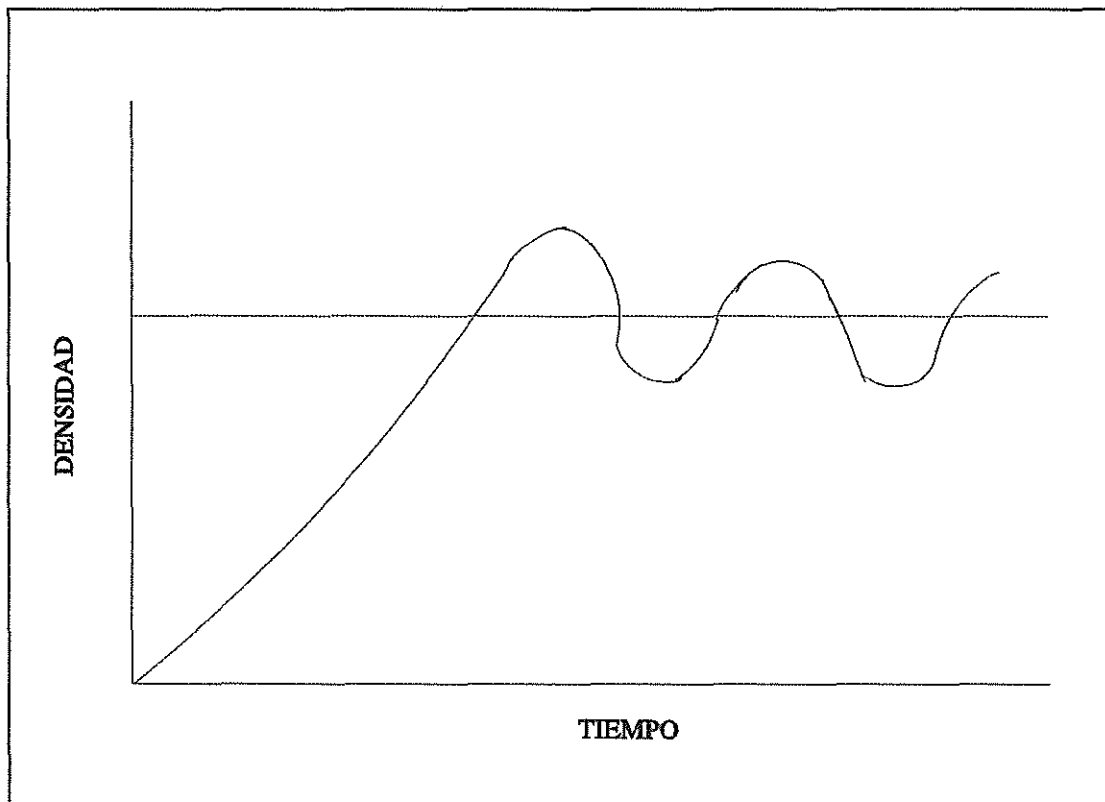
$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN \quad (4)$$

Expresada gráficamente, se produce la llamada forma J de crecimiento de la población, conforme se observa en la curva A de la figura 1. Si se reemplazan los valores aritméticos por valores logarítmicos, se obtiene una línea recta (línea B de la figura 1). La pendiente de esta recta expresa el valor de r; cualquier valor positivo de esta tasa de crecimiento produce el crecimiento exponencial de la población. Si d es mayor que b, r tendrá un valor negativo, lo que significa que la densidad de la población estará decreciendo. Si esta situación continúa, llevará a la extinción.

La capacidad de crecimiento exponencial de una población en condiciones teóricamente ideales, se conoce como potencial biótico. Pero en la realidad este potencial está controlado por la resistencia ambiental, cuando algún factor o factores del medio, como el agotamiento de los alimentos o del espacio disponible, se convierten en restrictivos y provocan el descenso de la tasa de natalidad, el ascenso de la tasa de mortalidad, o ambos efectos a la vez. El límite impuesto por la existencia ambiental se representa con el símbolo K. Insertando esta constante en la ecuación 4, se obtiene el modelo logístico simple (figura 2):



Ilustr. 1: Crecimiento Exponencial. La línea punteada es una expresión aritmética de la tasa de crecimiento. (Similar a una letra J); la línea continua es una expresión logarítmica.



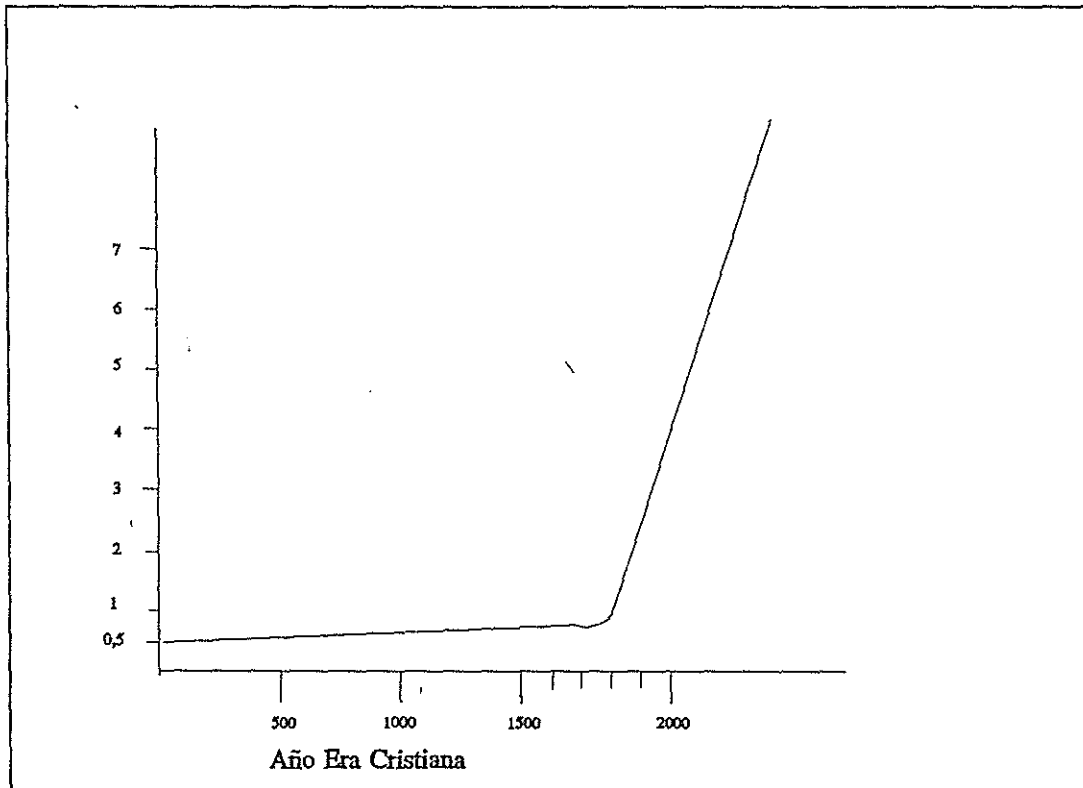
Ilustr. 2: Un ejemplo teórico de aumento de población en forma de  $J$  que luego de sobrepasarlo ligeramente oscila alrededor del nivel de la capacidad de sostenimiento.

$$\frac{dN}{dt} = r N \frac{(K-N)}{K} \quad (5)$$

La relación entre el potencial biótico, la curva de crecimiento de la población y la resistencia ambiental se presenta en la figura 3.

Estos estudios se denominan Dinámica de la Población o Demografía y las conclusiones pueden aplicarse a todas las poblaciones, incluida la humana, aunque en la práctica los estudios demográficos humanos no consideran la dinámica de la población aplicable a cualquier otra especie.

El conocimiento de estos aspectos es importante para comprender la interacción que se produce entre las diferentes especies que pueblan el planeta, y el equilibrio ecológico. En efecto, a partir de las bases expuestas, se pueden analizar los comportamientos de las poblaciones y la forma como éstas influyen en el medio ambiente. Por ejemplo, las poblaciones naturales de plantas y de animales se modifican por las migraciones que se producen en el área; estas migraciones de tipo estacional generalmente, se dan por la necesidad de buscar mejores condiciones de vida como ocurre con ciertas poblaciones de insectos, aves y mamíferos, dando lugar a cambios en la densidad de las poblaciones, las mismas que aumentan o disminuyen siguiendo el comportamiento de la ecuación 5; para determinado valor elevado de  $N$ ,  $d$  llega eventualmente a igualar a  $b$ . Como se vió, este punto representa la capacidad de sostenimiento  $K$ , en donde el crecimiento de la población sólo puede ser controlado por factores dependientes de la densidad.



Ilustr. 4: La gráfica refleja como a partir de la Revolución Industrial la tasa de crecimiento se convierte en exponencial, habiendo llegado ya a los 5 mil millones de habitantes en 1985.



Los modelos expuestos son determinísticos aplicables a poblaciones de gran magnitud pero en poblaciones reducidas sujetas a examen, se emplean modelos estocásticos que toman en cuenta las probabilidades, siendo necesario utilizar las computadoras para manejar las complicaciones matemáticas adicionales.

### 3. EVOLUCION DE LAS POBLACIONES

Las poblaciones naturales a las que me referí antes, se adaptan al medio ambiente en que se desenvuelven adquiriendo características biológicas propias en un proceso genético que se conoce como evolución.

La base del proceso es la variación biótica, cuando los organismos individuales pueden adaptarse o aclimatarse como respuesta a cambios específicos en los factores ambientales. La variación biótica tiene desviaciones debido fundamentalmente a dos causas: la mutación y la recombinación, aunque en la realidad estas no son procesos separados.

Las mutaciones son cambios genéticos que se producen por errores casuales en la duplicación de las moléculas del ADN.

La selección natural es el proceso que actúa sobre las frecuencias genéticas para determinar el equilibrio de un conjunto de mutaciones. Especialmente cuando la población emigra o se produce una alteración en el ambiente, se desarrolla una selección de fenotipos cuyos genomas contienen diferentes proporciones de alelos mutantes. Este proceso de selección natural fue analizado por Carlos Darwin en su obra El Origen de las Especies, publicada en 1859.

A partir de la obra de Darwin, fue posible demostrar mediante experimentos cómo opera la selección natural de las poblaciones, como los realizados en Gran Bretaña en la polilla moteada, la que en el curso de un siglo se tornó más oscura en donde los humos industriales produjeron la muerte de los líquenes en los troncos de los árboles, que también se hicieron más oscuros. Este fenómeno de oscurecimiento de las especies por la influencia de las fábricas se conoce como melanismo industrial.

Los especialistas han establecido cómo a partir de la revolución industrial y la polución consiguiente, ciertas poblaciones naturales han sido objeto de mutaciones aceleradas como nunca antes se habían dado en el planeta.

#### 4. ECOLOGIA HUMANA

La población humana, en forma similar a las otras poblaciones, evolucionó por la interacción entre las presiones selectivas y la variación genética.

Analizando los aspectos morfológicos y anatómicos humanos, los especialistas concluyen que la posesión de una placenta de tres clases de dientes (caninos, incisivos y molares), de dedos oponibles (pulgares), de dos mamas pectorales, de testículos escrotales, de un cerebro posteriormente lobulado y la tendencia a los nacimientos simples, determina el que nuestra especie pertenezca al orden zoológico de los primates, dentro del grupo de simios antropoides junto con los gibones, samiangos, orangutanes, gorilas y chimpances.

Los grandes simios, si bien continúan siendo arborícolas, pasan un período apreciable en tierra firme. Los primeros fósiles de antropoides que vivieron en zonas pantanosas se encontraron en el Mioceno africano, siendo el más represen-

tativo el Procónsul, que se dividió en las ramas péngida (chimpancé y gorila) y homínida (simio humano).

Los restos fósiles de homínido más antiguo pertenecen al Plioceno (unos sesenta mil años atrás), descubierto en Africa ecuatorial y al que se denomina Ramapithecus. Se considera que es homínido por la conformación en U de la mandíbula inferior, diferente a la estructura en V que caracteriza a los simios.

Una teoría propone que la competencia de Africa entre dos grupos de homínidos omnívoros en un medio simpátrico, produjo una línea de carnívoros, que podían fabricar elementos de apoyo para la cacería y que pueden ser ubicados en el género Homo y otra línea de individuos exclusivamente vegetarianos que no requerían de elementos auxiliares que se lo incluyan dentro del género Paranthropus.

Restos de homínidos han sido encontrados abundantemente en el continente africano, pero también en Java y China. Los fósiles reflejan que los homínidos tenían un porte erecto, eran esencialmente terrestres y fabricaban elementos de apoyo como armas rudimentarias y herramientas. Parece probable que la población de nuestra especie (Homo sapiens) evolucionó durante la parte final del Pleistoceno que se estima, finalizó unos treinta mil años atrás; sin embargo se calcula la edad del Homo Sapiens entre alrededor de 100.000 y 250.000 años AC, considerando que una especie o sub-especie homínida estuvo ampliamente difundida en esa época, el hombre de Neanderthal, que desapareció al finalizar el período glacial; los homínidos que quedaron a partir de allí se conectan en su totalidad a una especie morfológica, el Homo Sapiens.

En este punto es necesario resaltar el hecho de que la principal característica del Homo Sapiens frente a los otros primates es la inteligencia. Al efecto, J.T. Robinson considera que la facilidad para fabricar herramientas se desarrolla cuando el tamaño del cerebro evoluciona hacia un volúmen entre 800 a 1.000 cm<sup>3</sup>. aplicable al homo erectus, antecesor del Homo Sapiens. En el cuadro No. 1 se presenta el peso del cerebro del hombre, de antecesores de éste y de primates vivientes, para ratificar la teoría expuesta anteriormente.

CUADRO No. 1

## PESO DEL CEREBRO DE PRIMATES VIVIENTES

---

ANIMAL	PESO DEL CEREBRO (en gramos)	PESO DEL CUERPO (en kilos)
Hombre	1.300	60
Chimpancé	400	45
Gorila	600	250
Australopithecus	500	20
Homo Erectus	900	50

---

Fuente: Arthur S. Boughey Ecología de las Poblaciones, basado en Origins of Man. Nueva York, John Willey & Sons, Inc.

En la evolución mental y los desarrollos culturales asociados, el lenguaje jugó un papel de vital trascendencia, siendo además ésta la característica que define al género Homo. Los otros primates únicamente cuentan con un sistema de llamados en vez del lenguaje.

La especie humana actual comprende tres grupos morfológicos principales: Negroide, que se caracteriza por tener orejas pequeñas, cabellos rizado y labios gruesos; Caucasoide, con orejas entre medianas y grandes, cabello lacio u ondeado y labios finos; y, Mongoloide, con orejas de tamaño mediano, cabello grueso, lacio, labios finos y una acumulación de tejido adiposo en los párpados superiores.

##### 5. CRECIMIENTO DE LA POBLACION HUMANA

El crecimiento de los primitivos núcleos aislados de población estuvo influenciado básicamente por la disponibilidad de recursos alimenticios y los factores ambientales como el clima, la topografía y las condiciones del suelo. Potencialmente, las mujeres son capaces de procrear hijos entre la edad de trece a cincuenta y cinco años, lo que daría un promedio de cuarenta y dos vástagos. Sin embargo, factores adversos determinaron que se redujera drásticamente la cantidad de nacimientos por mujer, como la edad probable de defunción alrededor de los treinta años, el largo período de amamantamiento de las criaturas, de dos años a tres, como todavía sigue ocurriendo en algunos lugares y la alta tasa de mortalidad infantil, especialmente en los fríos inviernos o las sequías prolongadas. En el cuadro No. 2 se presenta la duración media de vida del hombre en diferentes épocas.

## CUADRO No. 2

DURACION MEDIA DE VIDA DE POBLACIONES  
EXISTENTES EN DIFERENTES EPOCAS  
(EN AÑOS)

---

Neanderthal	29.4
Paleolítico superior	32.4
Mesolítico	31.5
Grecia clásica	35
Roma clásica	32
Inglaterra, año 1276	38
Inglaterra, entre 1376 y 1400	38
Estados Unidos, en 1900	61.5
Estados Unidos, en 1960	73

---

Fuente: David KUCzynski - Introducción a la Ecología Humana, basado en E.S. Deevey (h): The Probability of Death.

Las poblaciones primitivas eran nómadas y se alimentaban a través de la caza y de los productos del suelo. La magnitud demográfica media de los núcleos aislados era de alrededor de quinientos individuos. La mayoría de estos núcleos permanecieron constantes y otros se unieron formando conglomerados más grandes, que se fueron asentando permanentemente en sitios que presentaban características favorables como costas marítimas o lacustres. Paralelamente se desarrolló la agricultura y la domesticación de animales como forma de buscar nuevas fuentes de alimentación.

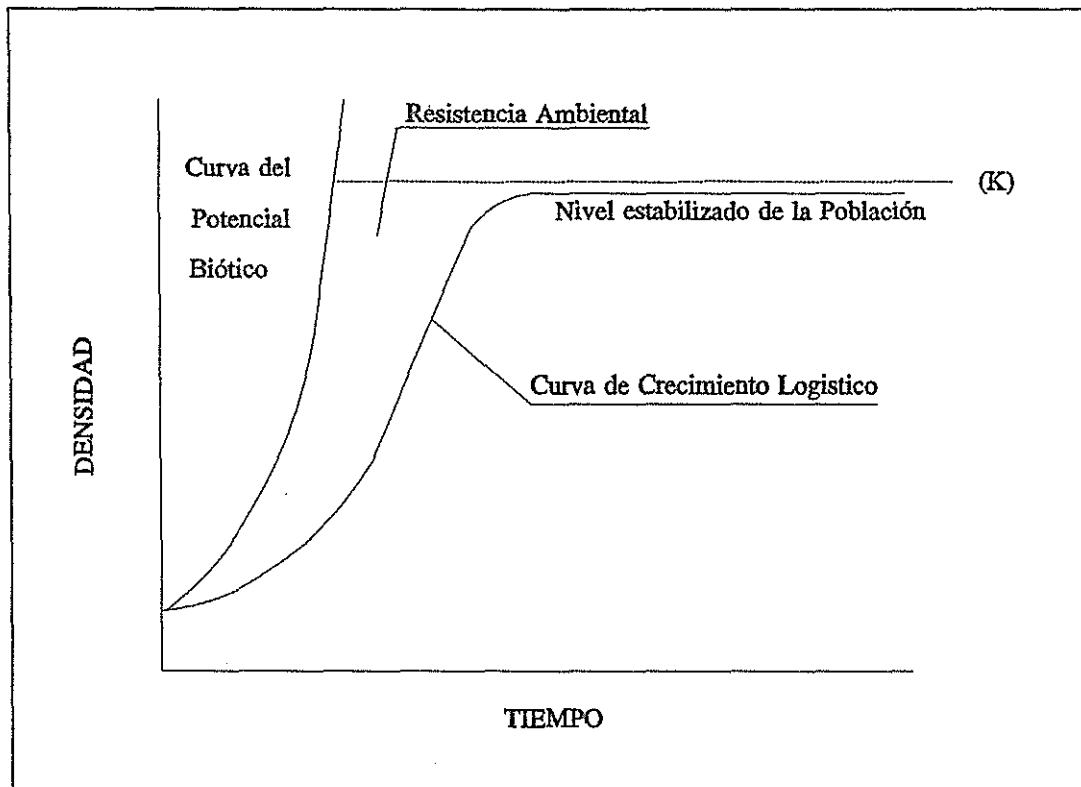
El aumento de la capacidad de sostenimiento del habitat humano mediante la agricultura, produjo el establecimiento de las primeras ciudades, alrededor de ocho a diez mil años

atrás. Pero el crecimiento demográfico en las primeras ciudades no fue positivo, toda vez que se presentaron una serie de enfermedades y epidemias que se transmitieron rápidamente por la estrecha convivencia de la gente; una de las primeras enfermedades epidémicas descubiertas es la esquistosomiasis que la padecieron los egipcios; en efecto, huevos o quistes del parásito fueron encontrados en momias egipcias. Posteriormente se desataron grandes epidemias que no pudieron ser controladas en los principales centros urbanos europeos, como la peste bubónica que se desató en el siglo XIV y a la que se le llamó la Muerte Negra, transmitida por las pulgas de las ratas; se calcula que solo en el año 1348, sucumbió la mitad de la población de Inglaterra.

En estos días precisamente, y cuando se había considerado que estas epidemias masivas habían desaparecido, se inicia en el Perú la peste del cólera, que rápidamente se está extendiendo en las ciudades de varios países, incluyendo el nuestro y que si bien puede ser controlada mediante procedimientos sanitarios preventivos, ya ha producido centenares de muertes y se espera que se extenderá por toda América.

Luego de la Revolución Industrial, se logró controlar en gran medida las pestes y el crecimiento demográfico de la especie humana comenzó a aproximarse a la tasa exponencial expresada en la ecuación 5, expuesta en este mismo capítulo, como se presenta en la figura 4.

El creciente proceso de urbanismo y la revolución tecnológica, que incluye el control de las enfermedades y la explosión demográfica, han contribuido al deterioro acelerado del medio ambiente, lo que ha llevado a la toma de conciencia para la búsqueda de soluciones a este grave problema que está poniendo en peligro la existencia de la misma especie humana, amén de la destrucción del planeta entero.



Ilustr. 3: Diagrama de las relaciones teóricas entre el potencial biótico, el crecimiento logístico y la resistencia ambiental.



Se trata así de buscar mecanismos regulatorios para el control de la natalidad, como las píldoras anticonceptivas y otros procedimientos, que no han tenido el éxito deseado debido a que no han creado conciencia sobre todo en las poblaciones de escasos recursos, que es en donde las tasas de crecimiento son más altas. Al efecto, existen programas específicos, especialmente en los países del Tercer Mundo, financiados en gran medida por organismos internacionales como las Naciones Unidas, para atender la explosión demográfica, mediante la difusión a todo nivel y en todos los medios de comunicación, de las graves repercusiones que este problema acarreará al país, empezando por la misma familia.

## C A P I T U L O   I I

### LA CONTAMINACION DEL MEDIO AMBIENTE

"El hombre va camino de envenenar toda la tierra sin dejar ningún posible refugio para una reserva de vida y salud. La degradación del medio ambiente se ha convertido en uno de los fenómenos esenciales de nuestra civilización. La humanidad se autodestruye" \*

PHILIPPE SAINT MARC

Los ecologistas de los países desarrollados consideran que la explosión demográfica es el principal agente del problema de la contaminación ambiental. Ven cada vez con más preocupación cómo en los países del Tercer Mundo que presentan las más altas tasas de crecimiento demográfico y que son los proveedores de materias primas, el medio ambiente se va degradando por la ocupación de nuevos espacios por parte de poblaciones crecientes que destruyen áreas consideradas estratégicas como reservas ecológicas y aún potenciales para la provisión de futuras materias primas, como es el bosque húmedo tropical de la amazonía.

Sin embargo, esta apreciación no tiene fundamentos sólidos, ya que las tasas de incremento de los diferentes contaminantes son superiores, en su mayoría, a las de la población. Por otro lado, muchos tipos de contaminación no se relacionan directamente con el crecimiento demográfico.

\* PHILIPPE SAINT MARC. Biblioteca Salvat GT No. La Contaminación, pág. 10. SALVAT EDITORES, Barcelona 1973

En efecto, los más acelerados procesos de contaminación están relacionados con los modelos de crecimiento propios del avance tecnológico y con el proceso de urbanización que conduce a la formación de las grandes metrópolis, situaciones que se dan precisamente en los países con menor crecimiento demográfico, los países desarrollados. Por el contrario, la contaminación en los países del Tercer Mundo no presentan características tan dramáticas como la producida en dichos países.

El cuadro 1 presenta los diez principales agentes de contaminación que se produjeron en los países industrializados, algunos de los cuales han sido objeto de radicales prohibiciones por los efectos nocivos que producen en el medio ambiente.

El presente Capítulo pretende hacer un análisis somero de los principales problemas que se dan en el mundo por acción de los agentes contaminantes en la biosfera.

## 1. LA CONTAMINACION EN SUS DIFERENTES ASPECTOS

### ✓ 1.1 LA CONTAMINACION ATMOSFERICA

Siendo el aire uno de los elementos básicos para la vida, ha sido motivo de especial preocupación del hombre el peligro que representa su contaminación, la misma que ha encontrado su máxima expresión en la destrucción de la capa de ozono que, por ser un problema de gigantescas proporciones, será objeto de un estudio más detenido en este mismo capítulo.

La contaminación atmosférica se produce por la presencia de sustancias extrañas en suspensión en la atmósfera debido a varios factores, como son los procesos industriales, las combustiones domésticas e industriales y los vehículos de motor.

## CUADRO No. 1

LOS DIEZ PRINCIPALES AGENTES DE CONTAMINACION

## 1. / DIOXIDO DE CARBONO

Se origina en los procesos de combustión de la producción de energía, de la industria y de la calefacción doméstica.

## 2. / MONOXIDO DE CARBONO

Lo producen las combustiones incompletas, en particular las de siderurgia, las refineries de petróleo y los vehículos de motor.

## 3. / OXIDOS DE NITROGENO

Son producidos por los motores de combustión interna, los aviones, los hornos, los incineradores, el uso excesivo de fertilizantes, los incendios de bosques y las instalaciones industriales. Forman el smog de las grandes ciudades.

## 4. / DIOXIDO DE AZUFRE

El humo proveniente de las centrales eléctricas, de las fábricas, de los automóviles y del combustible de uso doméstico, contiene a menudo ácido sulfúrico. El aire así contaminado agrava las enfermedades del aparato respiratorio.

## 5. / FOSFATOS

Se los encuentra en las aguas de cloaca y provienen, en particular, de los detergentes y los fertilizantes químicos utilizados en exceso, así como de los residuos de la cría intensiva de animales.

## 6. / MERCURIO

Lo producen la utilización de combustibles fósiles, la industria cloro-alcálica, las centrales de energía eléctrica, la fabricación de pinturas, el proceso de laboreo de minas y de refinación.

#### 7. PLOMO

La fuente principal de la contaminación de plomo es el tetraetilo de plomo, materia antidetonante del petróleo.

#### 8. PETROLEO

La contaminación es causada por la extracción del producto frente a las costas, su refinación, los accidentes de los buques petroleros y la evacuación que se efectúa durante el transporte.

#### 9. DDT Y OTROS PLAGUICIDAS

Incluso en concentraciones extremadamente bajas son muy tóxicos para los crustáceos. Dado que se los utiliza preferentemente en la agricultura, al ser acarreados por las aguas causan la muerte de los peces y contaminan la alimentación del hombre. Pueden producir cáncer.

#### 10. RADIACION

En su mayor parte se origina en la producción de energía atómica, la fabricación y prueba de armas de este tipo y los buques de propulsión nuclear.

---

FUENTE: Biblioteca Salva G.T. La Contaminación, (Salvat Editores S.A., Barcelona, 1973).

Existen más de un centenar de sustancias contaminantes detectadas siendo las más importantes el dióxido de azufre, que produce el smog en las grandes ciudades, el dióxido de carbono o gas carbónico que produce el recalentamiento de la atmósfera, el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, los hidrocarburos gaseosos, el plomo, los fluoruros, provenientes de los automotores, etc. También merece ser mencionado el polvo que se acumula en grandes cantidades en las ciudades. El viento dispersa los agentes contaminantes emitidos en una zona hacia otros lugares, a veces apartados de su sitio de origen. Esto ha obligado a que la meteorología desarrolle nuevos avances tecnológicos para contrarrestar la contaminación atmosférica.

La polución atmosférica desarrolla enfermedades broncopulmonares como bronquitis, asma, enfisema. Además, investigaciones han establecido que existen sustancias cancerígenas en varios hidrocarburos. Otros agentes cancerígenos son el carbón negro utilizado en la fabricación de llantas y el amianto utilizado en los líquidos de frenos de los automóviles.

La contaminación atmosférica también afecta a las especies animales, como el perro doméstico, que presenta enfermedades pulmonares; en los vegetales al verse afectados los árboles de las ciudades y los bosques; y, hasta el patrimonio artístico cultural del hombre, ya que muchos monumentos expuestos a la intemperie son atacados por humos y ácidos, siendo especialmente grave el problema de la "sulfatación" de las piedras calizas. Esto ha obligado a que muchas ciudades hayan emprendido una campaña de limpieza de sus monumentos históricos.

## / 1.2. CONTAMINACION DE LOS MARES

Los ciclos biológicos del mar aseguraron durante milenios la absorción de los desperdicios humanos y la repurificación de las aguas, toda vez que es un medio ambiente poco favorable para el desarrollo de los microorganismos patógenos. Sin embargo, el vertedero incontrolado de las aguas residuales provenientes de zonas urbanas y de los desechos industriales están modificando estas relaciones, permitiendo la supervivencia de bacterias patógenas, que contaminan a los moluscos que se pescan en aguas costeras y que son consumidos por los seres humanos. Ello explica la presencia de la salmonelosis humana y otras enfermedades producidas por ostras, almejas, conchas, pescado crudo, etc. La actual epidemia del cólera que está azotando a algunos países latinoamericanos, incluyendo el nuestro, se debe a la contaminación de las aguas marinas.

La contaminación química de los mares es quizás más importante que la polución bacteriana. En efecto, los detergentes y pesticidas arrastrados por las aguas fluviales han contaminado deltas y estuarios, afectando a la flora y fauna de dichas áreas. Especial atención merece la contaminación producida por el mercurio, que se está convirtiendo en un problema cada vez más grave en nuestro país por la explotación irracional de las minas auríferas, sobre todo en la zona austral, que eventualmente puede afectar a la producción camaronesa de la provincia de El Oro, como se analizará más adelante. El consumo de crustáceos, moluscos y peces recogidos en las zonas contaminadas por el mercurio producen lesiones cerebrales irreversibles y pueden conducir a la muerte, como ya ocurrió en la bahía de Minamata en Japón en febrero de 1971, donde murió el 40% de pescadores afectados.

La contaminación producida por derrames de petróleo va adquiriendo cada vez más proporciones dramáticas. Las corrientes marinas se encargan de trasladar los derrames hacia zonas alejadas de su centro de origen, produciendo daños irreparables al sistema ecológico marino. La contaminación por hidrocarburos más grande de la historia se produjo durante la guerra del Golfo Pérsico en febrero de 1991, donde se calcula que se derramaron alrededor de once millones de barriles, esto es cuatro veces la cantidad de petróleo derramada en el Golfo de México en junio de 1979 y que provocó la mayor marea negra de todos los tiempos, y algunas veces el volumen derramado en Alaska por el petrolero Exxon Valdez en marzo de 1989. La marea negra del Golfo Pérsico no sólo afectó a las especies marinas, sino a los hombres, ya que países como Arabia Saudita someten el agua de mar a procesos de desalinización para convertirla en agua potable.

La contaminación por hidrocarburos se produce no sólo por los derrames, sino por la limpieza de sus depósitos que realizan los buques petroleros en alta mar, vertiendo en cada uno de sus viajes alrededor del 1% de sus productos..

Entre las zonas más afectadas se encuentra el mar Mediterráneo frecuentado por los petroleros provenientes del Medio Oriente, el Mar del Norte y el Canal de la Mancha. El petróleo arrojado al mar dificulta la oxigenación de las aguas, impide la fotosíntesis que produce el fitoplancton y produce la intoxicación de muchos animales, especialmente aves.

### 1.3 LA CONTAMINACION FLUVIAL

De la cantidad de agua existente en el mundo, el 97% corresponde a agua salina de los mares y sólo el 3% es agua dulce. De este pequeño porcentaje, el 77.5% está en forma de hielo, un 22% corresponde a agua subterránea y solamente una pequeña fracción, el 0.3%, que equivale a



140.000 km<sup>3</sup>, es agua dulce de ríos, lagos y humedad atmosférica. La contaminación vá reduciendo paulatinamente la calidad de muchas aguas. La concentración de sustancias contaminantes agota el oxígeno disuelto en el agua, asfixiando a gran número de animales acuáticos; las bacterias aerobias que mantienen el poder autodepurador del agua son sustituidas por las bacterias anaerobias que contribuyen a la putrefacción del agua. La contaminación del agua de ríos y lagos se produce por el vertedero de aguas residuales urbanas; aguas de origen industrial que contienen residuos de petróleo, químicos y derivados de la celulosa; y, la contaminación de origen agrícola por la utilización de plaguicidas y residuos de origen animal. La contaminación de las aguas afecta la vida acuática y por ende la del ser humano; pero además, se ven también afectadas las propias industrias que deben utilizar aguas contaminadas río arriba.

Los principales agentes contaminantes del agua son: fluoruros, arsénico, selenio, plomo, plaguicidas, hidrocarburos, detergentes aniónicos y radioactividad, elementos que producen alteraciones en la salud humana en diferentes escalas y a veces en forma irreversible.

Para contrarrestar el problema de la contaminación de aguas residuales, algunas ciudades han establecido procesos de tratamiento de las mismas, que incluyen lagunas de oxigenación, para luego verter el agua hacia los ríos. En el Ecuador, existen lagunas de oxigenación en las ciudades de Cuenca y Manta, aún cuando en esta última casi no se la utiliza.

#### / 1.4 DESECHOS SOLIDOS

El proceso de urbanización trae aparejado la demanda creciente de bienes de consumo, lo que a su vez produce el incremento de los volúmenes de desechos sólidos o basura.

Estos desechos están constituidos por papel, cartones, plásticos, restos alimenticios, etc. que generalmente son depositados en grandes vertederos de basura que se constituyen en focos contaminantes. El reciclaje, la transformación en abonos orgánicos o la incineración de la basura es un proceso bastante costoso que requiere de subvenciones. Dada la topografía de la ciudad de Quito, se ha encontrado una solución paliativa a este problema, con el relleno de quebradas con basura para luego ser cubiertas con tierra, formando varias capas compactas. Actualmente se está utilizando la basura como relleno de la quebrada de Zámbriza.

Los amontonamientos de basura al aire libre plantean graves problemas higiénicos, ya que atraen a ratas, insectos y otros vectores de enfermedades; el problema aumenta cuando llueve, ya que se contaminan las aguas superficiales y subterráneas cuando los terrenos son permeables. Esta forma de contaminación ha sido causa de desastres en la ciudad de Quito, cuando gente irresponsable arrojaba desechos sólidos, inclusive restos de construcciones a las vertientes naturales localizadas en las estribaciones de la cumbre del Fichincha, las que se taponaron con las lluvias produciendo deslaves que ocasionaron graves pérdidas materiales, por la destrucción de viviendas y vehículos e inclusive pérdidas de vidas humanas, en los años 1974 y 1983.

### 1.5 LOS PLAGUICIDAS

A fin de contrarrestar los efectos nocivos de insectos y plantas perjudiciales en la agricultura, se empezaron a utilizar desde hace varios años, productos químicos que con el transcurso del tiempo han ocasionado efectos contraproducentes que han obligado a la limitación de su uso e incluso a su erradicación total. El insecticida más utilizado ha sido el dicloro-difenil-tricloroetano o DDT, seguido de HCH (hexaclorociclohexano), el lindano, el DNOC,

(dinitroortocresol), etc. Estos insecticidas tuvieron un efecto muy beneficioso, tanto en la agricultura como en la erradicación de enfermedades transmitidas por insectos, como el paludismo. Sin embargo, su uso desmesurado ha tenido consecuencias negativas, ya que reduce el número de insectos útiles, contribuyendo con ello a la aparición de nuevas plagas, a más de que muchas especies de insectos se han vuelto inmunes a ciertos insecticidas como ocurre con la cucaracha común, (*blatta orientalis*).

La toxicidad de muchos plaguicidas utilizados en la agricultura produce la muerte de peces y aves cuando son arrastrados por las aguas y contaminan la alimentación del hombre. El DDT, por ser el producto más utilizado en la agricultura, se puede detectar en el tejido adiposo de muchos animales e inclusive en el hombre. Algunos expertos sostienen que los plaguicidas constituyen agentes cancerígenos, sobre todo el cáncer estomacal que, en el Ecuador tiene una altísima incidencia, la misma que se atribuye al uso indiscriminado de estos productos en ciertos cultivos, especialmente de papas; es por esta razón que, existe un convenio suscrito entre el departamento médico del IESS y una Fundación del Japón, país que ostenta el nada recomendable record de ser el país que tiene la mayor incidencia de cáncer estomacal en el mundo, para realizar investigaciones de las causas que motivan esta enfermedad en nuestro país.

#### ✓ 1.6 LA CONTAMINACION DE LOS ALIMENTOS

La industria alimenticia utiliza cada vez más agentes químicos para la coloración, olor y sabor de muchos productos, a fin de satisfacer los gustos de los consumidores, produciéndose así la contaminación química. También existe la contaminación biológica de los alimentos, debido a los micro-organismos que pululan en el medio ambiente y que debido a las deficientes condiciones sanitarias, convierten a los alimentos en vehículos

transmisores de organismos patógenos para el hombre. Es lo que ocurre principalmente con la carne, la leche, los huevos, los frutos y legumbres cuando no son tratados higiénicamente; los peces crustáceos y moluscos son portadores de bacterias y agentes patógenos producidos por la contaminación de las aguas continentales y marinas que ocasionan epidemias de cólera, tifus y hepatitis.

Los aditivos químicos utilizados en la industria alimenticia entrañan un grave peligro para los consumidores, de acuerdo a varios científicos norteamericanos que descubrieron que los aditivos causaban daños en el hígado, corazón, riñón y bazo en las ratas de experimentación.

Esto determinó que el Gobierno de los Estados Unidos de América en el año 1969 prohibiera el uso de ciclamatos, que son los edulcorantes artificiales en sustitución del azúcar para la alimentación y elaboración de bebidas para diabéticos y personas obesas. Sin embargo, en los países del Tercer Mundo se siguen utilizando ciclamatos, producidos por poderosas compañías transnacionales.

El problema de la contaminación de los alimentos se hace mucho más grave cuando no existe control de calidad por parte de los organismos gubernamentales pertinentes, como es el caso, lamentablemente, de nuestro país.

## / 1.7 LA CONTAMINACION POR EL RUIDO

Con el desarrollo de la tecnología el ruido se ha convertido en uno de los elementos contaminantes del medio ambiente que tiene efectos nocivos en un número cada vez mayor de seres humanos.

La intensidad del ruido se expresa en unidades de tipo logarítmico llamadas decibelios (dB). En una calle con tráfico intenso el ruido es de 70 a 90 dB, un martillo neumático produce ruido en el orden de 130 dB. El ruido produce efectos fisiológicos como la fatiga auditiva, sorderas profesionales y traumatismos acústicos.

El ruido intenso y periódico produce la disminución de la percepción auditiva, esto es, que se deja de escuchar ruidos bajos. Se considera que esto está ocurriendo con la humanidad, expuesta al ruido de los automotores, las fábricas, los aviones a reacción y los equipos de alta fidelidad. Precisamente investigaciones reflejan que este problema se ha agudizado en la población joven, acostumbrada a los equipos de alta fidelidad a todo volumen (120 - 130 dB) a tal punto que sino se controla, probablemente las futuras generaciones serán de sordos.

Los efectos psicofisiológicos del ruido se manifiestan en pérdida del sueño, dolores de cabeza, pérdida de apetito y molestias y alteraciones psíquicas.

## 1.6 DESTRUCCION DEL ECOSISTEMA

En los países del Tercer Mundo, la contaminación se manifiesta en forma diversa a la de los países industrializados; en efecto, ésta se da por la sistemática degradación del medio ambiente por el despilfarro de los recursos naturales no renovables y la destrucción de numerosos ecosistemas.

La tala indiscriminada de los bosques y la explotación abusiva del monte vegetal ha producido la erosión del suelo, el desbordamiento de los ríos, la pérdida de cultivos, el hambre, etc.

En el Ecuador, la explotación irracional de los recursos está produciendo en forma acelerada la pérdida de espacios aptos para la agricultura y el avance acelerado de la desertificación, como ya ha ocurrido en la Península de Santa Elena y algunos amplios sectores de las provincias de Manabí y Loja. Anualmente se deforestan 250.000 hectáreas de bosques, 330.000 hectáreas están erosionadas y 990.000 en proceso de destrucción.

Las invasiones ocurridas en la zona noroccidental de la ciudad de Quito, con la consiguiente tala del bosque protector, puede producir deslaves muchos más graves que los ocurridos en los años 1974 y 1983.

## 2. LA TIERRA EN PELIGRO

### 2.1 EL CALENTAMIENTO DE LA TIERRA

Durante el mes de junio de 1988, se produjo una ola de calor que se sintió en todo el mundo y que hizo temer a algunos científicos que se había iniciado el calentamiento de la tierra.

El calentamiento de la tierra es una catástrofe ambiental de impredecibles consecuencias, que trastornará en forma violenta todos los ecosistemas naturales en las próximas décadas. El calentamiento de la tierra se debe a la concentración cada vez mayor de dióxido de carbono que mantiene el calor en la atmósfera baja y provoca el ascenso de la temperatura; este elemento se produce por la combustión del carbón, el petróleo y el gas natural, así como también por el desmonte en gran escala de las selvas tropicales que han producido el denominado "efecto invernadero".

Si bien el calentamiento producido hasta el momento no es una amenaza para la humanidad, de continuar aceleradamente la tendencia, hacia fines de la presente década podrían aumentar las sequías, las olas de calor y otras irregularidades del tiempo. La diversidad biológica puede ser una de las principales víctimas del calentamiento del planeta, por la destrucción masiva de los bosques, de las tierras húmedas e incluso de la tundra polar, con los ecosistemas asociados a los mismos que han existido durante milenios. El nivel del mar ascendería y afectaría fundamentalmente a las zonas bajas, destruyéndose por ejemplo las zonas donde se cultiva el arroz, en países en desarrollo y densamente poblados como los asiáticos. También se destruirían grandes zonas de tierras húmedas que alimentan la industria pesquera del mundo.

El cambio climático se suma así a la lista ya larga de problemas ambientales y escasez de recursos que está golpeando con mayor fuerza a los países del Tercer Mundo como el nuestro, en donde, como ya se indicó, la desertificación está creciendo notablemente, incidiendo directamente en una baja de la producción agrícola, mientras la población humana crece. Esta situación ha adquirido ya caracteres dramáticos en varias regiones del planeta, como el continente africano, donde el desierto del Sahara sigue extendiéndose hacia el sur mientras que el desierto del Kalahari avanza hacia el norte, acercándose 150 kilómetros uno al otro, cada año.

La hambruna golpea duramente el norte de Africa, especialmente a Sudán, Etiopía y Somalia, en donde es patético observar los esqueletos infantiles vivientes, con enormes ojos suplicantes, que han impulsado campañas de ayuda de inmensas proporciones en los países desarrollados.

Este hecho es preocupante ya que los datos por satélite muestran que se está acelerando la deforestación en algunas

rar nuevas lluvias.  
caudal menor se recia de vuelta a la atmósfera para gener-  
pauta hidrológica. Un mayor caudal de lluvia se escapa, y un  
la selva misma. Por tanto, la deforestación modifica esta  
nica. La otra mitad la suministra la evaporación de  
del vapor de agua que provoca la lluvia en la región amaz-  
los vientos hacia el Oeste, proporciona cerca de la mitad  
aire cargado de humedad del océano Atlántico, llevado por  
nas, está modificando el régimen de lluvias. En efecto, el  
da, como está ocurriendo también en otros países del Amazo-  
La deforestación producida por esta colonización no dirigi-

producción petrolera de la zona.  
cilitada por la construcción de vías de penetración para la  
tado la colonización espontánea de la región amazónica, far-  
cias; es así como en las dos últimas décadas se ha incremen-  
ciales y nuestro país no se ha escapado a estas dos tenden-  
campesinos. En todo caso, ambos extremos han sido perjudi-  
minifundios apenas producían para la subsistencia de los  
fragmentaban las grandes propiedades de tal manera que los  
a mudarse a determinadas zonas para ser colonizadores, o se  
bienes mientras que se animaba a los campesinos sin tierras  
redistribución de la misma. O bien la élite retuvo sus  
han promovido más la colonización de la tierra que la  
inadecuadas políticas agrarias de las últimas décadas que  
problemas se han acrecentado fundamentalmente por las  
se señala, se dan en los países en desarrollo. Estos  
cultivos extensivos y la salinización, fenómenos que, como  
de la deforestación, están el abuso del pastoreo, los  
Como causas directas de la desertificación, a más

## 2.2 LA DEGRADACION DE LA TIERRA



zonas del Amazonas. Solo en 1988 se desmontaron en Brasil 8 millones de hectáreas, de 5 a 6 millones más de lo que se pensó desmontar anualmente a principios de la década del 80. Si el desmonte continúa a ese ritmo, los países amazónicos pueden enfrentarse a una múltiple tragedia: el reemplazo de la selva tropical productiva por tierras de cultivo o de pastoreo, que después de pocos años pierden su productividad y deben ser abandonadas; y, la reducción del caudal de lluvias, no solo en la cuenca amazónica, sino posiblemente en las regiones andinas, debido a que la cuenca exporta vapor de agua hacia esta zona. Además, con suelos que absorben menos agua, la tierra degradada incrementa el escape del agua y disminuye la filtración por debajo de la superficie, reduciendo los suministros de agua subterránea, lo que empeora los efectos de la sequía por un lado y aumenta las posibilidades de inundación por otro.

### 3. LA DESTRUCCION DE LA CAPA DE OZONO

El ozono forma una capa evitando que la dañina radiación solar ultravioleta llegue a la superficie de la tierra. Está en altitudes de entre 12 y 25 kilómetros y en la mayor concentración solo se presenta en unas pocas partes por millón. Las reacciones químicas accionadas por el sol reponen constantemente el ozono por encima de los trópicos y la circulación del aire terrestre lo transporta en parte hacia los polos.

En 1985 un equipo de científicos británicos informó una pérdida del 40% de la capa de ozono en la primavera antártica. Esto motivó el que los científicos se trasladaran en expedición a la Atlantida en agosto de 1986, donde se estableció que el agujero de ozono no era provocado por fuerzas naturales sino por mecanismos químicos.

Para 1987 se organizó una expedición mucho más grande compuesta por 150 científicos y personal de apoyo, con base en Punta Arenas, Chile. Con el apoyo de un satélite y dos aviones especialmente equipados dirigidos al centro del agujero, del doble del tamaño de los Estados Unidos, se detectó que la concentración media de ozono se había reducido a cerca de la mitad. En algunas zonas dentro de los límites del agujero, el ozono ha desaparecido por completo.

Científicos determinaron que la reducción se debe a varios factores: la presencia de nubes estratosféricas polares, bajas concentraciones de óxidos nitrogenados y lo más importante, altas concentraciones de cloro activo. En efecto, las regiones más perturbadas del agujero presentaban niveles de monóxido de cloro 500 veces por encima de lo normal. Por todo el agujero, a medida que aumenta el monóxido de cloro, disminuyen las concentraciones de ozono.

Las investigaciones establecieron que el agujero de la Antártida se produjo por efecto de los clorofluorocarbonos. Se reportó que entre los 30 y 60 grados norte, donde vive la mayor parte de la gente del mundo, durante el período 1969 - 1986, la columna de ozono disminuyó entre 1.7 y 3.0%, siendo las reducciones más pronunciadas en el invierno.

Los clorofluorocarbonos (CFC) se utilizan en la industria de la refrigeración, en refrigeradoras, acondicionadores de aire para automóviles y hasta en la industria de la computación para eliminar los más pequeños contaminantes.

Pero los mayores consumidores de CFC en el mundo son los aerosoles. En 1988, la producción mundial de CFC (con exclusión de China, la Unión Soviética y el Bloque Oriental) fue de un millón de toneladas.

Los CFC, a diferencia de la mayoría de sustancias químicas, no se descomponen en la tropósfera, sino que flotan lentamente hacia arriba y después de seis u ocho años llegan a la estratósfera, donde pueden sobrevivir hasta cien años. Al descomponerse, cada átomo de cloro liberado es capaz de destruir decenas de miles de moléculas de ozono antes de ser arrojado fuera de la atmósfera.

Los efectos de la destrucción de la capa de ozono son muy graves, en razón que la radiación ultravioleta llega directamente a la superficie de la tierra, produciendo: cáncer de piel entre los caucasianos, que ya se está presentando en progresión ascendente, cataratas en los ojos, reducción de los sistemas inmunológicos humanos y otras afecciones. Especialmente se afectarían los ecosistemas terrestres y acuáticos, siendo más vulnerables las especies vegetales más valiosas económicamente como algodón, soya, maíz y trigo. Los ecosistemas acuáticos podrían ser los más amenazados de todos, ya que en primer término las radiaciones ultravioletas reducirían el fitoplacton que es la base de la alimentación marina, a partir de la cual se desarrollan todas las especies.

La Guerra del Golfo también afectó la capa de ozono, debido a las reacciones de óxido de nitrógeno por los aviones que sobrevolaron alto la zona del conflicto en centenares de ocasiones, así como los cohetes y misiles disparados. También el incendio de pozos e instalaciones petroleras que provocan acumulaciones de óxidos de azufre, nitrógeno y carbono. Grandes nubes negras han cubierto vastas extensiones de la región y no es difícil que en las próximas semanas provoquen lluvia ácida en el hemisferio norte. Y algunas previsiones científicas hablan de que el hollín de los incendios llegaría a lugares tan lejanos como China y América del Norte.

### CAPITULO III

#### EL DESARROLLO ECONOMICO Y EL MEDIO AMBIENTE

"Una de nuestras responsabilidades más importantes es dejar a las generaciones futuras un ambiente cuyo bienestar, belleza y potencial económico no se encuentren amenazados. Desafíos ambientales como los cambios de clima, el adelgazamiento de la capa de ozono, la deforestación, la contaminación de los mares y la pérdida de la diversidad biológica requieren de una cooperación más cercana y eficaz y de acciones concretas. Nosotros, como naciones industrializadas, tenemos la obligación de colocarnos a la vanguardia para enfrentar tales retos". \*

Declaración de la Cumbre de Naciones Industrializadas en Houston, julio de 1990.

La degradación ambiental representa un alto costo para cualquier país, pero salta más a la vista en las naciones en desarrollo, ya que incide en forma directa en la reducción del suministro de alimentos y combustibles, especialmente a las poblaciones rurales pobres. La agricultura se ve afectada por la erosión del suelo, el agotamiento de nutrientes y la salinización.

\* Revista Perspectivas Económicas No. 71. El Desarrollo Económico y el Ambiente. Temas de la Cumbre de Houston. Pág. 5.

En las naciones desarrolladas existe también el problema de la degradación de los suelos, pero se recupera su productividad por el uso de fertilizantes. Sin embargo, la fertilización intensiva en los países del Tercer Mundo es prohibitiva por los altos costos. Para compensar la pérdida de productividad, se recurre a la utilización de nuevos espacios, con lo que se acelera aún más el proceso de deterioro de los suelos agrícolas, debido a la tala de bosques, necesaria para ganar nuevas tierras. Se calcula que el empobrecimiento de las tierras cultivables hará que la producción alimentaria descienda hasta un 30% en el año 2000. Frente al crecimiento de la población en estos países que presentan las más altas tasas, la situación se torna muy grave.

#### 1. EL DESARROLLO DE LOS PAISES POBRES Y LOS CAMBIOS AMBIENTALES

Paradójicamente, la ayuda destinada a los países en desarrollo, en vez de contener el deterioro ambiental lo aceleró, debido a que se introdujeron tecnologías inadecuadas que generalmente destruyen el potencial productivo de los ecosistemas. Los más acelerados procesos de deterioro ambiental se han dado por muchos proyectos para la construcción de grandes presas, cuyo costo ambiental y social a veces es muy superior a los beneficios de la irrigación y de la energía hidroeléctrica. En muchos casos las presas funcionan solo una parte del tiempo calculado, debido a los elevados índices de sedimentación, producto del mantenimiento inadecuado de la cuenca. Es lo que precisamente está ocurriendo con el embalse Amaluza de la central hidroeléctrica de Paute en el Ecuador, que está sufriendo un acelerado proceso de sedimentación, al no contar con los bosques protectores en su contorno. Este problema ha obligado a que se contrate un sistema de dragado como medio alternativo para controlar la sedimentación,

siendo el más económico y versátil, toda vez que la otra alternativa, la construcción de la presa Mazar, que generará 180 mil kilovatios, es muy difícil ejecutarla en la actualidad, debido a los altos costos, de alrededor de los mil millones de dólares. Se calcula que los sedimentos del embalse Amaluza bordean los veinte millones de metros cúbicos, de los que se evacuarán más de un millón con el equipo de dragado en el presente año.

Por otro lado, técnicas inadecuadas de irrigación frecuentemente destruyen el potencial productivo de tierras que habrían podido cultivarse gracias a los grandes embalses construidos. En el Ecuador, este fenómeno es crítico; en efecto, no basta la construcción de obras de infraestructura para riego, que está llevando a cabo el INERHI, sino que se requiere capacitar al campesinado en técnicas de irrigación, ya que actualmente lo que se hace es "remojar la tierra" en forma indiscriminada, con un absoluto desconocimiento de las cantidades de agua que cada cultivo requiere. Esto ha motivado el que, como parte de los proyectos a ejecutarse por el INERHI, en coordinación con otros organismos nacionales y sectoriales, se considere la capacitación a los campesinos de las zonas que se incorporan a los sistemas de riego.

Los proyectos de colonización, a los que nos referimos anteriormente, y los programas enfocados a la ganadería, son otros ejemplos de fracasos motivados por el descuido de las consideraciones de tipo ambiental. Los bosques tropicales, como los de la Amazonía, que se dedican a la agricultura y a la ganadería pierden su productividad en plazos muy breves, que van de uno a tres años, debido a que la capa fértil es muy delgada, siendo arrastrada por las lluvias al no contar con los árboles protectores.

El uso de insecticidas que también fue comentado, compite con las grandes presas como ejemplo extremo de abuso del ambiente a través de tecnología inadecuada en los países del Tercer Mundo. La ayuda proporcionada fundamentalmente por los Bancos de Desarrollo Multilaterales ha permitido el desarrollo en estos países de cultivos de alto rendimiento que requieren fertilizantes, irrigación e insecticidas. Si bien estos cultivos contribuyen al alivio de la escasez de alimentos, la confianza cada vez mayor en los insecticidas, que inclusive son subsidiados por los Gobiernos, crea serios problemas ambientales y económicos. Se calcula que el uso de insecticidas en los países en desarrollo representa en la actualidad entre el 10 y el 25% del consumo mundial y sigue aumentando rápidamente.

Otro problema que es considerado tanto o más grave que cualquier otro tipo de destrucción del ambiente es la extinción de las especies animales que se dá en los procesos de colonización incontrolada, como está ocurriendo en algunas zonas de la región amazónica. En menor, también se ven afectadas las poblaciones indígenas dedicadas a la agricultura, la caza, la pesca, las incisiones a los árboles productores de caucho y la recolección de nueces en los bosques naturales, actividades que no sólo se justifican en términos económicos desde el punto de vista del empleo alternativo de las tierras, sino que también protegen los recursos genéticos y proporcionan ecosistemas a esas poblaciones indígenas.

## 2. EL DESARROLLO Y EL AMBIENTE: INTERESES EN CONFLICTO

Desde que se tomó conciencia del impacto que el desarrollo está causando en el ambiente, aproximadamente hace veinte años, se han generado conflictos de intereses entre el uso de la energía y el ambiente. Los países

desarrollados han efectuado una serie de acciones para proteger el ambiente, generalmente muy costosos, pero que permiten que no se restrinja mayormente el consumo de energéticos; así, los programas para reducir el smog en los Estados Unidos, requieren la adaptación de purificadores en los automotores, el desarrollo de nuevos diseños de automóviles y hasta la restricción en la libertad para conducir autos en ciertas regiones.

En los países en desarrollo en cambio, existe la necesidad creciente de energéticos para sostener su crecimiento económico. Más de tres cuartas partes de la población mundial vive en estos países, y aún cuando el consumo de energía per capita es menos de una décima parte del que realiza la población de los países desarrollados, el crecimiento acelerado de la población, seis veces más aprisa que en las naciones ricas, determina también el incremento de la demanda de energéticos, lo que acentúa el deterioro del ambiente. La principal fuente de energía en el mundo se da por la quema de combustibles fósiles; el incremento del consumo de éstos impactará en el recalentamiento de la tierra.

Con la incorporación de los países socialistas al mercado de consumo, el problema del deterioro ambiental también se acentuará, como está empezando ya a ocurrir con el uso extendido de refrigeradoras en la República Popular de China, lo que aumentará el consumo de fluorocarbonos que dañan la capa de ozono en la atmósfera.

Además, las elevadas tasas de crecimiento poblacional en los países en desarrollo, no solo por la falta de servicios de planificación familiar, sino también por el deseo de los padres de tener un número suficiente de hijos que intervengan en las arduas tareas agrícolas y para que cuiden



de ellos en su vejez, determinan que se incorpore más población al consumo de energía, debido a que las nuevas poblaciones requerirán de metales, madera y sustancias químicas. Muchas de las personas no estarán en posibilidad de encontrar tierra cultivable y serán empujadas hacia las tierras marginales, lo que intensificará los niveles de erosión de los suelos y la deforestación.

La interdependencia de la energía y el ambiente presenta así grandes dilemas económicos y políticos, ya que es muy difícil prohibir a un país pobre el uso de la energía, cuando ello incidirá negativamente en su desarrollo. Asegurar la protección del ambiente y permitir el crecimiento económico suponen costos muy altos que los países en desarrollo no pueden afrontar. La situación es más difícil en países como el nuestro que subsidia gran parte de los servicios, ya que el costo de la protección ambiental tendría que trasladarse a la población mediante cargas fiscales.

### 3. LOS POBRES DEMANDAN A LOS RICOS

Los fenómenos ambientales han determinado la preocupación cada vez más creciente en los países desarrollados. A partir del inusual verano caluroso de 1988, los países del hemisferio norte han experimentado inviernos más benignos y secos de lo acostumbrado. Las mediciones reflejan que las temperaturas mundiales se han estado elevando durante las últimas décadas y los científicos aseguran que se están conjungando todos los elementos para esperar en el futuro mayores incrementos de la temperatura.

Hace solo 12.000 años la tierra estaba emergiendo de los últimos espasmos de la edad de hielo, y hace 1.000 años se podía cultivar trigo en Groenlandia. En base a las burbujas

de aire atrapadas en núcleos de hielo, se puede establecer que las variaciones de clima en el pasado han estado estrechamente relacionadas con la proporción de dióxido de carbono en la atmósfera. En el tope de la edad de hielo era de alrededor de 190 partes por millón; en la época preindustrial había subido a 280 partes por millón; con el progreso de la civilización industrial se ha elevado a cerca de 350 partes por millón. Los gases del invernadero dejan entrar más calor del sol que el que dejan salir desde la tierra.

Aún cuando se adoptara hoy mismo una total prohibición del uso de los fluorocarbonos, su efecto no se sentiría sino hasta bien entrado el próximo siglo. Mientras tanto, su impacto destructivo seguirá creciendo.

La diplomacia internacional se está preocupando de esta situación, habiendo llevado a cabo varias reuniones como la Convención sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Escala en la ECE en 1979, el Protocolo sobre Reducciones de Dióxido de Azufre de la ECE en 1985, la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono en 1985, el Protocolo de Montreal sobre la Convención de Viena en 1987, el Protocolo sobre Reducción de Oxidos de Nitrógeno de la ECE en 1988, la Conferencia de Toronto sobre el Cambio Climático en 1988, el establecimiento del Grupo Intergubernamental y sobre el Cambio Climático en 1988 y la Reunión de Ottawa de Peritos en Leyes y Política sobre Recursos Atmosféricos en 1989.

Sin embargo estas cuestiones están motivando tensión entre el norte y el sur, que entorpecen el progreso internacional para la protección de la atmósfera y del ambiente. En efecto, muchos países del Tercer Mundo están reaccionando negativamente ante la tendencia que se han dado en las reuniones

citadas. Así, el ex-Presidente del Brasil, José Sarney consideró que la preocupación de los países desarrollados sobre la Amazonía era un presagio del "retorno de los tiempos de las intervenciones a un nuevo sistema colonial". La República Popular China y la India se rehúsan a formar parte del Protocolo de Montreal, aduciendo que es una carga desproporcionada para los países en desarrollo. Algunos otros inclusive consideran que se está vulnerando el objetivo de soberanía nacional.

Esta reacción se debe que los países en desarrollo están conscientes de que la contaminación atmosférica se debe a la emisión de dióxido de carbono provenientes en su mayoría de combustibles fósiles quemados en los países industrializados.

Es muy difícil persuadir a los países del Tercer Mundo que restrinjan su desarrollo, ya que muchos de ellos están comprometidos con una estrategia basada en gran medida en la explotación de los recursos naturales, con todas las consecuencias devastadoras que acarrearán. Por ejemplo, China está decidida a seguir utilizando sus vastas reservas de carbón, lo mismo que los países amazónicos están destruyendo el bosque pluvial para promover la agricultura, el desarrollo industrial y los proyectos hidroeléctricos.

Algunos países pobres están demandando a los países industrializados reparar los males pasados del colonialismo, apelando a la solidaridad internacional y en el contexto de la conservación ambiental; argumentan abiertamente que es responsabilidad de los países desarrollados pagar por la conservación de los bosques tropicales y la conservación de las especies biológicas. Se considera así que si un país en desarrollo debe incurrir en costos de oportunidad, sacrificando un proyecto para preservar el medio ambiente, debe ser com-

pensado. Y es que esta situación cae en el campo de la ética, ya que no es justo que mientras los países industrializados no tuvieron ninguna restricción en su desarrollo, cuando adquieren conciencia del daño que ocasionaron al ambiente intentan frenar el avance de los países tercer mundistas.

En cierta manera, a esta campaña también se han sumado algunos Bancos de Desarrollo, exigiendo que los países ricos paguen una compensación por contaminar el mundo y por imponer un orden económico que obliga a los países pobres a destruir la naturaleza para sobrevivir. Así, el Banco de Desarrollo Asiático en un informe dice: "No es razonable esperar que las naciones en desarrollo, muchas de las cuales están entre los países más pobres del mundo, limiten o desvíen sus escasos recursos hacia el alivio de problemas ambientales globales". Señala que se debería "recompensar" a las naciones pobres de la región con donaciones y alivio de sus deudas por no destruir sus bosques tropicales del mundo.

El informe del Banco de Desarrollo Asiático también acusa a los países ricos por reubicar sus industrias más contaminantes en países en desarrollo ansiosos de inversión extranjera, debido a los estrictos controles contaminantes que hay en sus países de origen.

Varias Organizaciones no Gubernamentales (ONGs), se reunieron en Ginebra para coordinar programas para la Conferencia de Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo que se realizará el próximo año en Río de Janeiro y discutir mecanismos de cobro de tributos a los países ricos por contaminar el mundo.

Frente a estas posiciones, los países industrializados cul-

pan a los países del Tercer Mundo por las penurias ecológicas globales del mundo. Un estudio de 1990 del Instituto de Recursos Mundiales (IRM) de Washington, financiado por el FNUMA y el PNUD, mostró que los países en desarrollo son responsables por casi la mitad de gases que contribuyen al efecto de invernadero. Este informe dice que a escala mundial, solo Brasil, China e India emiten el 20 % del dióxido de carbono, gas que más incide en el recalentamiento global.

El Centro para la Ciencia y el Ambiente (CCA), con sede en Nueva Dehli, uno de los más abiertos críticos de este tipo de estudios, se lanzó a la ofensiva contra el informe del IRM diciendo que no distingue entre "emisiones de supervivencia" de naciones pobres y "emisiones de lujo" de países ricos. Alega también que las cifras de emisión no toman en cuenta los "sumideros naturales", o sea, la capacidad de los países de limpiar su ambiente de contaminantes. En un informe reciente, el CCA califica de "colonialismo industrial" la idea de que los países en desarrollo compartan la culpa por calentar la tierra y desestabilizar el clima.

#### 4. LA AYUDA PARA EL DESARROLLO Y LA REHABILITACION ECOLOGICA

Los Bancos de Desarrollo Multilateral y las Agencias de ayuda bilateral, como la AID, recién comienzan a tomar en serio el impacto ambiental en los proyectos para el desarrollo. Es así como los proyectos relacionados con la política fiscal, la reforma agraria, la propiedad de la tierra, los precios de las mercancías, los aranceles, las tarifas de los servicios públicos, los programas de seguridad social, las viviendas populares, deben considerar las condiciones ambientales, de ser posible, integrando una

política ecológica. Por ejemplo, los intentos para que disminuya la deforestación o para promover la agrosilvicultura no tendrán éxito mientras las políticas forestales y fiscales fomenten la explotación excesiva de los recursos forestales y mientras las políticas agrícolas obliguen a que los campesinos talen áreas boscosas.

Varios proyectos financiados por los citados bancos han sido modificados o suspendidos hace poco al descubrirse su impacto nocivo en el ambiente.

Los Bancos están realizando contactos más directos con los ONGs, solicitando su cooperación en asuntos donde carecen de experiencia. Si bien la situación está todavía en sus inicios, se están sentando las bases para cuidar que los nuevos proyectos de desarrollo no afecten a los ecosistemas.

##### 5. LA ACCION DEL BANCO MUNDIAL PARA EL DESARROLLO Y EL MEDIO AMBIENTE

Considerando que el Banco Mundial es el más importante organismo de desarrollo multilateral y el que marca las pautas en el financiamiento de proyectos para el desarrollo del Tercer Mundo, he considerado importante tratar con más detalle las políticas y acciones emprendidas por este Organismo en relación al medio ambiente.

Algunos de los créditos otorgados por el Banco Mundial han sido tema de intensas críticas por los daños ecológicos que produjeron, como el proyecto Folonoroeste en Brasil, el proyecto de Ganadería de Botswana y el proyecto de Transmigración de Indonesia. En 1987, el Banco ajustó sus políticas de manera de favorecer la gestión del medio ambiente y es así

como introdujo el concepto de "depreciación de capital natural" para traducir el deterioro ambiental a términos económicos.

La nueva política del Banco de incluir las cuestiones ambientales en sus operaciones se ejecuta mediante un conjunto de estudios para conocer los efectos negativos que tienen sobre el ambiente los incentivos económicos desatinados, las presiones de la población sobre los recursos y la carencia de capacidad institucional para abordar problemas importantes. El banco sigue muy de cerca las investigaciones sobre emisiones de gases invernadero y la modificación del clima.

En un informe reciente del Presidente del Banco Mundial, Barber B. Conable, reconoce que existe lógica en el argumento de algunos países pobres de que los países industrializados deben compensar con sus acciones el daño que han ocasionado y concuerda además en que éstos son los principales responsables del efecto invernadero por la emisión de CFC. Este puede ser el inicio de acciones concretas del Banco para lograr el pago por el deterioro del medio ambiente requerido por los países del Tercer Mundo.

La acción del Banco Mundial en relación al medio ambiente se ha concretado en préstamos con componentes ambientales significativos. En el año 1989, más de la tercera parte del total de préstamos del Banco incluyó este aspecto.

Entre las acciones a ejecutar a futuro, el Banco Mundial se propone hacer una serie de estudios de países para crear una conciencia de las cuestiones ambientales al nivel macroeconómico, aplicando técnicas para mejorar sustancialmente la manera como se trata la degradación ambiental en la planificación económica, que incluya:

- El grado al cual se verían afectadas las cuentas del ingreso nacional si se contabiliza apropiadamente el ambiente;
- El grado hasta donde la degradación ambiental amenaza el crecimiento económico que pueda mantenerse y la solvencia del país;
- La fijación de prioridades para los problemas ambientales; y,
- La identificación de políticas económicas para abordar cuestiones ambientales.

También identificará oportunidades para inversiones de financiamiento que permitan a los países desarrollar alternativas a los clorofluorcarbonos que amenazan al capa de ozono.

#### 6. CONTROL DE LA CONTAMINACION EN LOS PAISES EN DESARROLLO

Debido a que la contaminación afecta por lo común al bienestar de muchas personas que no han tenido parte alguna en los hechos que la ocasionan, la actividad gubernamental debe dirigirse a hacer que los causantes compensen de alguna manera a las víctimas. Esto puede lograrse ya sea a través de medidas reguladoras o de precios de intervención. Las posibilidades comprenden un impuesto sobre las emanaciones, un límite sobre los niveles de contaminación, subsidios para las opciones de mayor limpieza y, en ocasiones, la concesión y observancia de derechos de propiedad.



Generalmente, las políticas de control de la contaminación no han sido bien concebidas; por ejemplo, los reglamentos sobre las emanaciones, la forma más común de intervención, por lo general no proporcionan ningún incentivo para que los contaminadores seleccionen las opciones de alivio de más bajo costo. Tampoco consideran incentivos que ayudarían de mejor manera a que las empresas cumplan con las regulaciones.

Un factor que intensifica las deficiencias de las políticas ambientales es el hecho de que las políticas económicas no consideran el impacto ambiental que pueden producir y aún más, subvencionan algunos productos contaminantes como combustibles fósiles, plaguicidas y fertilizantes. Un informe del Banco Mundial considera que se puede corregir la contaminación cargando gravámenes, emitiendo permisos o fijando normas basadas en las emanaciones. Señala que es necesario eliminar las subvenciones y proceder a la fijación de precios según el costo marginal para elementos tales como el abastecimiento de agua, electricidad, combustibles fósiles, plaguicidas y fertilizantes.

El Banco Mundial incluye así otro aspecto en la definición de sus directrices conjuntamente con el Fondo Monetario Internacional para la conducción económica de los países miembros: las políticas de ajuste para el control del medio ambiente, que permitirán financiar los exiguos presupuestos del sector público de los países pobres.

## 7. EL FONDO DEL BANCO MUNDIAL PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

En noviembre de 1990, veinte y cinco países desarrollados y en desarrollo convinieron en establecer un Fondo a ser administrado por el Banco Mundial y los

Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Medio Ambiente (PNUMA). El fondo inicial será de 1.500 millones de dólares e iniciará sus operaciones a mediados de 1991.

El objetivo de este programa es suministrar recursos en pequeña escala para ayudar a financiar programas y proyectos que afecten el medio ambiente mundial, contribuyendo para que los países en desarrollo puedan hacer frente a estos problemas sin obstaculizar el desarrollo.

Son cuatro esferas en las que operará el Fondo:

- Protección de la capa de ozono. Se prestará asistencia a los países en desarrollo para que dejen de utilizar y fabricar clorofluorocarbonos (CFC) y los reemplacen gradualmente por otros productos.
- Reducción de las emisiones de gases que producen el efecto de invernadero. Financiará proyectos para la utilización de combustibles y tecnologías menos contaminantes en el sector de la energía, la agricultura y la industria, la reforestación y la conservación de los bosques.
- Protección de la diversidad biológica. Las fuentes más abundantes de diversidad biológica que aún existen se encuentran en los países en desarrollo, y el Fondo apoyará actividades encaminadas a la conservación de determinadas regiones.
- Protección de los recursos de agua internacionales. El Fondo apoyará programas destinados a mejorar la planificación en casos de derrame de petróleo en el mar,

reducir la contaminación industrial y la contaminación por aguas residuales que afecte a los mares, ríos y lagos internacionales.

El Fondo para el Medio Ambiente comprenderá un fondo básico al que se podrán hacer contribuciones en forma de donaciones. Se prevé que los países donantes serán, entre otros, Alemania, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos de América, Finlandia, Francia, Italia, Japón, Noruega, los Países Bajos, el Reino Unido, Suecia y Suiza. Se prevé además que aportarán contribuciones varios países en desarrollo a los que se invitará a las reuniones de participantes que se celebrarán cada seis meses para examinar las operaciones del Fondo.

## CAPITULO IV

### LA CONTAMINACION DEL MEDIO AMBIENTE EN EL ECUADOR

"La situación de deterioro del medio ambiente en el Ecuador y de los recursos renovables y no renovables, tiene que tener un freno, tiene que tomarse con una nueva actitud, pues el deterioro del medio es también el deterioro de la calidad de vida del país".\*

Arq. Rafael Vélez Calisto,  
Presidente Nacional de  
Fundación Natura.

En el Ecuador la contaminación ambiental ha tomado características alarmantes. Se han detectado 650 problemas ambientales. Anualmente se deforestan 250.000 hectáreas de bosques, 330.000 hectáreas están erosionadas y 990.000 en proceso de destrucción.

La mala planificación del crecimiento industrial y poblacional de Quito y Guayaquil ha determinado la muerte biológica del río Machángara y del Estero Salado, respectivamente, convirtiéndose además en poderosos focos de infección, que han generado nuevos tipos de enfermedades.

\* Sistemas Productivos y Medio Ambiente en el Ecuador. Memorias del Ciclo de Seminarios de Reflexión para Líderes del Ecuador. Fundación Natura, Edunat III, pág. 11. Quito, abril de 1990.

La demanda de servicios rebasa la capacidad administrativa a todo nivel; no obstante, estas ciudades crecen aceleradamente y según proyecciones de DEPAR para el año 2000, Quito contaría con un millón ochocientos mil habitantes y Guayaquil con dos millones quinientos mil, aproximadamente.

#### 1. LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA Y EL MEDIO AMBIENTE

Estudios efectuados por el Programa de Regionalización del Ministerio de Agricultura y Ganadería (PRONAREG), determinan que existen 3'100.000 hectáreas de tierra fértil en la Costa y la Sierra, con bajo riesgo de erosión; 1'300.000 hectáreas son terrenos que presentan dificultades por ser potencialmente erosionables o menos fáciles de drenar, pero que pueden ser cultivados extremando precauciones. En la práctica, sin embargo, se están cultivando 5'985.000 hectáreas, o sea 1'580.000 más que las señaladas por el PRONAREG como tierras aptas para el cultivo. Esto significa que gran parte de las actividades agrícolas se realizan sobre tierras frágiles que deberían dedicarse exclusivamente al pastoreo o a la reforestación.

En las provincias de Napo y Sucumbios, el PRONAREG estima que existen 850.000 hectáreas aptas para la agricultura, debiendo conservarse el resto como bosques naturales. Sin embargo, 1'120.000 hectáreas ya han sido ocupadas por colonos.

Los niveles de productividad de la mayoría de los cultivos, incluyendo algunos más tecnificados, son inferiores al promedio latinoamericano.

Se usa más tecnología en arroz, maíz duro, banano, caña de azúcar, algodón, flores, papas y hortalizas y algunos frutales de la Sierra y de la Costa. La baja productividad se debe a factores como pérdida de fertilidad del suelo por la erosión, escasez de agua y falta de asistencia técnica apropiada.

## 1.1 LA EROSION

La erosión se produce por dos causas fundamentales:

- Por acción del agua, especialmente en la región interandina y su intensidad depende de la pendiente, la cantidad de las lluvias, la estructura de los suelos y las prácticas de cultivo; y,
- Por la acción de los vientos fuertes, especialmente en áreas sin protección vegetal.

En ciertas áreas se conjugan los dos tipos de erosión, como ocurre en Zumbagua, en la Provincia de Cotopaxi, en las faldas del Chimborazo, en Colta y Palmira.

En la Costa y en la Amazonia se produce la erosión hídrica cuando se deforesta dedicando la tierra a cultivos anuales.

La erosión no es problema únicamente para los agricultores que ven disminuir su producción año tras año, sino para organismos como INECEL, por el proyecto FAUTE que acumula sedimentos que ponen en peligro la generación de energía eléctrica. También es un problema para el drenaje de los ríos de la Costa que cada vez son menos profundos por la acumulación de sedimentos.

## 1.2 USO DE PLAGUICIDAS

El uso extensivo de los plaguicidas ha ido aparejado a la modernización de la agricultura. Sin embargo, varios estudios demuestran que éstos acarrearán problemas a la salud humana y animal, a la flora y en general al ecosistema. El uso de los plaguicidas en nuestro país es generalizado por pequeños y grandes productores y se efectúa sin ningún control ni orientación basada en experimentación

apropiada, que debería estar a cargo de Instituciones como el INIAP.

Existe una comisión técnica en el Ministerio de Agricultura y Ganadería que califica los pesticidas que deben ingresar al país y formando parte del Directorio están representantes de Ecuaquímica y Agripac, dos grandes empresas importadoras y distribuidoras de plaguicidas.

Investigaciones desarrolladas en 1986 demuestran que gran parte de los alimentos consumidos en las áreas urbanas tienen residuos tóxicos, incluyendo el agua potable. Un informe presentado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) arrojó datos alarmantes sobre la contaminación en los alimentos ingeridos por los ecuatorianos. En Quito se tomaron muestras al azar y se llegó al triste resultado de que el 100% de las leches, incluida la materna, tienen BHC, lindado, aldrin, endrin, clordano, químicos potencialmente peligrosos, incluidos en la "docena sucia" o "docena maldita". En cuanto al agua potable, ésta es la más contaminada y la solución no está en hervirla, porque la contaminación es celular y el calor concentra el veneno.

Los estudios efectuados en el año 1986, que son los únicos hasta la fecha, reflejan que el Ecuador importó 5 millones 500 mil kilogramos de plaguicidas por un valor de 24.5 millones de dólares. Incluye los pesticidas considerados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como "extremadamente tóxicos", en un 45%. Varios de ellos están prohibidos, en especial la denominada "docena maldita" como los lindado, HCH, heptacloro, aldrin, endrin, dieldrin, clordano, pentaclorofenol, EDB, DDT, canfecloro y paraquat. Todos estos productos son peligrosos y sus dosis aplicadas paulatinamente no matan de inmediato, pero degeneran en una indeterminada lista de problemas que van desde alteraciones nerviosas complicadas hasta el cáncer.

Los plaguicidas forman parte de las sustancias sintéticas de mayor producción en el mundo, cuyo valor se calcula en 17.500 millones de dólares. Muchos de ellos han sido prohibidos en los países industrializados, destinándose exclusivamente a los mercados tercermundistas. Paradójicamente, se ha comprobado que el exceso de nitrógeno contenido en los productos químicos aumenta las plagas, además de que las semillas se han condicionado a éstos. La resistencia de plagas a los pesticidas se ha intensificado en los últimos años a escala mundial. Así en 1965, según datos de la FAO, alrededor de 200 plagas eran resistentes a pesticidas; en 1980 se encontraron 428 especies y en 1984 las plagas resistentes eran 447.

La División de Epidemiología del Ministerio de Salud reportó para el lustro 1984 - 1988 un total de 1.283 casos de intoxicaciones por plaguicidas a nivel nacional, lo que refleja una grave falta de información, dada las cantidades de plaguicidas que se emplean en el país y las condiciones de su uso. La provincia del Carchi es la que refleja el mayor problema, siguiendo en importancia las de Morona Santiago, Cañar y El Oro.

Los métodos rudimentarios empleados por los agricultores que utilizan los pesticidas han causado innumerables casos de intoxicación y muertes. Por otro lado, el uso indiscriminado de los pesticidas ha exterminado o reducido poblaciones de insectos, animales, aves y micro-organismos beneficiosos para el equilibrio ecológico.

## 2. LA ACTIVIDAD FORESTAL Y EL MEDIO AMBIENTE

### 2.1 LA DEFORESTACION

En el Ecuador existen alrededor de 12 millones de hectáreas de bosques naturales, localizados principalmente



en la Amazonía, las estribaciones de las cordilleras y parte de la Costa. Se calcula que anualmente se deforestan alrededor de 250.000 hectáreas por efecto de la colonización, la explotación industrial y la expansión de la frontera agrícola.

El Ecuador tiene un gran potencial maderero, pero la explotación irracional de este recurso determina el que se utilicen bosques vírgenes, no renovables, en vez de bosques reforestados y manejados técnicamente.

El proceso de deforestación en la Sierra ha sido muy agudo, habiéndose eliminado casi toda la vegetación natural de los flancos internos de la cordillera, determinando los altos grados de erosión y el arrastre de sedimentos en los ríos. De continuar el ritmo actual de deforestación en el trópico húmedo (Costa y Amazonía) el Ecuador se quedaría prácticamente sin bosques en 25 años, con las graves consecuencias de desertificación y daños irreversibles a los sistemas ecológicos.

Por otro lado, el aprovechamiento de los bosques talados es deficiente. En efecto, estudios gubernamentales señalan que a veces ni siquiera el 10% del volumen de un bosque talado en la amazonía o en la región noroccidental del país, es vendido a empresas madereras. Tan solo el 30% de todo el potencial de madera de cada árbol es aprovechado, desperdiándose el resto.

Según el Subsecretario Forestal y de Recursos Renovables del Ministerio de Agricultura y Ganadería, la deforestación no se puede detener porque existen contradicciones entre la Ley de Reforma Agraria y la de Colonización, que motiva asentamientos en supuestas tierras baldías. Manifiesta que "la colonización espontánea que se da en la amazonía, en otros tiempos motivada por las autoridades, causa serios estragos

en la ecología y en los bosques. Para acreditarse los títulos de propiedad sobre las nuevas tierras, los colonos eliminan todos los árboles que encuentran a su paso, con el fin de probar que están trabajándolas".

Se estima que el 60% de todas las superficies de plantas y animales del planeta se encuentran en los bosques tropicales. La multiplicidad de medicinas y otros productos farmacológicos que se producen a partir de las plantas del bosque generan un fundamento económico cuyo comercio internacional es ya de magnitudes gigantescas.

La preocupación por la deforestación a nivel mundial llevó a conformar la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT). El X período de sesiones del Consejo de la Organización, se celebró en Quito, del 29 de mayo al 6 de junio de 1991, con la presencia de 200 representantes de 47 países y 30 Organizaciones no Gubernamentales (ONGs) involucradas en la conservación ecológica.

Según B.C.Y. Freeizalah, Director Ejecutivo de la OIMT, los más altos índices de deforestación no se deben a la explotación maderera industrial; por ejemplo, Brasil contribuye con menos del 4% de la comercialización mundial de maderas tropicales, señala que es la pobreza, que abarca cerca del 80% de la población, la causante primordial del problema.

La venta de maderas tropicales representa 12 mil millones de dólares anuales, pero la pérdida del banco genético más rico del mundo es incuantificable, según señala el representante del Fondo Nacional para la Naturaleza. "La injusta relación comercial Norte-Sur precisa sincerarse en la discusión y denuncias que los países ricos son los que más presionan sobre el recurso forestal para satisfacer sus cada vez más exorbitantes necesidades".

El encuentro de Quito evaluó el cumplimiento por parte de los países miembros de la OIMT, de las políticas establecidas para el mejor aprovechamiento de los bosques tropicales.

## 2.2 DESTRUCCION DE LOS MANGLARES

De acuerdo a un documento de la Fundación Natura, existen alrededor de 175 mil hectáreas de manglares en la costa ecuatoriana.

La producción y exportación de camarones ha determinado que el manglar se reduzca a aproximadamente un 20%, siendo la más afectada la provincia de Manabí, en la que actualmente existen apenas un 18% de superficie de manglares. La provincia que le sigue es la de El Oro, en donde se estima que se ha talado un 50% de sus manglares. En menor escala están las provincias del Guayas y Esmeraldas.

Paradójicamente, la desaparición de los manglares pone en peligro la existencia de las camaroneras, ya que se elimina el ecosistema de alimentación y el hábitat de muchas especies de crustáceos, moluscos, peces y micro-organismos, debiendo los productores abastecerse únicamente de alimentos artificiales para el mantenimiento de las piscinas.

Por otro lado, el uso de los insumos y alimentos artificiales produce la contaminación de las aguas, generando cambios de oxigenación y salinidad en las camaroneras, lo que afecta la provisión de post-larvas, cuya abundancia depende del nacimiento y desarrollo previo de larvas en los manglares.

La experiencia de los últimos años indica que la productividad camaronera de piscinas ubicadas en manglares es menor que la de piscinas ubicadas en tierras firmes o salinas, además de que éstas últimas requieren de menores costos. Se necesita así rediseñar las políticas para la producción de

este crustáceo, sin que siga dañando los sistemas ecológicos y tratar nuevamente de poblar las zonas afectadas con manglares, en un proceso que se estima durará alrededor de 200 años.

### 3. LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y EL MEDIO AMBIENTE

El Ecuador, por su condición de país subdesarrollado, carece de una infraestructura importante en lo referente a la industria. Sin embargo, la carencia de planificación en cuanto a la instalación de industrias, ha determinado que la mayoría de ellas en las principales ciudades, Quito y Guayaquil, estén ubicadas en el interior del perímetro urbano.

Con el crecimiento de las ciudades, que algunas industrias que en su principio estuvieron ubicadas en las afueras de las ciudades, en la actualidad están prácticamente en el centro de las mismas, lo que ha generado una serie de problemas, como el poner en peligro la seguridad de las viviendas y habitantes que se encuentran alrededor de ellas.

En Quito las industrias están esparcidas en toda la ciudad, pero existen dos áreas de mayor concentración, la una en el sector de Guajaló en la Panamericana Sur y la otra a lo largo de la avenida Seis de Diciembre. El 90% de las industrias están ubicadas en el perímetro urbano de Quito y el resto en los valles de Los Chillos y Tumbaco.

En la zona de Guajaló están concentradas alrededor del 50% de las industrias de Quito: aproximadamente el 35% son industrias relacionadas con la fabricación de productos metálicos, el 25% de industrias químicas, cauchos y plásticos, el 15% de productos alimenticios y el resto a industrias madereras, textiles y otras. En el sector de la avenida Seis de Diciembre, el 50% son industrias de textiles, el 16% de industrias madereras y el resto a otros tipos.

La contaminación industrial en nuestro país no ha producido mayores efectos en la atmósfera, cuanto en las aguas de los ríos en donde se arrojan los desechos químicos. Al efecto, es patético lo que ocurre por ejemplo con el río Machángara de Quito, a donde desembocan los desechos industriales integrando las aguas de descarga. Se estima que alrededor del 58% de la contaminación del río Machángara proviene de las industrias. Las investigaciones realizadas en este río establecen que contiene una serie de compuestos tóxicos que destruyen el oxígeno del agua, tales como compuestos organofosforados, trihalometanos, policloratos, toxafenos, etc. Se presume que existen compuestos cancerígenos y mutagénicos, que convierten el agua en no apta para el consumo humano.

En el cuadro No. 1 se presenta el detalle de metales tóxicos pesados con las correspondientes concentraciones y generaciones.

Para comprender el contenido del cuadro, explicaremos sobre las diferentes clases de agua:

Agua Tipo 1: Destinada al abastecimiento doméstico previo tratamiento simple y protección de comunidades acuáticas, recreación e irrigación de hortalizas que son consumidas crudas y frutas de tallo corto a ser consumidas crudas sin despulpar.

Agua Tipo 2: Destinada a los mismos fines anteriores, pero previo tratamiento convencional.

CUADRO No. 1METALES TOXICOS DETECTADOS EN EL RIO MACHANGARA

ELEMENTO	CLASE		DE		AGUA	CONCENTRACION
	1	2	3	4		
Cromo	0.05	0.05	0.05	5.00	0.13	
Zinc	0.18	0.18	5.00	5.00	0.13	
Plomo	0.03	0.03	5.00	5.00	0.13	
Mercurio	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.30	
Arsénico	0.05	0.05	0.05	0.05	0.30	
Hierro	0.30	0.30	5.00	5.00	4.0	
Manganeso	0.10	0.10	0.50	0.50	1.3	

FUENTE: Efrén Galárraga S., "Diagnóstico del Río Machángara de Quito" (Edunat III-Fundación Natura N.º. 8).

Agua Tipo 3: Luego de tratamiento convencional para la irrigación de árboles, cereales y forraje.

Agua Tipo 4: Se utiliza para la navegación.

Las altas concentraciones de estos metales tóxicos convierten al agua del Río Machángara en prohibido para los usos señalados. Sin embargo, se utiliza en el regadío de cultivos de hortalizas y frutales del Valle de Tumbaco. Se puede deducir así las gravísimas repercusiones que tiene el consumo de esos productos en el organismo humano.

La contaminación industrial del río Machángara se agudiza con los desechos de aguas domésticas, comerciales y públicas, debido a que el caudal es insuficiente para reciclar el alto volumen de descargas de la ciudad que cada vez va creciendo. Así en 1985 la población que contaminaba el río Machángara era de 866.000 habitantes; para el año 2000 será de 1'426.000 habitantes.

Existen sectores del río en donde los valores promedios son de 360.000 millones de coliformes fecales por litro, lo que lo convierte quizás en la fundamental causa de la contaminación para los habitantes de Quito y especialmente de quienes viven en esas zonas (Vicentina Baja y Monjas III). Además, es extremadamente peligrosa también para el cuerpo receptor de aguas abajo, el río San Pedro.

### 3.1 LA CONTAMINACION ATMOSFERICA

En lo referente a la contaminación atmosférica, ésta se incrementa con el desarrollo y crecimiento de las ciudades, que en el Ecuador tienen una tendencia cada vez mayor, conforme se pudo observar en el censo de 1990. Se da fundamen-

talmente por la quema de residuos fósiles en los automotores, el polvo y otros materiales en suspensión, así como también el ruido proveniente de las actividades productivas.

Es preocupante el alto contenido de tetraetilo de plomo en la gasolina, que supera con creces las normas internacionales. Las mediciones de concentraciones de plomo realizadas por el IEOS en Quito en 1987, muestran que los niveles de contaminación por la combustión de derivados del petróleo, son extremadamente altos en ciertas zonas como los túneles de San Juan y la calle Montúfar. El incremento del consumo de combustibles se debe al incremento del parque automotor del país, que de 128.480 unidades en 1975 pasó a 354.242 en el año 1988. El consumo promedio de combustibles para automotores en el año 1989 fue de 2'130.000 galones diarios en todo el país.

Monitoreos efectuados por el IEOS entre 1976 y 1985 en las ciudades de Quito y Guayaquil para detectar la contaminación atmosférica por otros agentes como polvo sedimentable, anhídrido sulfuroso y polvo en suspensión, determinaron que aún no son críticos, pero que lo serán en un futuro cercano. Por ejemplo, en la ciudad de Quito el 83% de las muestras de polvo sedimentables tomadas, superan el nivel de referencia del IEOS; el polvo en suspensión excede también el nivel en un 65%. En la ciudad de Guayaquil el 70% de las muestras de polvo sedimentable y el 34% de polvo en suspensión, superan el nivel de referencia. Las mediciones de anhídrido sulfuroso en las dos ciudades muestran una tendencia ascendente.

En cuanto a la contaminación por el ruido, si bien no se han hecho estudios más profundos al respecto, una evaluación realizada por el IEOS en la ciudad de Quito en diciembre de 1983 demostró que el nivel sonoro máximo del área urbana es



de 79.16 dB, frente a lo señalado en el Capítulo Tercero del Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo expedido por el IESS que establece que en las oficinas y lugares de trabajo donde predomina la labor intelectual, el sonido sonoro no podrá ser mayor de 70 dB. La situación definitivamente se habrá agudizado en los últimos años, lo que obliga a que se preste mayor atención al problema de la contaminación por el ruido.

#### 4. LA ACTIVIDAD MINERA Y EL MEDIO AMBIENTE

La actividad minera en el Ecuador se ha desarrollado en forma caótica, lo que ha llevado a efectuar varias reformas al cuerpo legal que enmarca esta actividad, siendo la última la nueva Ley de Minería aprobada por el Congreso Nacional en mayo de 1991, que sustituye a la Ley de Fomento Minero. Los métodos rudimentarios que se utilizan en esta actividad no consideran los aspectos de protección del medio ambiente, que es la tendencia a nivel mundial.

No siendo explotado todo el potencial minero del Ecuador, esta actividad se ha concentrado principalmente en la explotación de minerales no metálicos, materiales de construcción y rocas ornamentales, dando ocupación aproximadamente a cien mil trabajadores.

##### 4.1 LA EXPLOTACION AURIFERA

El Ecuador presenta un gran potencial en cuanto al oro, lo que ha determinado el que un gran número de mineros informales se dediquen a la explotación de este mineral, debido a la relativa facilidad para esta actividad sin los formalismos de constitución de compañías o cooperativas.

Las inadecuadas técnicas utilizadas por la minería informal determinan grandes movimientos de material que produce un incremento en el volumen de sedimentos de los cauces de los ríos, que afectan a las poblaciones ubicadas aguas abajo. La minería informal se inició en la zona de Portovelo-Zaruma, en la provincia de El Oro, hace aproximadamente una década y se consolidó en Nambija, en la provincia de Zamora. En la actualidad también se está desarrollando en otras localidades del sur del país como Bella Rica, Chinapinza, y otras.

Según información del INEMIN, existen en el país 445 chancadoras que muelen aproximadamente 2.000 toneladas de material por día.

Existen también plantas procesadoras que utilizan cianuro para disolver el oro y precipitarlo luego con zinc. Solo en la zona de Portovelo - Zaruma están instaladas 30 de estas plantas. Sin embargo, la recuperación es baja, de alrededor del 60%.

El impacto ambiental de la minería informal se da en primer lugar por el desplazamiento de miles de personas que ocupan bosques vírgenes, que son talados indiscriminadamente tanto para permitir el asentamiento de la población como para utilizar la madera en el apuntalamiento de los túneles.

Luego, la insalubridad total por la falta de servicios básicos de agua potable y alcantarillado, como ocurre en Nambija, Bella Rica, Cerro Pelado, etc. Estas condiciones han determinado el que centenares de personas se enfermen y algunos fallezcan, tanto por las epidemias, como por los deslizamientos e incendios. Finalmente, la recuperación del oro por amalgamación que produce la intoxicación de los mineros y la contaminación del ambiente por el mercurio.

Al efecto, un estudio realizado por la Fundación Natura, señala que el mayor problema de la población escolar en Zaruma es la desnutrición y la intoxicación que sufre la población por acción de los efluentes de la actividad minera, que produce enfermedades como la gingivitis que provoca la caída de los dientes. El 48% de la población tiene prótesis dental. La caída del pelo y el desprendimiento de la retina es también común. El índice de cáncer es alto.

Por otro lado, el mercurio contamina las aguas servidas que desembocan en los ríos Calera y Amarillo, en proporciones que superan en 30% el límite ambiental fijado en el Acuerdo Ministerial No. 338 que norma la utilización de mercurio en la actividad minera. La contaminación por mercurio también ha sido detectada aguas abajo, en las costas de la provincia de El Oro, afectando algunas camaroneeras, y si bien al momento los índices no son alarmantes, la proporción puede aumentar, lo que incidiría negativamente en la exportación de este importante rubro de la economía nacional.

#### 4.2 EXPLOTACION DE CANTERAS

La explotación de canteras en el Ecuador se realiza en forma indiscriminada y sin mayor técnica, lo que afecta al medio ambiente.

Las canteras se explotan a cielo abierto, siendo muy pocas las explotaciones subterráneas y se ubican generalmente alrededor de los centros poblados. Con el crecimiento de las ciudades, las canteras que originalmente estaban fuera del perímetro urbano, quedan dentro de él, produciéndose problemas de contaminación por el polvo y el ruido general. Además, la explotación de las canteras ha cambiado la fisonomía de algunos sectores de Quito y Guayaquil; en esta última se han arrasado colinas completas.

Se estima que en el Ecuador existen alrededor de mil canteras en explotación. La proliferación de las mismas se debe a las pocas restricciones impuestas por el INEMIN, la institución encargada de emitir los informes previos a la concesión de los permisos correspondientes, por parte de los municipios. La explotación irracional de las canteras subterráneas determinó que todo un barrio construido por el BEV en el sur de la ciudad de Quito, casi se hundiera por completo debido a que había sido levantado sobre los túneles de una cantera abandonada.

##### 5. LA ACTIVIDAD HIDROCARBURIFERA Y EL MEDIO AMBIENTE

La historia petrolera de nuestro país se remonta a la prehistoria cuando los aborígenes utilizaban breas bituminosas para calafatear sus embarcaciones e inclusive alumbrarse con antorchas.

Los productos bituminosos se encontraban a flor de tierra, especialmente en el litoral y es precisamente en la Península de Santa Elena donde nace la actual industria petrolera. El primer pozo petrolero del país, el Anglo 001, se perforó en 1911 en dicha zona, por parte de la compañía Anglo Ecuadorian Oilfields Ltd. Esta empresa explotó los yacimientos peninsulares por más de 50 años, dejando pocos beneficios para el país. En 1919 suscribió con el Estado un contrato para realizar actividades de explotación en los yacimientos de la Península, que las llevó a cabo de 1924 a 1940 en que se inició un receso en la explotación.

En la Amazonía la primera concesión a una compañía extranjera se produjo en 1921, cuando la Leonard Exploration Co. de Nueva York obtuvo un área de 25.000 kilómetros cuadrados por el lapso de 50 años. A principios de los años cuarenta ini-

cia sus trabajos la compañía norteamericana SHELL que tuvo concesiones de varios miles de hectáreas en el nororiente.

La compañía Shell devolvió en 1948 gran parte de sus concesiones argumentando la inexistencia de petróleo, dando lugar al acuñamiento de la célebre frase "el Oriente es un mito".

En el año 1967 el Consorcio Texaco - Gulf perforó el primer pozo productivo de la Amazonía, el Lago Agrio No. 1, iniciándose la era petrolera para el Ecuador.

El 23 de junio de 1972 se estructuró la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana, cuyo objetivo fundamental fue el defender los recursos hidrocarburíferos. CEPE comenzó sus tareas en varias áreas que adolecían de muchas deficiencias: comercialización interna y externa, búsqueda de nuevos yacimientos y transporte de hidrocarburos.

#### 5.1 LA CONTAMINACION CAUSADA POR LA ACTIVIDAD HIDROCARBURIFERA

La detección de yacimientos petrolíferos requiere en primer lugar de una exploración sísmica y de una evaluación geológica, con la utilización de explosivos a lo largo de las líneas de exploración.

El transporte del equipo requerido se hace por helicópteros en la Amazonía, lo que provoca el desbroce de superficies de alrededor de 1.250 m<sup>2</sup> para los helipuertos. En toda la región oriental existen 1.540 helipuertos.

Para los trabajos de perforación también se talan extensiones importantes de bosques húmedos y luego viene la contaminación por los químicos utilizados en los lodos de perforación.

En la etapa de explotación es cuando se produce los mayores daños ecológicos, debido a la construcción de la infraestructura necesaria, incluyendo las piscinas de contención de crudos y la construcción de las carreteras de acceso que atrae a la colonización informal, que produce la desaparición de grandes extensiones de selva que se destinan a actividades agropecuarias. Es así como se han creado y desarrollado importantes núcleos poblacionales como Nueva Loja, Shushufindi, Francisco de Orellana, etc.

El transporte de hidrocarburos también es causa de contaminación, a causa de los derrames de crudo y derivados ya sea de los ductos o de las naves que realizan el transporte marítimo y fluvial. Los derrames de petróleo por ruptura de los oleoductos en la Amazonía no han sido poco frecuentes; del mismo modo, la ruptura de mangueras para la carga a los buque tanques en los terminales marítimos.

En cuanto a las refinерías, la contaminación se produce por las aguas residuales, por los desechos sólidos como los lodos de proceso, emisiones a la atmósfera, ruido excesivo y olores.

Reportes elaborados por la Fundación Natura llaman especialmente la atención a las actividades hidrocarburíferas que se están llevando a cabo en la Reserva Faunística Cuyabeno, que ha motivado la ocupación indiscriminada de colonos con la consiguiente destrucción del bosque húmedo, así como también en el Parque Nacional Yasuní, hábitat natural de la población Huaorani, que ha sido objeto de deforestación de áreas importantes por parte del Consorcio CONOCCO que está efectuando trabajos de exploración y el peligro potencial de ocupación de tierras por parte de la colonización espontánea cuando se construyen las vías de acceso a los pozos.

Diferentes grupos ecuatorianos luchan porque no se explote el petróleo en el Yasuni y en territorio Huaorani, entre ellos el Comité Ecológico de la ESPOL y la campaña "Amazonia por la Vida" y se le ha dado el giro de una nueva confrontación norte-sur, debido a que la CONOCO ha acudido a dos organismos norteamericanos comprometidos con la lucha ambientalista: Natural Resources Defense Council (NRDC) y Cultural Survival (CS), que han avalado las actividades de la compañía petrolera en contra de la posición de las organizaciones ecuatorianas.

## 6. REGIONES CRITICAS DEL ECUADOR AFECTADAS POR EL IMPACTO AMBIENTAL

### 6.1 LA AMAZONIA ECUATORIANA

Como ya se indicó anteriormente, la cuenca amazónica constituye en la actualidad uno de los últimos refugios de los sistemas ecológicos naturales, habiéndose volcado los ojos de todo el mundo industrializado hacia este sector.

Se calcula que en la Amazonia existe un promedio de 350 árboles por hectárea, contiene 2.000 especies de peces de agua dulce, 60 de reptiles, 1.800 especies de aves, 35 familias de mamíferos y una cantidad inmensa de insectos.

La Amazonia también constituye el bosque húmedo tropical más extenso del orbe; representa aproximadamente el 30% de los bosques húmedos.

En la Amazonia se concentra la red fluvial más importante del mundo, siendo el Río Amazonas precisamente el eje de esta red.

Se ha establecido que la región amazónica ecuatoriana, por estar situada en la mitad del mundo, tiene un comportamiento climático más o menos homogéneo durante todo el año, determinando que se produzca una diversidad biológica mayor que en otros sectores; así, contiene el 66% del total de especies vegetales del Brasil y una sola cuenca hidrográfica tiene más especies de peces que toda la cuenca del Mississippi o que todos los ríos de Europa.

La deforestación trae como consecuencia el que la débil capa fértil, sin la protección de los bosques, sea arrastrada por las lluvias y las inundaciones, determinando que en un tiempo perentorio, se desertifiquen las áreas donde se talaron los árboles.

Por otro lado, la Amazonía incide en el clima a nivel mundial, por la humedad que genera, debido a las lluvias abundantes durante todo el año, que se evaporan en un 75%, produciendo nubes que nuevamente descargan lluvias. El vapor del agua inclusive sube a las capas atmosféricas más altas, desplazándose hacia las zonas templadas.

La desaparición del bosque húmedo traería así graves consecuencias, debido a que disminuiría notablemente el régimen de lluvias en la región, afectando a la humedad de todo el planeta y agudizando aún más el efecto invernadero que ya fue descrito.

Estas consideraciones hacen necesario el que se adopten medidas emergentes para controlar la deforestación de la Amazonía, motivada fundamentalmente por la colonización. Al efecto se han desarrollado esfuerzos por parte de algunos países que comparten la cuenca, especialmente Brasil. Estos esfuerzos incluyen la posibilidad de mantener intacta la capa fértil del suelo, mediante la implementación de culti-



vos adecuados, y no utilizándolos para pastizales, como está ocurriendo en la actualidad. Al respecto, el Ecuador tiene experiencias positivas por ejemplo con el cultivo de palma africana.

## 6.2 LAS ISLAS GALAPAGOS

El Archipiélago está ubicado a 960 kilómetros de la costa ecuatoriana y está compuesto por 13 islas mayores, 6 menores y 42 islotes y rocas, que suman una superficie de 7.800 km<sup>2</sup>.

Las diferentes islas están pobladas por varias especies de animales y plantas, que aunque pertenecen a una misma especie, tienen índole marcadamente distinta y ninguna se encuentra en dos islas a la vez. El Archipiélago fue descubierto accidentalmente por los españoles en 1535 durante el extravío de una embarcación en la que navegaba Fray Tomás de Berlanga.

Originalmente las islas sirvieron de refugio a bandas de piratas, especialmente en Santiago y Floreana, que se convirtieron en bases de operaciones.

Durante el periodo de la Colonia, la ocupación temporal de las islas produjo un proceso continuo de depredación de la fauna, especialmente terrestre, debido a que los navegantes holandeses, ingleses y franceses las convirtieron en lugares de cacería, especialmente de tortugas e iguanas terrestres y para alimentación.

Debido a su posición estratégica para el aprovisionamiento de flotas navales y aéreas, el Archipiélago siempre fue co-tizado por potencias militares, y es así como durante la

Segunda Guerra Mundial sirvió como base militar de los Estados Unidos de América; sin embargo, fue una nefasta experiencia por el exterminio de abundantes iguanas de tierra en la isla Baltra y de lobos marinos, a quienes se utilizó para afinar la puntería de los soldados norteamericanos. Aparte de ello, se vulneró la soberanía del país y se produjo un impacto psicosocial de la población de las islas.

Debido a la riqueza de la fauna marina, a partir del Siglo XVIII proliferaron los balleneros y cazadores de lobos y focas marinas y casi exterminaron al cachalote que era muy abundante. Además mataron cientos de miles de galápagos que alimentaron a las tripulaciones de los barcos balleneros. Otra riqueza ictiológica de las islas, el atún, fue objeto de un saqueo indiscriminado por parte de barcos atuneros entre los años treinta y cincuenta del presente siglo.

Fue en la década de los sesenta que en el Ecuador se adquirió conciencia del saqueo de sus riquezas marinas y crecieron las tensiones entre los gobiernos del Ecuador y Estados Unidos, desatándose lo que se denominó "la guerra del atún". Los barcos atuneros norteamericanos continuaron operando hasta fines de la década de los setenta en que se retiraron debido a la escasez de cardúmenes.

Con la incorporación del Archipiélago al Ecuador en el año 1832, se inició el proceso de colonización e introducción de animales domésticos provenientes del continente, lo mismo que la alteración de la flora marina. Se fundaron pequeñas colonias, transformándose el ecosistema natural de pequeñas áreas ubicadas en las tierras altas donde la vegetación es abundante por el clima húmedo.

Se experimentaron colonizaciones dirigidas hacia las islas que ofrecían mejores características para la agricultura,

como la Floreana. Estos asentamientos humanos fueron propiciados por el General José de Villamil pero finalmente fracasaron; sin embargo, como secuela se aceleró el proceso depredador de los ecosistemas debido a que los animales domésticos fueron liberados para que busquen su sustento, ocasionando daños irreversibles a las poblaciones animales nativas.

Un éxito relativo tuvo el ingenio azucarero de El Progreso en la Isla San Cristóbal (1879-1904), pero las demás colonias de las otras islas fracasaron. El proceso de destrucción del medio ambiente determinó que el gobierno declarara al Archipiélago como parque nacional a fines de la década de los cincuenta. Sin embargo, la falta de medios ha determinado que el control efectuado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería haya sido muy reducido. En esa época se instaló la Estación Científica Charles Darwin, que dió la voz de alerta al mundo sobre los daños ocasionados al ecosistema de las islas Galápagos, moviendo a la comunidad científica internacional para que acuda en apoyo de ese habitat natural; la UNESCO inclusive declaró a las islas como "Patrimonio Natural de la Humanidad".

El principal problema que actualmente enfrenta la provincia es el incremento considerable del turismo en los últimos años y la contaminación que se produce por la dificultad de eliminar desechos sólidos.

El INGALA es el ente ejecutor de los proyectos de desarrollo en toda la provincia.

El proceso depredador ha disminuído considerablemente en los últimos tiempos, pero algunas áreas y especies animales y vegetales ya han sufrido daños que se consideran irreversi-

bles. Inclusive, se teme que aparezca un nuevo factor de contaminación con la instalación del Centro de Almacenamiento y Distribución de derivados del petróleo en la isla Baltra y la distribución a las otras para el consumo de sus habitantes.

Al respecto, PETROECUADOR, a través de la Unidad Ambiental, ha definido un programa detallado para reducir al mínimo las posibilidades de contaminación marítima y terrestre de las islas, así como de incendios.

### 6.3 EL PARQUE NACIONAL SANGAY

El gobierno ha instituido los parques nacionales como una forma de mantener los ecosistemas en áreas en las que aún no se han producido la acción depredadora del hombre.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas abarca aproximadamente el 10% de la superficie del país (2.900.000 hectáreas) y están distribuidas en todas las regiones. Su control está a cargo del Departamento de Áreas Protegidas y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Uno de estos parques nacionales es el Sangay, ubicado en las provincias de Chimborazo y Morona Santiago. Al sur del Parque Nacional Sangay, en el sector de Atillo, existen lagunas de gran belleza, ubicadas a diferentes niveles e interconectadas unas con otras, formando parte de un conjunto armónico. En la zona existe un bosque natural bastante extenso y hasta hace poco tiempo intocado. Únicamente habitan en sus alrededores indígenas de la comunidad de Atillo.

El Parque Nacional Sangay está siendo objeto de un atentado ecológico por la construcción de la carretera Guamote-Macas, debido a que caen en las lagunas toneladas de tierra y rocas, producto de las explosiones y movimientos de material.

El proyecto de unir las poblaciones de Guamote y Macas se remonta hace veinte años cuando se hicieron los estudios correspondientes. Pero en ese tiempo no existía la preocupación del impacto ambiental que ocasionaban los proyectos de desarrollo; tampoco había sido declarada la zona parque nacional, que dá lugar a leyes y reglamentos que se deben respetar. La carretera tiene un trazado que vulnera el territorio del parque cerca de su límite sur-occidental.

Habiéndose detectado el problema, varias entidades están interviniendo, como el Departamento de Areas Protegidas y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio de Obras Públicas, que luego de varias reuniones y visitas al lugar han convenido en la necesidad de detener temporalmente la obra para dar paso a la realización de un estudio de impacto ambiental que evalúe el efecto que la carretera tendrá en el sector. Por su parte, la posición del Prefecto de Chimborazo es intransigente con la paralización, aún temporal, de los trabajos.

Se considera que el primer impacto ambiental será la llegada de colonos, con la inevitable tala de bosques, la cacería de animales silvestres y la consecuente pérdida o reducción del caudal hidrológico de una de las cabeceras del río Upano, que corresponde justamente a la quebrada que choca con la construcción de la carretera, que se está llenando de material.

#### 6.4 EL PARQUE NACIONAL MACHALILLA

Este porque se encuentra ubicado entre las provincias de Guayas y Manabí y está cubierto casi en su totalidad por el único bosque seco del país, con una rica variedad faunística, además de que contiene vestigios de las culturas prehistóricas que poblaron la zona.

En estos días el parque ha sido objeto de controversias, debido a la construcción de los poliductos de la Costa, contratados por PETROCOMERCIAL con la compañía argentina Techint. El poliducto Libertad-Monteverde-Manta atraviesa el parque en una extensión aproximada de 32 kilómetros.

La Fundación Natura, a través de comunicaciones dirigidas a PETROCOMERCIAL, alertó a sus autoridades sobre los riesgos que deberá afrontar el parque nacional Machalilla, debido a que la compañía está efectuando los trabajos de la pista bajo la cual se instala la tubería en anchos que van de doce hasta quince metros. La Fundación denuncia que los trabajos no cuentan con los estudios de impacto ambiental para la zona.

Por su parte, PETROECUADOR ha hecho aclaraciones públicas de que si se tomaron en consideración dichos impactos, en base a estudios realizados por la Unidad de Protección Ambiental de la Empresa Estatal.

#### 6.5 CONCLUSIONES

De los casos presentados, podemos concluir que el debate entre el desarrollo económico y la protección del medio ambiente sigue en pie.

Hasta que punto el Ecuador puede frenar su desarrollo dejando de construir obras de infraestructura que son indispensables para el mismo?

Acaso los beneficios obtenidos son muy pocos en relación al costo, a veces incuantificable, por la destrucción de ecosistemas completos?

## 7. EL PROCESO DE URBANISMO EN EL ECUADOR - LA CIUDAD DE QUITO

El crecimiento de la población urbana se ha dado por los asentamientos de hecho y lotizaciones populares en la periferia de Quito, que a su vez produjo el desordenado crecimiento de la ciudad con los consiguientes problemas de abastecimiento de los servicios básicos.

El territorio de Quito se caracteriza por una fuerte segregación urbana que se expresa en una marcada diferencia entre la ciudad del norte y del sur, tugurización, barrios periféricos, etc. Frente a estos problemas, el Municipio se siente incapaz por la magnitud de las inversiones que se requieren para solucionar los problemas. En el año 1984, la administración municipal decidió incorporar los asentamientos ilegales al área urbana de la ciudad, para lo que se implementó una política de legalización, regularizando la tenencia de la tierra. Al mismo tiempo se realizaron ciertas obras de mejoramiento de los asentamientos, como la dotación de servicios básicos y equipamiento comunal.

Económicamente, la ciudad de Quito es el principal centro de la actividad industrial y de servicios en la Sierra, como lo es Guayaquil en la Costa.

En cuanto al sector agropecuario, el área urbana es relativamente pequeña en comparación con el área total del cantón que está dedicada a la agricultura y ganadería; los procesos de urbanización determinan el precio de la tierra ocasionando que paulatinamente se vaya restando superficie potencialmente agrícola hacia el urbanismo. Se utiliza una tecnología tradicional caracterizada por métodos rudimentarios que determinan bajos rendimientos de los cultivos, frente a tecnologías avanzadas en los cultivos de flores, fresas, espárragos y frutales que se destinan a la exportación.

En lo referente al sector industrial, y como ya se indicó, existe una inadecuada localización de la industria manufacturera, acarreando graves problemas de contaminación por desechos sólidos descargados directamente en los ríos cercanos.

La industria en la ciudad de Quito se ha desarrollado como consecuencia de un fuerte estímulo estatal, siguiendo el modelo propuesto por la CEPAL, en la década de los cincuenta. Dicho procedimiento se ha caracterizado por un alta dependencia del exterior para la provisión de maquinaria y equipo, así como también de materias primas. Pese al crecimiento del sector industrial, la producción y generación de empleo ha estado supeditada al comportamiento de la economía en su conjunto, que ha culminado en la crisis de los ochenta con la sucretización de la deuda externa del sector privado.

El sector de la construcción recibe aproximadamente el 33% de los migrantes, sea en forma temporal o permanente.

En cuanto al sector terciario, éste se ha convertido en el soporte necesario del proceso económico urbano; en efecto, la actividad comercial representa alrededor del 50% de la



actividad económica de la ciudad. Al interior de este sector existe un amplia gama de subsectores, que van desde el informal hasta los más tecnificados como es el sector financiero. El sector informal está incidiendo negativamente en el medio ambiente al haberse apoderado de la zona céntrica de la ciudad, sin observar lo más elementales principios de salubridad.

El crecimiento del parque automotor está deteriorando significativamente el medio ambiente de la ciudad, al haber incrementado hasta más allá de los límites considerados razonables, la polución de la atmósfera, a más de la contaminación por el ruido. Mención especial merece el desorden incontrolado del tráfico de los automotores que ha ocasionado múltiples desastres. La presencia del aeropuerto prácticamente en el centro de la ciudad, también ha incrementado notablemente el índice de polución y ruido, aparte del inminente peligro que representa para las viviendas aledañas; testimonio de ello son los lamentables accidentes que han cobrado víctimas humanas, aparte de cuantiosos daños materiales.

## 8. ORGANISMOS GUBERNAMENTALES Y NO GUBERNAMENTALES PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

### 8.1 LEGISLACION Y POLITICAS DE PROTECCION AMBIENTAL EN EL ECUADOR

En el año 1976 se emitió el Decreto No. 373 por el que se expide la "Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental", que reflejo por primera vez la preocupación del Estado por crear un razonable equilibrio entre el desarrollo y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Esta Ley permitió la conformación del "Comité Interinstitucional de la Protección del Ambiente", integrado por el Ministro de Salud que preside el Comité, el Ministro de Energía y Minas; el Ministro de Defensa Nacional; el Ministro de Industrias, Comercio, Integración y Pesca; y un Representante del CONADE. La coordinación está a cargo del Ministerio de Salud a través del IEOS.

Los Ministerios de Energía y Minas y de Agricultura y Ganadería tienen a su cargo las tareas de prevenir y controlar la contaminación de los suelos.

El recurso agua está a cargo de los Ministerios de Salud, Agricultura y Ganadería y Defensa Nacional, por intermedio del IEOS, el INERHI y la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral (DIGMER).

Los Ministerios de Industrias, Comercio, Integración y Pesca, del Trabajo y Recursos Humanos y de Bienestar Social se responsabilizan de la instalación de nuevas industrias y actividades de carácter laboral.

La citada Ley no ha podido ser aplicada debido a la falta de reglamentación adecuada y a la descoordinación de acciones de los organismos encargados de su ejecución.

Recién en julio de 1989, a los trece años de expedida la Ley, el Ministro de Salud Pública, mediante Acuerdo No. 2144 emitió el "Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Agua". Este Reglamento trata de normar todo lo relativo a dicho recurso como son criterios de calidad de las aguas en función de sus usos, mecanismos administrativos para obtener los permisos de descarga, describiendo el contenido de los estudios de impacto ambiental y señalando la forma de vigilar, controlar y sancionar el manejo de las descargas industriales.

El Ministerio de Energía y Minas emitió en septiembre de 1959 el Acuerdo No. 358, mediante el cual se expiden las normas para la utilización de mercurio en la actividad minera. El Acuerdo fija límites ocupacionales, ambientales y de tolerancia biológica expresados en concentraciones máximas permisibles de mercurio.

El organismo encargado de la aplicación de este Acuerdo es el INEMIN, pero en la práctica no lo ha hecho, debido fundamentalmente al carácter informal de la explotación minera.

## 8.2 LA SUBSECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE

La Subsecretaría del Medio Ambiente, a través de la Dirección del Medio Ambiente, tiene a su cargo la ejecución de acciones para normar y supervisar el uso racional de los recursos naturales en las áreas en que se realizan actividades hidrocarburíferas, energéticas y mineras.

Su gestión está encaminada a detener el proceso de deterioro del medio ambiente, traducido en la pérdida de calidad de los suelos, la erosión, la deforestación y otros problemas que ya fueron expuestos.

Para el efecto, el Ministerio de Energía y Minas, en coordinación con otras entidades públicas y privadas, está tramitando en el Congreso Nacional el proyecto de Ley del Medio Ambiente, que sustituirá a la actual que es limitada en su ámbito y aplicación.

También está preparando el Reglamento de Manejo Ambiental en el área hidrocarburífera, a fin de que las compañías petroleras que operan en el Ecuador minimicen los riesgos de contaminación del medio ambiente.

En coordinación con FETROECUADOR, se están efectuando labores de limpieza de manchas de petróleo en las lagunas de Cuyabeno. La Subsecretaría del Medio Ambiente y FETROECUADOR están realizando auditorías ambientales a las compañías TEXACO y CEPCO para conocer la magnitud del deterioro causado por sus actividades, lo que permitirá elaborar programas de rehabilitación que deberán ejecutar estas empresas.

En el sector minero la Subsecretaría está evaluando el impacto ambiental de esta actividad a nivel nacional, emprendiendo campañas de educación y salud ambiental en las áreas donde hay proyectos de exploración y explotación mineras.

Suscribió con la ESPOL el Convenio "Determinación de Niveles de Contaminación de Zaruma, Portovelo y Ponce Enriquez con cianuro, mercurio y otros agentes", con financiamiento del FONAPRE y coordinado con el FNUMA de las Naciones Unidas, el Banco Mundial y el BID.

### 6.3 LA FUNDACION NATURA

La Fundación nació en el año 1978, por iniciativa de un grupo de cuarenta ecuatorianos preocupados por el deterioro cada vez más creciente del medio ambiente en nuestro país. En la actualidad hay alrededor de seis mil socios. La Fundación es un organismo privado y está estructurado de la siguiente forma: la Asamblea General de Socios, que delega en el Directorio la operación de la institución; a la cabeza están el Presidente y Vicepresidente. El Director Ejecutivo cumple con las directrices y programas trazados por el Directorio.

La Fundación tiene varios Capítulos Regionales que poseen vida autónoma, en Quito, Guayaquil y Azogues.

En la Fundación prestan sus servicios un equipo de profesionales de varias disciplinas relacionadas con la ecología y el desarrollo.

Financia sus actividades con el apoyo de empresas y organismos tanto nacionales como extranjeros, como la Fundación Mac Arthur, la ONU, la FIA, la UNESCO y la AID. Existe también el aporte de los socios y se autofinancia con la venta de publicaciones, tarjetas postales, camisetas promocionales, programas de televisión, etc.

La Fundación ejecuta acciones en cuatro sectores específicos:

- La difusión de todos los problemas que ocasiona el deterioro del medio ambiente para crear conciencia en las personas y las instituciones.
- La educación ambiental a través de un programa completo (EDUNAT III), a fin de llegar a todos los niveles educativos formal e informal.
- La investigación en los varios campos de la ecología y el desarrollo.
- La protección de áreas geográficas que constituyen varios ecosistemas naturales.

La Fundación Natura fue el primer organismo en concretar en el año 1988 el primer canje de deuda externa para conservación del medio ambiente. Con recursos donados por el Fondo

Mundial para la Naturaleza (WWF), se compró un millón de dólares de deuda externa que fue canjeada por bonos en sucres a un plazo de 5.6 años. Con los intereses generados por dichos fondos, la Fundación apoya el manejo de ocho áreas naturales protegidas del Ecuador, siete de ellas administradas por el Departamento de Áreas Naturales del Ministerio de Agricultura y Ganadería y una, el bosque protector Fasochoa, manejada directamente por la Fundación.

## CAPITULO V

### RECOMENDACIONES PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL DETERIORO DEL MEDIO AMBIENTE

El día 5 de junio de cada año se celebra el Día del Medio Ambiente, habiéndose establecido hace veinte años en Estocolmo.

En los últimos años ha existido una amplia difusión sobre el significado de esta fecha, determinando que cada vez un mayor número de habitantes de todo el planeta vayan adquiriendo conciencia del peligro que representa, fundamentalmente para las futuras generaciones, el deterioro del medio ambiente.

La celebración de esta fecha en el presente año también fue divulgada en nuestro país, tanto por los organismos gubernamentales como no gubernamentales. Con este motivo, el Gobierno dictó un nuevo reglamento para controlar el impacto de la contaminación por parte del Comité Interinstitucional de la Protección del Ambiente, Presidido por el Ministro de Salud.

El reglamento establece normas de calidad del aire y sus métodos de medición, debiendo tomar en cuenta las partículas sedimentables, partículas totales en suspensión, dióxido de azufre, monóxido de carbón y oxidantes fotoquímicos.

La toma de conciencia de la contaminación ambiental ha determinado que todos los países del mundo celebren conferencias y reuniones, tanto regionales como mundiales, para tra-

tar los diferentes aspectos del mismo. Precisamente, el próximo año se efectuará la conferencia mundial de Ecología '92 en Brasil, cuyo objetivo es enfrentar la pobreza que afecta a la mayoría de la población y elevar la calidad de vida.

No habrá desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe cuando casi la mitad de la población vive bajo los niveles de extrema pobreza.

Para difundir Eco'92 el Centro para el Futuro Común viene realizando una serie de foros en los países latinoamericanos; así en la ciudad de México en marzo de 1991 y en Buenos Aires en abril de 1991.

De lo señalado en todo el presente trabajo, podemos concluir que es un hecho cierto la imposibilidad de separar el desarrollo económico de lo ecológico. La pobreza es quizá el efecto principal de los problemas ambientales en el Tercer Mundo, siendo un motivo suficiente para poner en la mesa de Eco'92 las propuestas latinoamericanas para defender el medio ambiente.

#### 1. LA NECESIDAD DE MANTENER UN DESARROLLO SOSTENIBLE

El aumento de la población incrementa la presión sobre los recursos y disminuye la elevación del nivel de vida en las regiones donde la carencia de estos está generalizada.

El crecimiento de la población teóricamente no tiene límites, como se expuso en el primer Capítulo; en cambio sí los hay en cuanto al uso de la energía, de materiales, de agua o de tierras. Muchos de éstos se manifestarán como costos recientes y rendimientos decrecientes, y no como pérdida repentina de una base de recursos.



El crecimiento y el desarrollo económicos implican necesariamente cambios en los ecosistemas físicos. Pero en general, los recursos renovables como los bosques y los bancos de peces no se agotan necesariamente si la explotación se mantiene dentro de los límites que establecen la regeneración y el crecimiento natural. La mayoría de los recursos renovables forman parte de un sistema complejo e interconectado, y es preciso definir el máximo rendimiento sostenible después de haber considerado los efectos que la explotación tendrá sobre el conjunto del sistema.

El presente Capítulo trata de descubrir algunas tentativas de solución al problema de la contaminación del medio ambiente en los países del Tercer Mundo, al cual pertenece el nuestro, en el contexto del eco desarrollo y basado en estudios y recomendaciones presentados por varios organismos como la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (FNUMA), el Banco Mundial y otros organismos.

## 2. ESTRATEGIAS URGENTES

### 2.1 REVITALIZAR EL CRECIMIENTO

La pobreza absoluta es un fenómeno que se presenta principalmente en los países en desarrollo y que se ha agravado a causa del estancamiento económico del decenio de 1980, que se ha dado en llamar "la década perdida".

Los países en desarrollo forman parte de una economía mundial interdependiente, por lo que sus perspectivas de crecimiento dependen así mismo de los niveles y modalidades de crecimiento de los países industrializados. Ahora bien, las perspectivas de crecimiento de estos últimos a mediano plazo

son costosas, del 3% al 4%, que son las mínimas necesarias para que esos países puedan expandir la economía mundial. Ello significa que disminuirán el consumo de materias primas y minerales, procedentes de los países en desarrollo. Por lo que los países en desarrollo tienen como única alternativa satisfacer las necesidades de sus propias poblaciones, eliminando la pobreza para así incorporar más población a la demanda interna de productos agrícolas y manufacturados y de algunos servicios.

Sin embargo, el desarrollo implica necesariamente que deberán crecer aún más sus exportaciones, por lo que se hace necesaria una reorientación de las relaciones económicas internacionales para el desarrollo sostenible.

Que se podría hacer para ello? he aquí algunas sugerencias:

#### 2.1.1 Reducir los gastos en armamentismo

La coexistencia de gastos militares considerables y de necesidades humanas no satisfechas ha sido desde hace tiempo motivo de preocupación. En 1985 los gastos militares en el mundo rebasaron los 900 mil millones de dólares, es decir, más de 2.500 millones de dólares al día. Esa cifra era superior a los ingresos globales de la mitad más pobre de la humanidad.

Pero el verdadero costo de la carrera armamentista representa la pérdida de ingresos que se hubieran podido obtener destinando esos gastos al desarrollo. Además, las fábricas de armas, el transporte de esas armas y la explotación de los minerales destinados a su producción, exigen enormes cantidades de energía y de recursos minerales y contribuyen en gran parte a la contaminación y el deterioro del medio

ambiente, sin contar el uso de las armas nucleares. La última Guerra del Golfo mostró en su verdadera magnitud lo que un conflicto puede impactar en el medio ambiente.

Las inversiones en armas influyen en la voluntad de los países ricos de prestar asistencia financiera y técnica a los países en desarrollo y más allá de los problemas técnicos está la voluntad política. Sin embargo, algunos países en desarrollo como China y Argentina, han demostrado últimamente que es posible, tanto desde el punto de vista técnico como político, efectuar conversiones sustanciales de gastos militares a gastos civiles en un periodo de tiempo corto.

El desarrollo de una "cultura de armas" en muchos países en desarrollo hace surgir peligros especiales en el contexto de las tensiones creadas por el medio ambiente y la pobreza. Existen más de cuarenta conflictos latentes en el Tercer Mundo, muchos de los cuales tienen su origen en fronteras definidas en tiempos coloniales, como ocurre con Ecuador y Perú.

Se requiere una gestión cooperativa entre los países para buscar una solución al problema del armamentismo, como ya está ocurriendo en otras áreas como la cooperación global en la Antártida, la cooperación bilateral y regional en la pesca marítima, la Convención sobre Control de Vertidos en los Océanos, etc. En este contexto, es urgente mejorar las relaciones entre las grandes potencias poseedoras de armas de destrucción en masa, a fin de lograr un acuerdo sobre un control más estricto de la proliferación y de las pruebas de varios tipos de armas, tanto nucleares como no nucleares, incluidas las que tienen consecuencias para el medio ambiente. Al respecto, parece que ya han comenzado a sentarse las bases firmes de un acuerdo de este tipo con la apertura de los países de Europa del Este, incluyendo la U.R.S.S., a la economía de mercado.

La reducción de los gastos de armamentismo podrían orientar los recursos a solucionar financieramente cuatro de los problemas ecológicos mundiales más urgentes, con el equivalente de menos de un mes de los gastos militares mundiales:

- Un plan de acción para las selvas tropicales, costaría 1.300 millones de dólares al año. Este monto equivale a medio día de gastos con fines militares.
- La aplicación del Plan Acción de las Naciones Unidas para la desertización costaría 4.500 millones de dólares al año, esto es, el equivalente de dos días de gastos con fines militares.
- El Decreto de las Naciones Unidas para el Agua y el Saneamiento, aunque sólo se le hubiera dado una pequeña parte de la ayuda necesaria, habría costado 30.000 millones al año durante los años ochenta. Esta cifra equivale aproximadamente a diez días de gastos con fines militares.
- Distribuir anticonceptivos a todas las mujeres ya motivadas por la planificación familiar costaría otros 1.000 millones de dólares más al año, de los 2.000 millones gastados en la actualidad. Estos 1.000 millones adicionales equivalen a diez horas de gastos con fines militares.

#### E.1.2 Aumento de la corriente de financiación hacia los países desarrollados

La escasez de la financiación externa de los últimos años y el problema de la deuda externa han contribuido a la disminución del nivel vida de los países en desarrollo. Los niveles de la Asistencia Oficial para el

Desarrollo (AOD) se han estancado en términos absolutos y la mayoría de los países donantes están muy por debajo del objetivo acordado. Los préstamos comerciales y los de los organismos de crédito a la exportación también han disminuido considerablemente.

Para invertir estas tendencias es de importancia vital para el desarrollo, el que se consiga un aumento sustancial de los recursos puestos a disposición del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional. Pero también son necesarios préstamos de los bancos comerciales en favor de los deudores principales.

Una mayor proporción de la asistencia para el desarrollo debería destinarse a las inversiones necesarias para mejorar el medio ambiente. Esos esfuerzos incluyen la reforestación y el desarrollo de combustibles como la leña, la protección de vertientes, la conservación de los suelos, la silvicultura, proyectos de riego, la agricultura en pequeña escala, medidas de saneamiento de bajo costo y la conversión de ciertos cultivos, como la caña de azúcar, en combustible.

En este aspecto, como ya se examinó anteriormente, el papel del Banco Mundial y el FMI es decisivo porque sus condiciones de préstamos sirven como indicadores para la concesión de préstamos de otros organismos. La tendencia de estas instituciones últimamente es exigir que los proyectos de desarrollo a ser financiados por los mismos, contengan un estudio respecto al impacto ambiental que su implementación cause en el entorno. Esta tendencia difiere de las anteriores en que únicamente se evaluaba la rentabilidad económica de los proyectos.

Por otro lado, se requiere un cambio sustancial en los programas de ajuste impuesto a los países pobres por el FMI, que han provocado con frecuencia la disminución del nivel de vida en aras de la estabilización financiera; el caso del Ecuador es un claro ejemplo de esta inadecuada forma de orientar la política económica por parte del FMI. Para el efecto, el FMI puede también conceder préstamos destinados al ajuste estructural, atendiendo el reclamo de los países beneficiarios de que el Fondo tenga en cuenta objetivos de desarrollo más amplios y a más largo plazo que la estabilización financiera, como son: el crecimiento, metas sociales y protección del medio ambiente.

En cuanto al grave problema de la deuda externa que agobia especialmente a la América Latina, toda vez que debe destinarse aproximadamente un 40% de los ingresos de sus exportaciones para atender el servicio de la deuda, también debe ser objeto de una búsqueda de soluciones integral, debiendo constituirse el Banco Mundial y el FMI en los organismos que orienten las soluciones, las que perfectamente podrían enmarcarse en el pedido hecho por los países pobres de que los ricos paguen los daños causados por la contaminación ambiental. Tales soluciones perfectamente podrían ser la condonación de parte de la deuda, préstamos adicionales, refinanciación a más largo plazo y conversión a condiciones más favorables.

Algunos paliativos ya se han dado al respecto, como es la recompra de deuda u operaciones "swat", financiados por organismos de desarrollo externos. En el Ecuador por ejemplo, este mecanismo ha permitido que el Ministerio de Agricultura y Ganadería implemente el proyecto denominado "Manejo del Uso Sostenido de Tierras Andinas", que beneficia a 10 mil familias en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua, Loja, Imbabura, Azuay y Cañar. Los fondos (3.5 millones de dólares), fueron proporcionados por CARE y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo (USAID).

El proyecto prestará atención a las comunidades indígenas en su lucha contra la erosión, la reducción de la producción agrícola y la deforestación.

## 2.2 SATISFACER LAS NECESIDADES HUMANAS BASICAS

En los países del Tercer Mundo a menudo la pobreza es tan grande que la gente no puede satisfacer sus necesidades para sobrevivir y gozar de un bienestar, aunque haya disponibilidad de bienes y servicios.

La principal necesidad humana es tener un empleo que le permita atender sus necesidades básicas y las de su familia: alimentación, vestuario, vivienda, agua corriente, sanidad e infraestructura hospitalaria. Entre los años 1985 y 2000, la mano de obra habrá aumentado en los países en desarrollo en alrededor de 900 millones de seres humanos, requiriéndose crear anualmente oportunidades de empleo para 60 millones. Esto implica también la necesidad de aumentar la producción alimentaria, no solo en cantidad sino en calidad para combatir la desnutrición.

### 2.2.1 La energía

Otra necesidad esencial de la humanidad es la energía, la cual no podrá satisfacerse a nivel universal mientras no se cambien las modalidades de consumo. Así, el 70% de los habitantes de los países en desarrollo usan leña y, según las disponibilidades, queman una cantidad comprendida entre 350 y 2.900 kilogramos por persona.

Por lo general, las principales fuentes de energía actuales no son renovables: el gas natural, el petróleo, el carbón y la energía nuclear. Pero existen fuentes renovables: la ma-

dera, la maleza, el estiércol, los saltos de agua, las energías geotérmica, solar y eólica, y las que aprovechan las mareas y el oleaje. Cada una de ellas entraña sus características particulares, costos y riesgos. Los gobiernos deberán hacer la elección más conveniente, pero basándose inevitablemente en una estrategia ambiental.

Los sistemas de energía renovable están todavía en una fase incipiente de su desarrollo, pero ofrecen al mundo unas fuentes primarias de energía potencialmente enormes, de duración ilimitada y disponibles de cualquier forma en todas las naciones. En orden de importancias, estas fuentes de energía son:

- La madera, que se puede utilizar para la generación de calor y electricidad; desde luego, técnicamente manejada, renovando los viveros.
- La energía hidroeléctrica, que sigue teniendo un inmenso potencial y que se puede explotar a través de la cooperación internacional entre países vecinos, como ya ha ocurrido con algunos países de Latinoamérica.
- La energía solar que cada vez va experimentando una importancia creciente. En algunos países desarrollados como Francia se están experimentando formas de captación de la energía solar para atender a poblados enteros, y no solo para consumo de viviendas particulares como existe en la actualidad.
- La fuerza del viento se viene usando desde hace siglos, principalmente para elevar el agua; actualmente se están empleando turbinas eólicas para generar electricidad.



- La utilización del alcohol como combustible, siendo el Brasil el país pionero en su uso, habiendo sustituido el consumo de gasolina en un 60%. El precio es competitivo con el del petróleo.
- El empleo de energía geotérmica procedente de fuentes naturales subterráneas de calor ha ido creciendo a un ritmo de más del 15% anual en los países tanto industriales como en desarrollo.

Algunas de estas fuentes de energía por estar en sus inicios y no haber sido extendidas, presentan costos altos. Además, la falta de costumbre de su uso hace que la gente no se acomode a ellas, como ocurre con la energía solar por las molestias producidas por el deslumbramiento del sol al reflejarse en las superficies de vidrio, o el ruido que produce una turbina eólica moderna. Sin embargo, es necesario que en países como el nuestro, que tiene un muy limitado tiempo de duración de las reservas hidrocarburíferas, vaya desarrollando una o varias de estas energías alternativas, toda vez que dispone de potenciales fuentes, para que con su extensión disminuyan los costos hasta hacerlas accesibles a la mayoría de la población, lo que además producirá un impacto positivo en el medio ambiente al reducir el consumo de combustibles fósiles.

### 2.3 OPCIONES PARA EL DESAFIO URBANO

Se estima que a fines del presente siglo, casi la mitad de los habitantes del mundo vivirán en zonas urbanas. En los países desarrollados, la población urbana en los últimos 35 años casi se ha duplicado, de 447 millones a 858 millones; en los países del Tercer Mundo se ha cuadruplicado, pasando de 286 millones a 1.140 millones. Muy

pocos gobiernos en los países del Tercer Mundo tienen el poder, los recursos y el personal adecuado para proporcionar a las poblaciones de las ciudades el espacio necesario, los servicios y las instalaciones para una vida humana adecuada: agua potable, servicios sanitarios, escuelas y transporte. El resultado es la proliferación ilegal de asentamientos con instalaciones primitivas, creciente hacinamiento y propagación de enfermedades relacionadas con un medio ambiente insano. Los problemas de contaminación relacionados con el aire, el agua, el ruido y los desechos sólidos han aumentado rápidamente. Las ciudades a menudo están construidas en las tierras agrícolas más productivas y el crecimiento incontrolado provoca la pérdida inútil de esas tierras. En nuestro país, la ciudad de Quito, como ya se analizó, presenta todas estas características, pese a no tener el problema de una población insostenible.

Las siguientes alternativas permitirían elevar el nivel de vida de las ciudades del Tercer Mundo:

- Es necesario dar un buen aprovechamiento a los terrenos que disponen organismos públicos, encontrando fórmulas que permitan las expropiaciones para fines sociales. El caso de la construcción del Parque Metropolitano de Quito, en la zona nororiental es una prueba de ello. En el mismo se utilizarán terrenos municipales y privados que serán expropiados.
  
- La agricultura urbana, oficialmente autorizada y fomentada, podría convertirse en un componente de desarrollo urbano y aumentaría los alimentos disponibles para las poblaciones urbanas pobres. La ciudad de Quito tiene espacios en sus alrededores para ello. Además, debería fomentarse la conformación de huertos familiares en las viviendas que puedan hacerlo. La agricultura urbana

puede proporcionar productos más frescos a precios más bajos, más espacios verdes, la limpieza de los depósitos de basuras y el reciclamiento de los desperdicios domésticos.

- La utilización adecuada de los desechos sólidos, cuya eliminación se ha convertido en un problema importante en muchas ciudades debido a su acumulación y a la falta de servicios de recolección. La recuperación, reutilización y el reciclaje de materiales puede reducir el problema de los desperdicios sólidos, estimular el empleo y permitir un ahorro de materias primas. La transformación de basura en abonos puede ser de gran ayuda para la agricultura urbana.
  
- La incorporación de las zonas marginadas, producto de asentamientos, a los servicios básicos de la ciudad, como está ocurriendo por ejemplo con el modelo urbano ambiental de la ciudad de Quito, denominado Proyecto Urbiquito. El objetivo de Urbiquito es el de presentar a los entes políticos decisorios los beneficios potenciales de incorporar la protección del medio ambiente y las estrategias de población dentro de los programas de planificación de la Municipalidad. Comprende la necesidad de determinar el impacto de las tendencias demográficas sobre el medio ambiente urbano y suburbano y sobre los servicios municipales para definir las acciones que deberán ser ejecutadas en el mediano y largo plazo.

## B I B L I O G R A F I A

BOUGHNEY, Arthur S.: Ecología de las Poblaciones. (Editorial Paidós, Buenos Aires, 1978).

BULL, David: Futuro incierto, los plaguicidas y los pobres del Tercer Mundo (Ediciones Abya-Yala, Fundación Natura, 1989).

BUSTAMANTE, Teodoro: Debates, Discusiones y Alternativas Planteadas en Torno a la Amazonia (Fundación Natura, Edunat III, Serie Información para Líderes del Ecuador, No. 2, 1990).

BROWN, Lester R.: El Estado del Mundo 1989 (Grupo Editor Iberoamericano, Colección Estudios Políticos y Sociales, 1989).

CUELLAR, Juan Carlos: La Problemática Ambiental y el Desarrollo Económico Social (Fundación Natura, Edunat III, Serie Información para Líderes del Ecuador, No. 6, 1990).

ECONOMICAS, Perspectivas: El Desarrollo Económico y el Ambiente. Temas de la Cumbre de Houston. (United States Information Agency, Washington D.C. 1990).

ENERGIA Y MINAS, Ministerio: Informe de Labores, (Agosto 1989-Julio 1990).

- GALARRAGA, Efrén: Diagnóstico del Rio Nachangara de Quito (Fundación Natura, Edunat III, Serie Información para Líderes del Ecuador, No. 8, 1990).
- HARTRICH, Edwin: La Era de la Ecopolítica (EDAMEX. 1986).
- INFORME 1986, FAD - OMS: Residuos de Plaguicidas en los Alimentos (1986).
- JURADO, Jorge: Industria y Medio Ambiente (Fundación Natura, Edunat III, Serie Información para Líderes del Ecuador).
- KUCZYNSKI, David: Introducción a la Ecología Humana (Editorial Albatros 1982).
- MUNDIAL, Comisión del Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común (Alianza Editorial Colombiana, 1988).
- NATURA, Fundación: Memorias del Ciclo de Seminarios de Reflexión para Líderes del Ecuador. Sistemas Productivos y Medio Ambiente en el Ecuador (1990).
- SCHRECKINGER, Ignacio: Minería y Medio Ambiente (Fundación Natura, Edunat III, Serie Información para Líderes del Ecuador, 1990).
- SCHRECKINGER, Ignacio y Otros: Impacto Ambiental de la Minería en Zaruma y Portovelo (Fundación Natura, Edunat III-AID).

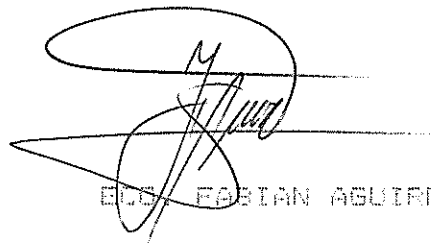
RAMADE, Françoise: Elementos de Ecología Aplicada (Mundi  
Frensa - Madrid, 1977).

SALVAT, Biblioteca de Grandes Temas: La Contaminación (Salvat  
Editores S.A., Barcelona, 1973).

AUTORIZACION DE PUBLICACION

Autorizo al Instituto de Altos Estudios Nacionales la publicacion de este Trabajo, de su bibliografia y anexos, como articulo de la Revista o como articulos para lectura seleccionada.

Quito, a 8 de julio de 1951

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'F' and 'A' intertwined, with a horizontal line crossing through the middle.

ELC. FABIAN AGUIRRE TAPIA