



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



# Ecología: noción rectora de la política económica argentina del futuro

Aspis, Abraham

1974

Cita APA:

Aspis, A. (1974). Ecología, noción rectora de la política económica argentina del futuro. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

Cap 1501  
1047

**BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**  
**Profesor Emérito Dr. ALFREDO L. PALACIOS**

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

**CATALOGADO**

Tesis Doctoral Plan D

Tema:

ECOLOGIA, NOCION RECTORA DE LA POLITICA ECONOMICA ARGENTINA DEL FUTURO.

Tesis  
4.310  
A4

4.310 (200)

Abraham Aspis  
Registro N° 1.040

Profesor Consejera de Tesis:

Ingeniero Isidro J. Carlevari

Buenos Aires, noviembre de 1974

INDICE

INTRODUCCION . . . . .	5
EVOLUCION FILOSOFICA DE LA RELACION HOMBRE - MEDIO . . . . .	10
El medio ambiente - elementos constituyentes . . . . .	10
Los ecosistemas . . . . .	11
El equilibrio ecológico . . . . .	13
La evolución del hombre y el medio ambiente . . . . .	14
El hombre como agente modificador del medio ambiente . . . . .	15
Redefinición del medio ambiente . . . . .	20
Ecología, la Ciencia del Medio . . . . .	21
LOS RECURSOS . . . . .	23
Ordenamiento racional de los recursos . . . . .	24
El problema desde el punto de vista de nuestro país . . . . .	31
Ordenación de los recursos de la agricultura . . . . .	33
Bosques . . . . .	37
Vida silvestre, parques y otras zonas protegidas . . . . .	40
Los recursos genéticos . . . . .	43
Pesquerías . . . . .	45
Agua . . . . .	46
Energía . . . . .	50
LA CONTAMINACION . . . . .	53
Los contaminantes . . . . .	55
Contaminación del aire . . . . .	56
Contaminación del agua . . . . .	59
Tipos de contaminación de los recursos hídricos . . . . .	59
Causas de contaminación del agua . . . . .	60
Efectos de la contaminación del agua . . . . .	64
Contaminación por productos de la tecnología . . . . .	69
La radiactividad . . . . .	70
Los plaguicidas . . . . .	70
El ruido . . . . .	72
Cuadros ilustrativos . . . . .	74

Consecuencias económica-sociales . . . . .	.134
Erosión hidráulica , causas de la erosión hidráulica . . . . .	.135
Distribución geográfica de la erosión hidráulica en el país . . . . .	.137
Consecuencias económicas y sociales . . . . .	.139
Legislación sobre conservación de suelos . . . . .	.140
Otros factores de degradación . . . . .	.142
EL AGUA EN NUESTRO PAIS . . . . .	.144
La disponibilidad de agua en el país . . . . .	.144
Aguas superficiales, subterráneas y oceánicas . . . . .	.145
Evolución del problema en el país . . . . .	.148
Casos significativos de contaminación del agua . . . . .	.150
Principales factores contaminantes en el país . . . . .	.162
Factores potenciales de contaminación de las aguas . . . . .	.167
CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES PARA LA ACCION . . . . .	.171
Consideraciones relativas a la formulación de una política ambiental para nuestro país y el Tercer Mundo . . . . .	.171
El incentivo económico como parte de una política ambiental . . . . .	.174
El aspecto institucional, Ecología y Educación. . . . .	.179
Ordenamiento de los recursos . . . . .	.185
Determinación de niveles de calidad de vida según Regiones Ambientales . .	.187
BIBLIOGRAFIA . . . . .	.191

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

El conocimiento de la existencia de los recursos naturales, el uso racional de éstos, así como la preservación y mejoramiento del medio ambiente son metas objetivos que se proponen hoy la casi totalidad de los países del mundo.

Los estados con gran desarrollo tecnológico-industrial han sentido prontamente las consecuencias negativas de la concentración de una actividad económica encaminada casi exclusivamente a aumentar el Producto Bruto, experimentando así un agotamiento de sus recursos y un proceso de degradación del medio que cada día, y en forma más alarmante, afectan las condiciones de vida de sus poblaciones.

Los países con escaso desarrollo económico que ya veían afectado su medio ambiente, precisamente por esa falta de desarrollo, acompañado de una deficiente distribución del ingreso y de estructuras sociales, en las más de las veces, que contribuyeron a perpetuar esa situación, sintieron el impacto de la importación de técnicas modernas que respondían a ese tipo de desarrollo cuantitativo ya aludido, y prontamente presentaron un espectro de problemas ambientales que abarcó desde aquellos típicos del subdesarrollo, tanto en medios rurales como urbanos, hasta las más novedosas formas de contaminación industrial.

La Conferencia de O.N.U. de Estocolmo de 1972, fué un llamado de alerta que evidenció la preocupación a nivel mundial por cambiar de orientación en el enfoque de los temas ambientales.

La nueva orientación señala la necesidad de comprender al entorno en su "entidad global" y a sus elementos actuando interdependientemente entre sí, de tal manera que cualquier alteración por más parcial que sea repercute en la totalidad con mutaciones quizás desproporcionadas y las más de las veces no previstas.

Esta orientación supone además, por sobre toda otra alternativa, la defensa de la vida humana, no sólo la de nuestra generación sino también la de las futuras.

Reconoce además el hecho de que todo individuo tiene a gozar de un medio ambiente sano y la correspondiente responsabilidad de contribuir a su preservación y mejoría.

Este nuevo planeamiento se propone, en principio, negar apotegmas que hasta el momento no fueron materia de discusión.

El primero de ellos hace a la "inagotabilidad de los recursos naturales".

Los seres vivos ocupan una capa muy sutil del planeta tierra y están directamente ligados a las mutaciones que se produzcan en un estrato superficial de cerca de 16 Km. de litósfera, hidrósfera y atmósfera, comprendiendo en él la profundidad mayor del Océano Pacífico (cerca de 8 Km) y la atmósfera que la cubre calculada a la presión normal.

En este estrato se encuentran todos los recursos racionalmente utilizables por el hombre y en él los seres vivos desarrollan su equilibrio dinámico.

Es difícil establecer un límite preciso de todos los recursos, aunque algunos de ellos, como ciertas especies pertenecientes a la flora y fauna, hayan desaparecido totalmente. Pero es evidente que ese límite existe.

El segundo apotegma, adoptado por la sociedad moderna, es el que establece que "el crecimiento económico es sinónimo de progreso", consagrando así la definición de toda política económica bajo un desarrollo únicamente cuantitativo.

Es importante destacar, para clarificar conceptos, que la posición de este trabajo frente al tema ambiental en ningún momento se propone frenar un desarrollo necesario al país, sino únicamente cualificarlo. Una fábrica puede producir lo mismo si adopta o no una planta de tratamiento apta para su efluente, en uno u otro caso resultará un curso de aguas limpio o un líquido inutilizable y costosamente recuperable para sus posteriores usos.

Aún más, una política ambiental bien concebida permitirá que zonas, hasta hoy relegadas por el desarrollo industrial, sean materia de este tipo de planeamiento. Pues no sólo la contaminación es un problema ambiental sino también la desertificación, la erosión eólica, la salinización de tierras o las inundaciones, para citar algunos ejemplos de problemas que afectan a regiones de nuestro país y que hasta el momento no han recibido una solución integral y definitiva.

Por otra parte, el desarrollo deseado también deberá estar calificado por su distribución. Generar zonas desarrolladas y no desarrolladas será seguir fomentando migraciones internas con todo el trastorno que ello ha provocado hasta el momento.

Por último es necesario establecer que, frente al postulado económico que "lo importante es lograr el máximo de beneficios con el mínimo de

costos" surge el tema de las deseconomías externas o costos sociales y la urgencia de compatibilizarlos en el desarrollo del proceso económico.

Si al utilizar un recurso no se considera la degradación o su agotamiento como consecuencia directa de ese uso, la recuperación del mismo deberá ser tenida en cuenta por la sociedad toda, la que a través de los organismos del Estado, deberá pagar a posteriori, lo cual significa en la mayoría de las veces un gasto mayor que si hubiera sido tratado por sus responsables directos.

También es necesario tener en cuenta que, dada nuestra posición de país en estado de desarrollo, un planeamiento integral de nuestro medio ambiente, posibilitará analizar aquellos problemas ambientales que son la consecuencia directa del atraso en que se encuentran algunas zonas del territorio argentino. Este estudio permitirá enfocar, por ejemplo, el citado problema de un desarrollo industrial no planificado con la consecuencia directa que ésto tiene en la formación de asentamientos humanos precarios y sus implicancias en los rubros: vivienda, servicios públicos, asistencia social, salud y educación. Así también, los problemas rurales de una agricultura subdesarrollada suele derivar en un uso abusivo del suelo, en prácticas de monocultivo expresada a través de una erosión o una disminución de la productividad del mismo.

Por otra parte, el conocimiento acabado de una política integral en materia ambiental permitirá deslindar el problema ecológico propiamente dicho de supuestos esquemas protectores del ambiente que algunos países parecería que han adoptado, queriendo así embarcar a los Estados no totalmente desarrollados en una política que solo llevaría a estos a mantener su actual posición de dependencia. A este respecto conviene tener presente que si bien es cierto que los problemas ambientales, en la mayoría de las veces, no aceptan divisiones de carácter político-institucional, y que la herencia más grande que nos deja Estocolmo es "una sola tierra para enfrentar al enemigo común que es el deterioro del medio", la implementación de una auténtica acción en este sentido debe estar precedida por un conocimiento preciso de los temas integrantes, pues no resultaría muy difícil el equivoco conciente de algunas naciones que pretenden utilizar postulados ecológicos con la única intención de acomodar sus balanzas comerciales.

En nuestro país y por inspiración del General Juan D. Perón, quien preocupado por la crisis ecológica había evidenciado ya su posición frente a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del

año 1972, en su "Discurso ecuménico dirigido a los hombres y naciones del mundo" y que siendo por tercera vez Presidente de los argentinos demostró su interés personal por el tema del uso de los recursos naturales y de degradación del medio, se produce ese cambio en el enfoque a tenerse frente a los temas ambientales y a las soluciones de los problemas de este tipo que el país sufre de tiempo atrás.

Esta toma de conciencia por parte de las más altas autoridades nacionales nos coloca, entre los países Latinoamericanos, en el primero que institucionaliza una política de medio ambiente con la creación de un organismo que, a nivel nacional, tiene como pauta primogenia armonizar un uso racional de los recursos naturales con una acción de protección y mejoramiento del medio.

Ese mismo cambio de enfoque es el que lleva al Congreso a sancionar una Ley como la N° 20.560 en materia de promoción industrial, la cual establece una serie de beneficios económicos para aquellas industrias que, entre otras cosas, se propongan evitar la degradación del medio.

Si bien es cierto que lo logrado hasta el momento con la creación y la puesta en marcha de la Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano (SERNy AH) es un paso muy importante, no es menos cierto que es necesario arbitrar medios para solucionar problemas que compatibilicen el enfoque global del medio ambiente, antes enunciado, con el orden jurídico existente y los planes económicos puestos en vigencia en la actualidad.

No debemos olvidar que, en principio, lo novedoso de esta concepción ambiental contrasta con la vigencia de una Constitución Nacional que no ha previsto este tipo de preocupación. Una reforma de nuestra Carta Magna aseguraría una protección adecuada del medio ambiente.

También es evidente que la dispersión de los temas ambientales bajo competencias no exclusivas de la Secretaría de Estado antes mencionada, presenta problemas de coordinación que es necesario definir con claridad, pues nos encontramos insertos en una realidad político-institucional que es de vieja data y cuya transformación sólo puede ser lograda mediante una evolución basada en la concientización de los problemas específicos que trataremos en este trabajo.

Además la característica especial de los problemas ambientales, en lo que hace a su extraterritorialidad, donde las divisiones de fronte-



ra interna o externa resultan beneficiosas, contrasta con nuestro Sistema Federal de Gobierno, por lo que será indispensable armonizar en el orden legal e institucional esta realidad natural para obtener resultados satisfactorios.

Un apartado especial merece el incentivo económico como instrumento eficaz para ser incorporado a la legislación en materia de contaminación industrial.

Al jurista solo le compete instrumentar los medios, dentro del orden jurídico existente o provocando su modificación, a fin de lograr una solución que sea conveniente a la comunidad toda y que dé lugar de privilegio a las condiciones que rodean la existencia del hombre argentino.

Por último la cuestión referida al aspecto educativo y cultural, así como la formación de responsables y especialistas en materia ambiental y de conservación de recursos, y los medios y consideraciones para la acción a desarrollar, serán los temas a tratar en este trabajo, junto con los arriba mencionados.

## EVOLUCION FILOSOFICA DE LA RELACION HOMBRE-MEDIO

### El medio ambiente - elementos constituyentes

El ambiente es ese mundo en el que están inmersos los individuos y las comunidades que ellos constituyen.

Cuando se habla de individuos es necesario recordar que esta palabra no se refiere solamente al hombre sino a todos los seres vivientes; animales y vegetales de todas las especies.

En esta definición está involucrado también el medio geográfico y topográfico en que estas comunidades viven y conviven.

El ambiente no tiene dimensiones expresas, simplemente es un lugar donde las especies cumplen con todas sus funciones biológicas, a raíz de las cuales los individuos reaccionan, se adaptan, responden o mueren.

Es necesario destacar que en ambiente hay factores tácticos y dinámicos, animados e inanimados y, en otro orden de cosas físicas y biológicas.

En el medio ambiente, el cambio es constante. La vida nunca ha sido algo estático, y en ese movimiento, sin embargo, existe una verdad fundamental; toda la materia y la energía requerida para ella se mueve en grandes círculos cerrados en los que nada se escapa.

Podemos decir que la vida se devora a sí misma, en tanto que todo lo que en ella se puede comer, se come; cada sustancia química elaborada por la vida puede ser destruída por ella. Todo lo que está sobre nuestra tierra, es utilizado por los seres vivos que en ella se encuentran; utilizando y reintegrando en modos diversos y complejos, transmitidos a través de enormes cadenas de plantas y animales, hasta llegar de nuevo al comienzo. Cualquier interrupción de estas cadenas, puede llegar a afectar la totalidad. La trama de la vida tiene tantas hebras que la ruptura de alguna puede producir un desequilibrio, aunque hasta ahora, sin llegar a la desintegración.

Sin embargo, en estos desequilibrios, como la trama de la vida está tan interrelacionada, cada cosa depende de las demás, todo lo que contribuye a alterar en demasía ese equilibrio puede extenderse como las olas de un estanque, y producir alteraciones más o menos importantes.

Existe una enorme cantidad de definiciones y valorizaciones respecto al medio ambiente, que resultaría imposible analizar; no obstante un ejemplo como el que sigue, podría ayudar a fijar el concepto:

En un bosque, que en cierta medida conserve aún su estado natural,

se puede observar que no sólo permanecen en el los árboles, sino también los arbustos, las hierbas (factores dinámicos y biológicos), el suelo del bosque (factor considerado estático, físico e inanimado), con sus pequeños seres vivos, y todo lo que vive en el bosque, como los animales de caza, los pájaros, los insectos, los ácaros, las bacterias y los gusanos (factores biológicos, animados y dinámicos). Se percibe la presencia de aire puro con tenue aroma de plantas (factor animado, estático y físico).

Todo ello constituye el medio ambiente de cualquiera de las especies vivas nombradas.

En este bosque, para que siga subsistiendo tal como es, se produce un fenómeno que se denomina "equilibrio biológico", a tal punto que se habla de una ley de equilibrio que señala que las especies que existen en una comunidad viviente, el número de individuos de cada especie, la forma en que están repartidos, el modo en que viven y pueden reproducirse, todo esto se encuentra en un equilibrio biológico, que es hábil y oscila en torno a una situación media en tanto no se modifiquen por completo las condiciones del medio ambiente.

En efecto, existen factores que favorecen o dificultan la vida de las comunidades; variaciones climáticas, compuestos químicos del suelo o del agua, disponibilidad de alimentos en calidad y cantidad, existencia de enemigos biológicos, son factores ejemplificados de casos que pueden favorecer a algunos seres y perjudicar a otros según las circunstancias.

Estos factores son en gran parte responsables de la distribución geográfica de las especies en el planeta, incluido el hombre.

Cuando entre todos los factores que constituyen el medio ambiente descriptos más arriba, se produce un cierto equilibrio biológico estable por un tiempo determinado se establece lo que se denomina un "ecosistema".

### Los ecosistemas

La disponibilidad y condiciones de los espacios vitales cambian en todos los lugares de la superficie de la Tierra. Estos cambios siguen, por lo general, un patrón determinado que se deriva de la situación geográfica y de la temperatura de la región, que puede ir desde el frío intenso de las regiones polares y las cumbres más elevadas, hasta el fuerte calor equatorial.

Estos ambientes físicos están influidos por la presencia de un río o lago, por el litoral o por los regimenes de lluvias. Así estas circunstancias condicionan la existencia de un variado número de especies vivas. Se abre un proceso de acomodamiento a las condiciones que fija el sitio y de convivencia con otras especies que también se adaptan, y forman con ellas una comunidad o complejo biológico que responderá a variaciones o desplazamientos, en cualquier dirección, en su ajuste a las características ambientales resultantes. Estos cambios a menudo no son uniformes y son en ocasiones rápidos y amplios; en otras lentos y escasos, según el rumbo que sigan. Cuando se aprecian cambios ostensibles de un lugar a otro, se puede ver que las comunidades que los habitan son diferentes al limitar y seleccionar las condiciones particulares imperantes en un territorio definido. La proliferación de especies animales o vegetales puede ser particular para cada una de las áreas observadas, y únicamente al correlacionar a los integrantes será posible delimitar a las comunidades que abarcan áreas diversas, donde se presentan y prevalecen flora y fauna particulares, acordes con el medio físico.

La distribución en un sitio de la temperatura durante las diferentes estaciones del año, puede ser propicia para determinadas especies que se adaptan a tales condiciones, pero imposibles de soportar para otras.

En las latitudes de 63 grados, al igual que en las alturas de 8.000 metros, se encuentran lugares cubiertos permanentemente de nieve, y al nivel del mar y en el ecuador la temperatura es elevada. Entre estos extremos tenemos diferentes comunidades biológicas en condiciones ecológicas particulares. Cabe mencionar: la tundra, que constituye la vigésima parte de la superficie del planeta y se extiende a manera de cinturón al sur del Artico (la temperatura en estos sitios, en invierno llega a 57 grados bajo cero y en verano a 21 grados sobre cero). Los bosques figuran entre los más vastos ecosistemas, entre los más complejos y de generación espontánea; abarcan más o menos la tercera parte de la superficie terrestre; cuando la lluvia o la humedad es baja para mantener el bosque, encontramos la pradera, y el desierto si la lluvia es baja o escasea.

Un 15 % de la superficie terrestre resulta impropia para el cultivo por sus bajas temperaturas; el 22% es muy seco. Los desiertos abarcan 30 millones de kilómetros cuadrados. Por lo que respecta al hombre, más del 75% de la población humana habita en lugares situados en altitudes inferiores a 1.000 metros sobre el nivel del mar.

Los recursos de la biosfera sustentan sistemas ecológicos conmu

titud de especies son interdependientes y tienen una organización en la cual cada elemento juega un importante papel, para mantener la estabilidad en la apariencia externa, aunque dentro del ecosistema se presentan cambios activos y continuos. Hemos tenido la antigua noción de que el hombre y la naturaleza están en perfecta armonía; sin embargo, cuando la multiplicación del hombre alcanza cifras inadecuadas a los recursos y capacidades de la naturaleza, la acción destructiva de otras formas de vida organizada se presenta por muchas partes y su repercusión en la vida humana resulta evidente. Los desequilibrios en el funcionamiento de un ecosistema predisponen su deterioro; un ecosistema presenta equilibrio por la inmensa actividad intrínseca del mismo: muchos organismos nacen y otros mueren, manteniéndose dentro de cierto margen una población constante. Lo que se considera entonces como balance de la naturaleza no es otra cosa que la existencia de procesos opuestos apropiados, protegidos por medio de mecanismos reguladores.

#### El equilibrio ecológico

Los organismos precisan de materia prima, básicamente integrada por elementos y energía. Las plantas usan la energía solar para sintetizar compuestos que almacenan esta energía, y la transfieren indefinidamente a otras especies a través de la cadena alimentaria. En el proceso de la vida existe una interdependencia obligada entre cada organismo que elabora productos o sirve para sostén o alimento de otras especies, completando así los ciclos de las materias primas originales. A medida que en el ciclo participa un mayor número de organismos, aumenta la estabilidad del sistema elaborado, por razón de las mayores posibilidades de ajuste que se le presentan.

En cualquier sistema ecológico, la energía original se sustenta en las plantas terrestres o acuáticas, de donde la adquieren a su vez los organismos que se alimentan de plantas (herbívoros), para transferirla a los organismos que más tarde habrán de comerse a los herbívoros, como algunos carnívoros; en esta cadena estos son consumidos por otros organismos, luego representados por las bacterias que se alimentan de los productos en descomposición de animales o plantas muertas; finalmente éstos últimos proporcionarán los elementos nutritivos de las plantas, cerrándose así el ciclo o cadena alimentaria.

Es posible que el equilibrio de un sistema ecológico pueda verse,

a veces sujeto a presiones que lo desajustan temporalmente en alguna dirección. Para subsistir tendrá que reajustarse. Un ecosistema estable es aquel que es resistente a su degradación, en virtud de la eficacia de sus mecanismos reguladores.

### La evolución del hombre y el medio ambiente

El pasado del hombre nos lleva hasta un millón de años atrás; durante ese largo trecho, convivió junto a otros en comunidades, algunas formadas solamente por el núcleo familiar. Sin embargo eran sólidas, dado que soportaron tanto las crisis sociales, como los fenómenos naturales, las pestes y las enfermedades que seguramente asolaron la tierra por entonces. La base de esta comunidad era lo que constituye hasta hoy la premisa de toda sociedad: el trabajo creador.

Al comienzo de la vida del hombre, este obtuvo su alimento de la recolección de frutos silvestres, raíces, la caza y la pesca. Todo este mundo natural rodeaba a un hombre desprovisto de elementos para actuar eficientemente, pero necesitado de hacerlo como única forma de sobrevivir. ¿Como se relacionó el hombre con el medio que lo rodeaba?. La vinculación partió de un hecho fundamental: la observación, solamente por medio de ella pudo conocer las costumbres (hábitos) de los animales, facilitar así la caza y también le brindó la experiencia necesaria para distinguir los frutos y las plantas venenosas, de aquellos aptos para el consumo.

Posiblemente el primer elemento que lo liberó de esa dependencia tan grande con el medio que lo rodeaba, fué el fuego. Por su intermedio pudo penetrar en las cavernas oscuras que le daban abrigo, recorrer zonas desconocidas, ahuyentar animales peligrosos y cocer algunos alimentos.

Ya no tuvo necesidad de limitar sus movimientos a los ritmos estacionales y diarios. De este modo afirmó su humanidad y comenzó su separación y liberación paulatina del ambiente que lo rodeaba.

El hombre de este período recolectaba, cazaba y pescaba. Como recolector el hombre ocasionó una alteración muy leve del medio ambiente que lo rodeaba y escasamente competía con los animales herbívoros.

Como pescador fueron pocos también los cambios que produjo, por el contrario, fué su actividad como cazador en la que, a través de diferentes métodos: trampas, armas y especialmente con el fuego, el hombre dejó sentir

su presencia en el entorno.

Transcurrido el tiempo, el hombre ya había obtenido como resultado de la observación, una experiencia muy grande con los cereales silvestres y con las formas de vida, asentamientos y costumbres de animales salvajes.

Por entonces se produce en Europa un cambio climático que implicó una nueva transformación en el desarrollo de la humanidad y en la relación del hombre con la naturaleza.

Los hielos que por entonces cubrían el territorio europeo, se fusionaron provocando un desvío de las lluvias del Atlántico que caían sobre el norte de Africa y Arabia hacia Europa.

Esto provocó la paulatina desecación del suelo, con la consecuente modificación total del medio ambiente. Las zonas con agua quedaron limitadas a oasis diseminados en el desierto; allí se daban vegetales y los animales y el hombre concurrían en busca de agua. Esa convivencia entre el hombre y los animales favoreció la domesticación, y ésta implica un cambio fundamental.

En la historia el hombre ya no se contentaba con recolectar o cazar sino que, con la domesticación, obtiene un control sobre su abastecimiento de alimentos. Esto significa un mayor control sobre el medio. La anterior economía implicaba sólo una relación de consumo. Pero el cultivo provoca una ruptura de los límites anteriores, dado que para obtener más alimentos es suficiente sembrar semillas. Pero además, con más alimentos, puede alimentar a más población, lo que a su vez brindará más brazos para favorecer el sustento.

Si bien la acción depredadora del hombre en relación con el medio que lo rodea se ejerció desde los primeros tiempos, el hecho de haber una es casa población humana en relación con los recursos naturales existentes, no hacia peligrar estos últimos.

Un ejemplo, el cultivo del suelo con la azada y la roza.

La primera significaba la limpieza del monte a cultivar, su escarbe con la azada o una estaca y luego la recolección de la cosecha. Este procedimiento repetido muchas veces, provocaba el agotamiento del suelo. Entonces el grupo humano se trasladaba a otra área para repetir el proceso.

Ocurre lo mismo con la roza; en zonas tropicales y subtropicales se quemaba la maleza para sembrar. Las lluvias generalmente caudalosas en estas áreas, al caer sobre la tierra sin protección vegetal "lavan" los suelos y éstos pierden toda su riqueza, convirtiéndose en suelos rojos ó lateríticos, no aptos para la producción. Esto también promueve un éxodo de la poblada

ción en busca de tierras aptas. La primera revolución de la historia del hombre la constituyó el uso de las herramientas.

La segunda revolución fué, en esencia, el paso del hombre cosechador de comida al hombre productor de la misma, como manipulador conciente de alimentos. El pastoreo nómada le suministró la leche, la carne o la lana o las pieles para vestirse. Pero por otro lado, estos animales perjudicaban el terreno agotando los pastizales y erosionando el suelo.

La agricultura (domesticación de las plantas), fué una innovación abierta al futuro, con conocimientos que desembocaron en una verdadera explosión de producción de alimentos (trigo, cebada y otras plantas alimenticias).

La Civilización progresó rápidamente tras el cultivo de los cereales, y con el transporte y almacenamiento de granos. Se fabrican los primeros productos no agrícolas, comienza la industria y se incrementa la densidad humana con el nacimiento de ciudades.

Cuando la primera civilización urbana se extendió a las zonas aluviales de los valles, la irrigación se hizo imprescindible. Llegó a mantenerse así durante siglos pero al cabo de ellos, el agua deja una capa de sal que, finalmente, llega a intoxicar las plantas y acelera otras graves consecuencias (factor principal que provocó la ruina del gran Imperio Babilónico y de otras antiguas civilizaciones de Oriente Medio y de la Cuenca del Mediterráneo).

En una palabra, los agricultores, movidos por sus necesidades, plantaban y sembraban sin preocupación por el mañana.

Pronto el hombre buscaría los bosques, en busca de combustible para el fuego, por medio del cual fundiría el cobre. Los bosques del Líbano, las selvas de árboles de hoja efímera, han desaparecido. Grandes inundaciones y lluvias enarenan sus ríos. La degradación del suelo se acelera, habiéndose iniciado con el pastoreo nómada, agudizándose con la devastación de los bosques y el incendio de los residuos, lo que arrasó con la única posibilidad de restauración de los mismos.

Así como la revolución agrícola o urbana elevó al hombre al rango de especie predominante sobre la Tierra, la tercera revolución, industrial, científica o tecnológica, lo llevó al descubrimiento de nuevas fuentes de energía: el carbón (que alimenta la máquina de vapor, las locomotoras, los buques de vapor) y la fuerza termo-eléctrica generada por él.

Otras fuentes de energía son el petróleo, el gas natural y, de allí, al descubrimiento de los motores de combustión interna, el automóvil, el



avión, la fuerza de las turbinas diesel y la energía mareomotriz. A partir de la Segunda Guerra Mundial, la fisión nuclear.

Ahora bien, el carbón, el petróleo y el gas natural son recursos no renovables.

Se prevé que las reservas de petróleo se agotarán en un período que varía entre los 20 y 80 años y las de carbón entre uno y tres siglos. Se sabe ahora que vivimos en un planeta con recursos finitos y que la ley de la naturaleza estriba en un perfecto equilibrio, aunque la teoría económica del hombre distorsiona la realidad ecológica. En el sistema ecológico no hay ninguna especie en beneficio de la cual se tenga que ponderar o calibrar el valor de dicho sistema. El hombre utiliza la moneda como medio de intercambio y de medida de valor porque necesita referir el sistema total de objetos a su bienestar personal.

Es decir que los valores económicos del sistema humano dejan peligrosamente al deterioro del medio ambiente y al agotamiento de los recursos naturales.

Así por ejemplo una planta industrial contamina el aire, sin embargo, no incluye este importante hecho en su costo de producción. Ocurre que las empresas internalizan sus utilidades y externalizan sus costos, que tiene que soportar el resto de la población.

Esta es la lucha más ardua de la llamada época de la Revolución Industrial: persuadir a los industriales de la necesidad de evitar las alteraciones que algunos sistemas de producción provocan en el medio.

"Los costos externalizados de una fábrica de papel, situada en la parte superior de un río, pueden envenenar a los peces y a la industria pesquera en la parte inferior. El resultado puede ser el papel más barato y el pescado más caro, o bien, demasiado papel y ciudadanos contaminados."

"Si el papel fuera fabricado a su verdadero costo, la industria pesquera podría sobrevivir y los peces también."

Al emanciparse de las fuerzas naturales, una fuerza poderosísima se desencadenó en la especie humana que no tiene parangón en la naturaleza: el egocentrismo.

Cada persona o grupo, o Nación actúa con egoísmo, tratando de ganar más, de alcanzar una posición relativamente mejor y el resultado es la injusticia en la obtención de los medios y la distribución de las riquezas.

En la naturaleza, sin embargo, no existe tal situación. Cuando se

trata de cuestiones ambientales o interespecíficas, las leyes humanas adolecen de arrogancia y falta de madurez porque solamente se refieren a las interacciones entre los seres humanos.

Actualmente algunos estadistas y juristas de vanguardia se enfrentan a la enorme problemática de proteger de los hombres al ambiente humano. Entre estos últimos merece un lugar destacado el General Perón (ver "Mensaje a los Pueblos del Mundo") quien señalara: "el problema, y es tal, porque com "promete el futuro de la humanidad toda y exige como tal el abandono del e "goísmo, la codicia, y la imprevisión, para reemplazarlos por una actual de "solidaridad y cooperación".

Cuencas hidrográficas atacadas, especies de animales masacrados o condenados a su cautiverio, alteraciones de paisajes; parecería que el hombre desea eliminar a sus competidores y adueñarse de todos los recursos. Pero así no puede sino degradar y arruinar el medio ambiente, tanto para sí co mo para la mayoría de las demás especies.

Urge estudiar pues la conducta del hombre desde otra perspectiva. Se hace evidente la importancia de ver al hombre ya no como centro o rey del sistema; es posible estudiar al hombre dentro de un más amplio contexto natu ral; "lo que es bueno para la biósfera lo es para el hombre"... "lo que daña la biósfera daña al ser humano".

El hombre de la era tecnológica debe abandonar su papel de rey, re conocer su lugar dentro del sistema total y aceptar que él también responde a leyes ecológicas y que debe respetarlas si quiere realmente desarrollar sus potencias y vivir en armonía consigo mismo, con sus semejantes y en equilibrio con todos los seres de la Naturaleza.

El hombre no puede negar su individualidad, pero tampoco puede negar su pertenencia a una realidad mayor, integrada en un medio natural con características propias y en una población intimamente relacionada con éi en cuanto a cantidad y calidad de vida; y en un momento de un proceso históri co, en el caso de Argentina, distinto del de otras regiones del mundo.

#### El hombre como agente modificador del medio ambiente

El hombre a través de las diferentes etapas de la historia, tal co mo se ha explicado anteriormente, y en su estrecha interrelación con la natu raleza, se ha servido de ella para sustentarse material y espiritualmente. El

avance tecnológico y científico ha incidido de un modo peculiar en esa interrelación.

Hoy el hombre se sirve de ella transformándola y creando nuevos elementos de innumerables maneras y en escalas sin precedentes; pero en su a fán de perfeccionar la vida y aumentar el bienestar, se ve hoy sorprendentemente amenazado por sus propias obras.

Cierto es que dentro del ámbito del medio humano, tanto los elementos naturales como algunos artificiales, creados por el hombre, son esenciales para el bienestar, pero se hace necesario discernir cuales de los usos que se hace de ellos se vuelven contra la fluencia creadora y reparadora de la misma naturaleza, y cuales la mejoran, aceleran, transforman, preservan o controlan.

En suma: siempre que el hombre interviene en la naturaleza de su ambiente, pueden darse dos posibilidades: una positiva y favorable para la naturaleza y beneficiosa para el hombre; así por ejemplo, cuando mediante técnicas adecuadas eleva la calidad del medio o previene los efectos de los desastres naturales (incendios, lluvias, huracanes, terremotos) o transforma desiertos en áreas fértiles, o disminuye la peligrosidad de poblaciones de insectos, o controlando la expulsión de los desechos líquidos, sólidos, etc.

La otra posibilidad, desfavorable y negativa para la naturaleza y para el hombre mismo, es aquella que resulta, por ejemplo, del talado de los bosques en forma indiscriminada, el exterminio de especies útiles, la descontrolada emisión de gases tóxicos o desechos de residuos industriales, a los cuales nos referiremos extensamente en los próximos capítulos de este trabajo.

La alternativa es clara: o los hombres se unen para controlar el uso de los recursos naturales y de productos de desarrollo tecnológico en vista al mantenimiento del equilibrio y conservación del entorno o terminarán a menazando peligrosamente sus propias vidas y bienestar psíquico y espiritual.

Si bien en los países de menor desarrollo no se observan aún los estragos señalados, sólo una política inspirada en principios humanistas y comunitarios logrará soslayar trastornos de una sociedad movida sólo por peu tas de consumo y lucro.

No sólo es deber de justicia el asegurar la distribución equitativa de los bienes de la tierra y de los frutos del esfuerzo humano, sino que lo es asimismo la protección del potencial humano y de las fuentes de recur-

sos, todo lo cual es compatible perfectamente con el proyecto de desarrollo, tal como se explicará en el capítulo dedicado a tal fin. Protección y desarrollo se resuelven en una realidad concreta, si el hombre se decide por el desarrollo del medio ambiente total.

### Redefinición del medio ambiente

Generalmente, se tiende a hablar de medio ambiente, o entorno (palabra ésta cuya etimología es la misma que la de la voz inglesa "environment", usada en la literatura de las Naciones Unidas), como el conjunto de los parámetros físicos, químicos, micro y macrobiológicos que en un momento, actúan sobre los seres vivos y especie humana.

Sin embargo, el hombre, como hemos visto anteriormente, es un agente "activo" en los cambios del medio. Su acción, ha llevado a modificaciones profundas, algunas irreversibles; zonas convertidas en desiertos, ríos muertos, basurales, especies desaparecidas o en vías de extinción, y el aire enrarecido de las ciudades, se deben a su obra.

Entonces debemos reconocer que nuestra mano es activa, y no siempre buena, en ese medio ambiente. Si como especies desde nuestra aparición estamos conformando un ambiente, que no sólo es nuestro, es justo reformular esta definición, porque quien sino nosotros desarrollamos tecnologías contaminadoras, hacinamos en ciudades, perseguimos despiadadamente animales, deterioramos el suelo y la vida vegetal, arrojamos bombas atómicas.

Por lo tanto es preciso redefinir nuestra anterior acepción, incluyendo al hombre como agente activo; el medio ambiente o entorno, significa el conjunto de la situación en la cual tiene que vivir una criatura: no abarca unicamente el clima (calor, humedad, vientos, etc.) y las características fisiográficas, como las montañas, mares, ríos y pantanos, sino también factores tales como la provisión de alimentos, plantas y animales y los factores aportados por el hombre.

Aún así podríamos volver a redefinir, señalando como eje de la misma al hombre; diríamos que medio ambiente es el conjunto de seres y cosas que componen el espacio, tanto próximo como lejano, del hombre, cuya existencia él puede determinar o cambiar, a su vez determinar la propia existencia y modo de vida del hombre.

Esta definición permite afirmar que la noción de entorno abarca no solamente la protección de la naturaleza, sino que interesa a la cultura y

a la sociedad de manera general.

### Ecología - La Ciencia del Medio

Se ha visto que el natural afán de progreso de la humanidad, particularmente con la incidencia de la moderna tecnología, ha provocado ciertos desequilibrios en el medio ambiente, que pueden constituir una fuente de amenazas para su normal supervivencia.

Es a partir de entonces cuando se constituye una nueva disciplina científica: La Ecología, que apunta, en sentido amplio, al descubrimiento de las leyes de orden ambiental.

En la interpretación de los resultados de la investigación han diferido los ecólogos entre sí. Sin embargo se tiene presente cada vez más la posibilidad de que sea una de las ciencias que contribuirán a decidir - con la limitación de decisión que le cabe a las ciencias - si la humanidad puede sobrevivir y en que condiciones, pues se da el caso que, por primera vez en su breve historia, el hombre se enfrenta con limitaciones definitivas y no simplemente locales.

Esto incide en el abandono del concepto de una Ecología que estudia sólo las interrelaciones de las comunidades biológicas entre sí y con su ambiente, con el objeto de conocer las leyes que las regulan y poder actuar, aprovechándolos para un mejor nivel de vida humana. Esta definición, aunque propone al hombre como beneficiario de los estudios biológicos, lo excluye del campo estudiado por esta ciencia, siendo que aquel, no sólo está integrado en el medio como ser biológico, sino además como agente que actúa modificándolo, ya sea para bien o en perjuicio del medio total.

Los sociólogos, antropólogos, geógrafos y ecólogos del reino animal, fueron los primeros que cultivaron el interés por un enfoque ecológico en el estudio de la sociedad humana. Desde mediados de siglo y actuando en forma acelerada, casi todas las disciplinas y profesiones, tanto las científicas como humanísticas, muestran interés de vincular el área de la Ecología humana en las suyas, visualizándose cada vez más un terreno común, dado que en la Ecología convergen los conocimientos alcanzados hasta hoy por el hombre, desde la astronomía hasta la demografía, el urbanismo y la pedagogía, no siendo aventurado decir que la gran eficacia de los estudios ecológicos residen en el hecho de que es una ciencia síntesis, capaz de integrar las

disciplinas científicas y humanísticas.

La Ecología humana debe desarrollarse y estructurarse para conseguir el objetivo, común a varias disciplinas, de una mayor calidad del espacio vital, tanto en las grandes zonas urbanas, para conservar lo que es bueno en ellas, rehabilitar lo que ha sido deteriorado y proveer de criterios para el aprovechamiento del espacio, como también para aportar sus conocimientos en función del correcto aprovechamiento de los recursos, su conservación, y la correspondiente elaboración de indicadores, tanto sociales como de contaminación.

Desde la Ecología misma, finalmente, es donde se enfatiza la necesidad de incorporar a la educación el principio de la unidad total del hombre y el medio en una nueva y más rica visión del futuro.

En los próximos capítulos, nos referiremos a los problemas que aquí hemos mencionado, para en la segunda y más extensa parte de este trabajo referirnos a la situación de nuestro país en esta materia.

## LOS RECURSOS

La cultura occidental moderna ofrece dos experiencias que han despertado un interés vivo y general por la conservación. Ambas pueden considerarse como problemas de ecología humana, puesto que surgen de la reacción mutua en el tiempo, entre la forma de cultura y el ambiente físico.

La primera experiencia nos enseña que el hombre, como uno de los agentes geomorfológicos más efectivos, puede destruir importantes recursos potencialmente renovables, que le sirven de medio de vida y goce. Tenemos por ejemplo la destrucción de la tierra por prácticas agrícolas no adaptadas al clima, a la pendiente y al suelo; la extinción de especies animales y vegetales por la caza, la pesca y los trastornos del habitat; el entorpecimiento de la regeneración forestal a causa de ciertas prácticas de corte y de quemas periódicas; la destrucción de asociaciones valiosas de plantas por el pastoreo excesivo o a destiempo; la expoliación de lugares pintorescos y de otros valores estéticos, bien porque lo atraviesan carreteras, porque se ocupen sus márgenes o porque se instalen establecimientos; la interrupción del aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas por denudación de las vertientes, contaminación, bombeo excesivo y daños a importantes áreas de infiltración.

La segunda experiencia destaca el hecho de que los recursos irrenovables de los cuales depende el hombre moderno, especialmente los combustibles y los metales se agotan a un ritmo que aumenta rápidamente en cifras absolutas y a veces en forma relativa, es decir, en relación con el incremento de los yacimientos probados a través de una exploración más completa y mediante nuevos descubrimientos. Algunos de estos recursos pronto estarán agotados, por lo menos en ciertos países, o se obtendrán en el futuro sólo a costos mucho mayores, o con riesgos estratégicos muy graves. Se teme que tal agotamiento amenace la existencia misma de las naciones industriales, por lo menos la existencia de los niveles actuales.

Ninguna de estas experiencias es nueva. La Historia nos muestra ejemplos en los que el suelo, la fauna y la flora, especialmente en los climás áridos y semiáridos, fueron destruidos por el hombre, que, por lo tanto, puso en peligro su propia existencia. En la misma forma, el agotamiento de los recursos irrenovables, tales como los depósitos de cobre, hierro, oro y plata ha conducido a veces, a cambios de gran alcance en el desarrollo econó

mico y político de países o de ciertas regiones dentro de un país.

### Ordenamiento racional de los recursos

El medio indispensable para mantener y mejorar la condición humana es la utilización de los recursos naturales por el hombre. Pero hasta hace poco, en la utilización de los recursos naturales, el hombre no pudo prever las repercusiones de sus actos sobre su bienestar, o incluso sobre los recursos mismos, y menos aún evaluarlas y tenerlas en cuenta. A lo largo de la historia se han agotado los suelos, se han talado bosques y se han utilizado como cloacas océanos y lagos en muchas regiones del mundo. Sin embargo últimamente la preocupación por la ordenación de los recursos naturales en sus relaciones con el medio humano ha alcanzado niveles nacionales e internacionales.

La magnitud de las exigencias actuales sobre los recursos mundiales y por consiguiente sobre el medio en general, es lo que es nuevo, como también es nueva la conciencia de las relaciones de causalidad. Estas exigencias se deben a unas tasas de crecimiento demográfico sin precedentes y al rápido crecimiento de los ingresos y de la demanda "per cápita", que aumentados por los adelantos científicos y tecnológicos imponen sobre los sistemas naturales exigencias que pueden ser superiores a su capacidad de reacción. En consecuencia podemos decir que, de resultados de ello:

- a) Las repercusiones sobre el medio humano son tales que podría legítimamente plantearse por primera vez la cuestión de si el sistema de mantenimiento de la vida del planeta no podría sufrir daños irremediables.
- b) En algunas partes del mundo, especialmente en los países desarrollados, donde los consumidores están mejor informados por tener medios de comunicación mejores y estar mejor provistos por su riqueza, aumenta la inquietud ante la idea de que, en el caso de ciertos recursos, la demanda puede llegar a ser superior, en forma abrumadora, a la oferta.

Mientras el volumen y la naturaleza de las actividades productivas de la humanidad fueron moderados, el medio humano era, en comparación, suficientemente vasto para asimilar los desechos de la producción y el consumo.

Los sistemas económicos, en su mayor parte, trataban de canalizar los recursos hacia usos productivos, sin tener en cuenta la corriente de objetos usados y de materiales de desecho. Más bien, los incentivos económicos estaban estructurados en muchos países de manera que se maximizaba la descar



ga de esos desechos en el aire, en las aguas y en otros recursos comunales. Ahora que el libre acceso ha llevado a abusar de la capacidad de asimilación de esos recursos, se requieren nuevas medidas para modificar la estructura usual de los incentivos, a fin de hacer de ella un instrumento para reducir al mínimo la contaminación. La escala de la repercusión sobre el medio también tiene una dimensión espacial. Rara vez las fronteras nacionales constituyen barreras para el movimiento de los contaminantes. Quienes viven corriente abajo de las aguas (tal el caso de nuestro país) o los vientos que les llegan de una fuente de contaminación del agua o de la atmósfera resultan directamente afectados, a menudo a una distancia considerable. Además los recursos de zonas que están fuera de las jurisdicciones nacionales, como los océanos, se están deteriorando cada vez más. Este aspecto de la cuestión se examina más a fondo en el capítulo referido a los contaminantes, de vasta importancia internacional y la lucha que se debe emprender contra los mismos.

En muchos países, particularmente los más ricos, el aumento del ingreso, unido a las presiones de la vida urbana, han hecho que el hombre espere un esparcimiento de mejor calidad. Al volverse la atención cada vez más a este aspecto de la vida, se ha visto que la oferta de medios de esparcimiento es insuficiente para satisfacer esa demanda en rápido aumento. La utilización acelerada amenaza con deteriorar los lugares más selectos. Por lo tanto se está dando a la preservación de los espacios abiertos la misma importancia que antes se daba a utilidades más tradicionales (por ejemplo la explotación minera, carreteras, aeropuertos e instalaciones industriales).

Esta naciendo una concepción distinta de los valores esenciales, aunque sea en diferentes contextos, en diferentes países y con distinta intensidad.

Hay indicios de cambio en todas las partes del mundo, aunque tal vez sean más evidentes en los países industriales, donde ha adquirido considerables proporciones la crítica de la forma tradicional de tratar de lograr el crecimiento. Esto coincide con la corriente general de pensamiento que tiende a dar más importancia a los valores intangibles y particularmente a los ambientales.

En los países subdesarrollados, la reconsideración de los objetivos que tradicionalmente se trataban de alcanzar, ha hecho que se preste más atención a la consecución de un nivel mínimo aceptable. Aún cuando siguen siendo de capital importancia las tasas de crecimiento y desarrollo, ahora se expresa preocupación por la composición del producto.

Lo dicho anteriormente, en pocas palabras, han sido algunas de las principales cuestiones que han suscitado la preocupación mundial por la situación del medio humano, la cual indujo a reconsiderar las concepciones tradicionales de la ordenación de los recursos.

Sin embargo, es necesario situar esta preocupación dentro del marco más amplio de la biósfera.

- a) La biosfera es una delgada capa superficial que rodea la Tierra y que comprende organismos vivos y el medio terrestre en que estos intercambian energía y materia. Puede considerársela como un sistema capaz de interceptar a la energía radiante procedente del sol, de convertirla en energía química por fotosíntesis y de distribuirla de manera que asegure el mantenimiento de la estructura funcional de la biósfera. Así pues la supervivencia de los organismos vivos, incluido el hombre, sobre la tierra, no sólo depende del proceso fotosintético en sí mismo, sino también de los procesos de intercambio de energía que mantienen la estructura funcional de la biósfera;
- b) La biósfera tiene muchas partes que actúan las unas sobre las otras. Es un mosaico de distintos ecosistemas o entidades, cada uno de los cuales constituye un todo y comprende una comunidad viviente y su medio físico inanimado;
- c) Puede haber ecosistemas en muchos niveles y de muchas magnitudes; un pequeño estanque, una vasta cuenca fluvial que atraviesa fronteras nacionales, la biósfera misma. Cada uno de ellos tiene su propio equilibrio y sus propias interdependencias, dentro de los cuales circulan energía y materia;
- d) Una serie común de procesos permite comprender y ordenar científicamente el ecosistema. La fotosíntesis y la rapacidad, la descomposición y la evaporación, la adaptación y las precipitaciones tienen lugar en diferentes proporciones y en diferentes cantidades. Puede observarse que los principios de la capacidad de carga útil, del umbral de la supervivencia, de la sucesión biológica y de la capacidad de recuperación, aseguran el rendimiento sostenido de un recurso determinado;
- e) Tal como hemos visto en el capítulo anterior, generalmente, todos los ecosistemas incluyen productores primarios, como las plantas verdes, consumidores como los herbívoros, rapaces de diferentes órdenes y agentes de descomposición. Las plantas verdes cooperan en la fotosíntesis, los herbívoros y los rapaces contribuyen a la distribución de energía y materia y los

agentes de descomposición descomponen la materia orgánica muerta de manera que las plantas puedan aprovechar de nuevo los elementos minerales que contiene. Así es posible establecer un modelo, a partir del cual puede estudiarse la utilización óptima de un ecosistema y predecir las fuentes de su posible deterioro y el desarrollo de éste en el tiempo.

El hecho de que perturbaciones que se producen en partes remotas, y al parecer sin importancia, de la biósfera, puedan desencadenar una serie de reacciones de causa a efecto que finalmente originan profundos cambios en todo el sistema, ha dado lugar al concepto funcional de "ordenación de los recursos". Esto significa que al alterar un elemento del sistema para obtener una ventaja en bienes o servicios, convendría que se comprendieran las repercusiones de esa alteración sobre los restantes componentes del sistema. Además se debería calcular cuidadosamente lo que habría que hacer para que el sistema, la unidad o el país en su conjunto, fuesen lo más productivo posible, sin alterar el medio.

Aunque la idea de la ordenación integrada de los recursos es aceptada, no siempre se adapta fácilmente a las realidades económicas y sociales. Muchas personas o sociedades que tienen actividades en marcha no comprenden ni aceptan fácilmente la noción de integración. Esto no quiere decir que la ecología haya sido tradicionalmente ignorada. Por el contrario, muchas de esas personas se ajustan, aunque imperfectamente, a principios ecológicos.

Cierto es que la humanidad debe de haber hecho bien algunas cosas, pero se ha tratado de simples tanteos.

Sin embargo los agricultores del mundo entero han aprendido a convivir con la naturaleza, sin haber oído hablar jamás de los ecosistemas. Cuando no supieron aprender perdieron la tierra y en muchos casos también las bases de su subsistencia, pero en casi todas las partes del mundo han sido quienes originalmente practicaron la "ordenación integrada de los recursos".

Sin embargo, las presiones de la demanda están empujando inexorablemente a los productores a aumentar la base productiva como el rendimiento que obtienen de los recursos. En este proceso se ha ido haciendo cada vez más evidente que no se puede forzar a la naturaleza más allá de cierto punto sin que empiecen a reducirse las utilidades.

Cuando ya está en funcionamiento un sistema complejo de actividades humanas, se tropieza con grandes dificultades para introducir la ordenación integrada. Tal vez se la pueda instituir de poco a poco. Sin embargo no deben subestimarse las oportunidades existentes para introducir ese princi-

pio, ya que incluso en los países o zonas desarrolladas, suelen ser considerables las posibilidades de introducción de nuevas concepciones. Claro está que el campo más adecuado de aplicación se halla en las zonas de desarrollo, por la cantidad de recursos con que cuentan.

La ordenación de los recursos exige que se amplíe el proceso de planificación allí donde la economía está debidamente organizada. También exige una gran coordinación en la gestión de las actividades sectoriales.

En algunos casos, el desarrollo perseguirá objetivos nacionales expresos (económicos, sociales y ambientales); en otros la experiencia que podrá proporcionar el propio proceso de desarrollo dará con el tiempo principios orientadores.

La planificación de la utilización de la tierra, conforme a las posibilidades y limitaciones intrínsecas de ésta, es un importante instrumento de la ordenación integrada de los recursos. Utilizándolo se podrán reducir e incluso evitar los efectos desfavorables sobre el medio. Cuando esto ocurra, deberían hacerse inventarios para analizar en detalle su potencial. Estos estudios, pueden constituir una de las bases para la utilización de las tierras y la planificación de los recursos para la agricultura, la silvicultura, la conservación de la fauna y de la flora, y pueden comprender un sistema de clasificación que delinee el potencial y las limitaciones de cada sector analizado.

Una vez comprendido el significado del concepto de ecosistema y la importancia de modificar ese sistema de manera que le permita facilitar las actividades productivas en lugar de viciarlas, se advierte con claridad que los sistemas de producción existentes no están concebidos en función de la ecología, sino en función de la economía. El productor tiene incentivos para combinar su mano de obra y ciertos insumos a fin de obtener una producción cuyo valor sea superior a la suma de sus costos. El hecho de que en el desarrollo de sus actividades choque con la ecología se considera accidental. Al productor le interesa economizar o tratar en sus decisiones de elegir las posibilidades que han de ser "utilidades netas", sea cual fuere el nombre que se les dé en un sistema económico dado. Cuando el objeto es una empresa, un proyecto de desarrollo o alguna otra actividad en gran escala, las diversas posibilidades se evalúan en primer término, desde el punto de vista de los costos y los beneficios. Se toman más en consideración las que prometen beneficios netos.

Las consideraciones ecológicas han tenido alguno de sus primeros é

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Profesor: ... DE PALACIOS

xitos en la esfera de los cálculos de los costos y beneficios. Inicialmente incluidas en conjunto entre las "intangibles", se ha llegado poco a poco a reconocerlas explícitamente, aún cuando sea muy difícil cuantificarlas.

Una de las ventajas de la ciencia económica es que, como todo se reduce a una medida común, es decir a una unidad monetaria, factores que en su forma original son inconmensurables se hacen mensurables. El denominador común permite seleccionar en términos generales las posibilidades de que se disponen. Impone a quienes toman las decisiones una considerable disciplina, sin la cual las aspiraciones y objetivos contradictorios habrían de ser conciliados totalmente por medio de lo que podría denominarse colectivamente argumentos políticos. Si se introducen unidades monetarias, se reduce como-damente la esfera en que hay que tomar decisiones, sobre la base más exigente de los valores finales.

Al estudiar los efectos sobre el medio, los criterios económicos permiten adoptar un punto de vista más racional que el que podría adoptarse sin esos criterios respecto de las concesiones que hay que hacer. Las concesiones son una cosa importante. Es un hecho comprobado que, una vez lograda cierta reducción de la contaminación del medio o cierto nivel de aceptabilidad del mismo, los nuevos adelantos se hacen cada vez más costosos. Hay que revisar las consideraciones económicas, sociales y ambientales, aplicando una medida común. A menudo habrá que enfrentarse con concesiones difíciles. Por ejemplo, se puede administrar científicamente un bosque para mantener su rendimiento, desdeñando al mismo tiempo sus valores estéticos y recreativos. Así pues hay que hacer concesiones, incluso en los casos que a primera vista parecen satisfacer criterios de ordenación integrada y ajustarse a principios ecológicos.

En lugar de considerar los ecosistemas como unidades enteras y reconocer explícitamente las consideraciones ambientales como parámetros de decisión, las políticas públicas y las actividades privadas siguen organizadas casi exclusivamente sobre bases sectoriales. Sin embargo todas esas actividades afectan al medio por lo que exigen de la tierra, el agua o el aire, y por la modificación de los recursos adyacentes en el proceso de producción. La tarea de ordenación de los recursos consiste en lograr una combinación de producción y tasa de perturbación que permita al medio conservar su capacidad de mantener la actividad y proporcione a la sociedad los bienes y servicios que necesita.

Las limitaciones y las posibilidades de la biósfera se comprenden mejor en el plano mundial.

Como demuestra claramente su propia evolución, la estructura funcional de la biósfera, es muy adaptable, y muchos organismos han demostrado que son capaces de desempeñar funciones análogas. La Humanidad ha aprovechado esa característica para modificar la biósfera en beneficio propio. Sin embargo podemos estar llegando al límite de la capacidad de la biósfera para adaptarse a esas modificaciones, y la humanidad, en el futuro desarrollo de los recursos, debe tener en cuenta dichos límites.

No obstante, donde mayor significado tiene el aprovechamiento de los recursos y las consideraciones ambientales conexas, es al nivel de las naciones. Pese a la unidad física de la biósfera terrestre, el mundo es una unidad de naciones cuyas soberanías individuales hay que respetar. Cada país trata de definir sus objetivos nacionales, condicionados por sus valores sociales y culturales y por su fase de desarrollo económico y de estudiar las existencias y la distribución de sus recursos naturales a la luz de dichos objetivos.

Hay exigencias contradictorias, y en particular conflictos entre las consideraciones a corto y a largo plazo, que hacen difícil conciliar los objetivos. La utilización de los recursos debe, en último término, ajustarse a los objetivos de la sociedad, aunque esos objetivos estén en muchos casos condicionados por la disponibilidad y la distribución de los recursos mismos.

Las prioridades en materia de recursos variarán con el tiempo, a medida que cambien los valores sociales. Lo que ayer era un bosque que satisfacía necesidades urbanas de recreo, puede ser hoy una fuente de madera para la construcción y convertirse mañana en un terreno agrícola. El panorama físico de cada nación está en constante evolución. Sin embargo, se transforme o se mantenga intacto, debería precisarse el valor ambiental de las diferentes partes. Las sabanas o los bosques, los desiertos o los pastizales, los prados o las pampas, desempeñan funciones singulares, que deberían evaluarse antes de que la humanidad introduzca en ellos cambios, especialmente si éstos son irreversibles. Por ejemplo, aunque las tierras marginales suelen desdenarse como recursos, de hecho contribuyen al mantenimiento del equilibrio ecológico del territorio. Actúan como amortiguador, por ejemplo entre desiertos y terrenos agrícolas en las partes más altas de una cuenca hidrográfica y en las llanuras aluviales, y proporcionan múltiples oportuni

dades para la unificación de la tierra entre zonas donde predomina una sola utilización.

Es posible enfrentarse con la inevitable carga sobre el medio, sea cual fuere el campo geográfico, con diversas medidas preventivas. El reciclaje puede reducir las exigencias sobre los recursos y hacer que disminuyan las crecientes presiones sobre el aire y el agua. El empeoramiento del medio originado por las nuevas tecnologías hace pensar en la necesidad de reconsiderar la creciente sustitución de los productos naturales por los productos sintéticos. Al evaluar los costos hay que cuidar muy bien de incluir todos los factores.

Finalmente cabe mencionar la posibilidad de reorientar o modificar el desarrollo mismo.

Hay, sobre todo en algunas de las naciones más ricas quienes creen que debería reorientarse la producción para proporcionar más servicios sociales. Además, la gran producción de algunos de los países industrializados ya impone una carga considerable a los recursos no renovables del mundo, que plantea el problema de su suficiencia para la producción futura.

Sin embargo, pese a las inevitables diferencias entre sectores y naciones, todos comparten la necesidad común de una buena ordenación de los recursos desde el punto de vista del medio, que permita a la humanidad seguir disfrutando de los múltiples beneficios que proporcionan los recursos y reducir al mismo tiempo al mínimo los costos ambientales.

#### El problema desde el punto de vista de nuestro país

Todo lo antedicho representan pautas para fijar dos objetivos: impulsar estudios para comprender las perspectivas futuras de la humanidad, en un mundo que poco a poco se va deteriorando y evaluar sobre esa base las políticas alternativas que pudieran frenar el deterioro. Sin embargo, desde el punto de vista de nuestro país, la situación se debe analizar desde otra perspectiva.

Como ejemplo podemos reseñar lo siguiente:

En el año 1972, se editaba en Estados Unidos "Los límites del Crecimiento", elaborado por el Instituto Técnico de Massachussets (MIT), a pedido del "Club de Roma". Esa Institución fué creada en 1968 por la Academia dei Lincel, Roma, y está compuesta por un grupo de científicos de todas partes del mundo, entre los cuales cabe mencionár a Aurelio Peccei (ex-Presi-

dente de Fiat Argentina), Ernesto Sábato, Helio Jaguaribe, y Jorge Sábato (miembros que representan a América Latina). En ese entonces se fijaron como objetivo impulsar estudios para comprender las perspectivas futuras de la humanidad. El libro mencionado ha servido en mucho para el presente trabajo y en distintas partes del mismo se mencionan citas de aquél.

El tema central de los "Límites del Crecimiento" es el análisis de la capacidad del planeta para hacer frente, más allá del año 2000, a las necesidades de una población siempre en crecimiento que utiliza desmesuradamente los recursos disponibles y causa daños irreparables al medio ambiente.

Si no se detienen las tendencias actuales del crecimiento de la población y del consumo, el MIT afirma que "se producirá una gran catástrofe debido a la escasez de alimentos, el agotamiento de las materias primas y la contaminación ambiental".

Para detener las tendencias y evitar la catástrofe, el MIT propone "detener voluntariamente las tendencias al crecimiento demográfico y económico con el fin de alcanzar un estado de equilibrio en el cual la población y la producción son esencialmente estables".

Desde el punto de vista de países subdesarrollados, esta propuesta implica mantener su situación desfavorable con respecto al desarrollo alcanzado por los países dominantes. Aún en países donde se haya alcanzado un nivel de población satisfactorio (no es el caso de Argentina), el solo hecho de detener el crecimiento económico facilitaría la no superación del desarrollo. De este modo la política del equilibrio favorece el "stato quo" de los países altamente desarrollados y los privilegios que de éste se desprenden.

Frente a la escasez de alimentos, el agotamiento de las materias primas y la contaminación ambiental, el Gral. Perón proponía medidas muy distintas a las del Club de Roma. Recomendaba a los pueblos del Tercer Mundo:

"1º) Debemos cuidar nuestros recursos naturales con uñas y dientes de la voracidad de los monopolios internacionales, que los buscan para alimentar un tipo absurdo de industrialización y desarrollo. Ya no puede producirse un aumento en gran escala de la producción alimentaria del Tercer Mundo sin un desarrollo paralelo de las industrias correspondientes. Por eso cada gramo de materia prima que se dejan arrebatarse hoy los países del Tercer Mundo, equivale a kilos de alimentos que dejarán de producir mañana.

"2º) De nada vale que evitemos el éxodo de nuestros recursos naturales si se



"guimos aferrados a métodos de desarrollo preconizados por esos mismos monopolios que significan la negación de un uso racional de los mismos.

"3º) En defensa de sus intereses, los países deben propender a las integraciones regionales y a la acción solidaria.

"4º) No debe olvidarse que el problema básico de la mayor parte de los países del Tercer Mundo es la ausencia de una auténtica justicia social y de participación popular en la conducción de los asuntos políticos. Sin justicia social el Tercer Mundo no estará en condiciones de afrontar las angustiosamente difíciles décadas que se avecinan".

Si éstas medidas se cumplieran, Perón anticipaba que "los pobres de hoy serán los ricos del mañana". En conclusión pensaba que de este modo se lograría romper con la dependencia de los países subdesarrollados y el falso equilibrio que ésta presupone en relación con los países desarrollados (Mensaje a los Pueblos y Gobiernos del Mundo, J. D. Perón, marzo de 1972).

Asimismo en el mensaje destacaba: "Creemos que ha llegado la hora en que todos los pueblos y gobiernos del mundo cobren conciencia de la marcha suicida que la humanidad ha emprendido a través de la contaminación del medio ambiente, la dilapidación de los recursos naturales, el crecimiento sin freno de la población, la sobreestimación de la tecnología, y de la necesidad de invertir de inmediato la dirección de esta marcha a través de una acción mancomunada internacional."

Entendemos que el pensamiento del desaparecido Presidente es el que más se adecua para la posición que debe adoptar nuestro país, así como los demás países del Tercer Mundo, en otros capítulos de este trabajo se volverán a mencionar párrafos de dicho Mensaje Ecuménico, especialmente cuando toquemos el tema de los recursos naturales y la contaminación en nuestro país.

#### Ordenación de los recursos de la agricultura

La agricultura es una actividad vital para el suministro de los alimentos a los seres humanos. Las actividades agrícolas (agricultura y agroindustrias conexas), ocupan a más de la mitad de la población mundial.

En gran parte del mundo el desarrollo agrícola ha producido inmen-

surables beneficios:

- las condiciones de vida de los agricultores y la calidad del medio ambiente rural se han mejorado.
- la calidad de los productos agrícolas ha aumentado.
- se ha logrado una mayor capacidad productiva de los recursos naturales.
- estos mejoramientos se deben ante todo al empleo de variedades y razas de alto rendimiento, fertilizantes, plaguicidas y otros productos agroquímicos, a la introducción de mejores métodos de planificación y explotación de la tierra y, en algunas zonas, al mejoramiento de los regadíos y los cambios introducidos en los sistemas de la tenencia de la tierra.

En otras partes del mundo, particularmente en los países subdesarrollados, es esencial que todavía continúe el desarrollo de la agricultura (junto con la promoción de la industria), para satisfacer la creciente demanda de alimentos y mejorar las condiciones de la vida rural, así como que ésta actividad les servirá para financiar su propio desarrollo, ya que el aumento de las poblaciones y sus crecientes aspiraciones acarrearán una mayor demanda de alimentos y de otros productos agrícolas. Se estima que para 1985 la producción mundial de alimentos deberá haberse duplicado.

Las repercusiones de las actividades agrícolas en el medio son importantes y frecuentemente inevitables.

La agricultura tradicional ha sido siempre un factor de primer orden en el mantenimiento y en el mejoramiento de los recursos naturales locales y del medio, del cual depende estrechamente.

A medida que aumentan el ritmo y la escala del desarrollo agrícola, resulta cada vez más difícil evitar sus efectos secundarios y perjudiciales para el medio, los cuales, de no reducirse, pueden hacer que la cantidad y la calidad de los alimentos producidos bajen y que las condiciones de la vida rural empeoren.

Se están produciendo múltiples cambios en el paisaje agrícola en relación con las condiciones de ordenación de la utilización de la tierra. Aunque no se han explotado todavía algunas reservas de suelos (caso de nuestro país), se ha intensificado la agricultura y se ha rebasado la capacidad de los suelos y recursos de algunas zonas. Aunque la mayoría de la superficie del globo no es arable, se estima que la mitad del 20% cubierto de pastos permanentes, praderas y bosques, podría cultivarse. De la superficie restante, se estima que el 20% es demasiado frío, el 20% demasiado escarpado y el 10% carece de una capa de tierra suficiente para el cultivo.

El resto está actualmente cultivado.

Sin embargo, para evitar la degradación del medio se deberían evaluar cuidadosamente, antes de utilizarlas, las posibilidades de estas reservas de tierra.

En otras regiones, el desarrollo agrícola se ha producido sin tener en cuenta la diversidad y limitaciones propias de la tierra.

Ello se debe a que no se conocen las posibilidades de la tierra y, sobre todo, a la escasa utilización de la experiencia y los datos disponibles; de ahí que se hayan introducido nuevas cosechas y razas de ganado sin tener en cuenta el clima, los suelos, la susceptibilidad a las enfermedades y las exigencias de los insumos tecnológicos. La creciente cantidad de insumos agrícolas rebasa la capacidad actual de muchos agricultores de administrar económicamente el proceso de producción para lograr rendimientos sostenidos y compensar al propio tiempo los efectos indirectos perjudiciales para el medio.

Las presiones que se ejercen sobre los recursos agrícolas están aumentando por diversas razones.

Aunque los agricultores dedicados a los cultivos de subsistencia han adquirido a lo largo de los siglos un conocimiento íntimo del clima, los suelos, el agua, las plantas y los animales de la región donde viven, así como del mantenimiento de sus capacidades productivas, la introducción de nuevas técnicas agrícolas y de nuevos métodos de utilización de la tierra hace que esos conocimientos y esa experiencia queden en parte anticuados.

Los servicios de extensión y de asesoramiento tropiezan con dificultades crecientes al tratar de inculcar a los agricultores las prácticas agrícolas adecuadas y el sano empleo de las nuevas técnicas.

Esto se debe al gran número de personas y de explotaciones agrícolas existentes y al ritmo creciente con que se introducen los cambios en la agricultura. El problema reviste particular gravedad cuando se roturan las nuevas tierras, cuando se introducen nuevas cosechas, variedades o razas de animales, o cuando se utiliza la irrigación.

La dependencia de las condiciones del mercado y, en algunos países, los sistemas anticuados de tenencia de la tierra constituyen otros obstáculos para el agricultor y limitan además su capacidad de administrar económicamente su explotación y mantener al propio tiempo la capacidad productiva de sus recursos y la protección del medio. En esas condiciones muchos agricultores, especialmente en los países en desarrollo, no pueden in

troducir las mejoras básicas que requiere la tierra, ni llevar a cabo operaciones de conservación del suelo y de las aguas.

La degradación acelerada y el agotamiento de los recursos agrícolas básicos se deben a esas presiones.

Aunque algunas formas de degradación de los recursos naturales han existido siempre y pueden hallarse en todos los niveles de prácticas agrícolas, en el mundo entero se tropieza con crecientes problemas que perjudican considerablemente el desarrollo y la productividad de la agricultura. Entre ellos figuran:

- La erosión acelerada de los suelos por los vientos y las aguas, la pérdida de fertilidad de los suelos por lixiviación o agotamiento de los elementos nutritivos y la disminución del contenido de humus, la degradación de la estructura de los suelos, el aumento de la salinidad y el anegamiento de los suelos sometidos a irrigación.
- La pérdida de recursos genéticos útiles.
- La conversión de pastos en tierras agrícolas pobres o su agotamiento por excesivo apacentamiento.
- Las modificaciones locales o regionales del clima por la supresión de bosques y arboledas, que provocan, entre otras cosas, la transformación de los suelos en desiertos en las zonas subáridas.
- La penetración en las zonas rurales de desperdicios nocivos procedentes de las industrias y de las zonas urbanas
- La penetración de las zonas industriales y urbanas y de los transportes en buenas tierras agrícolas.

Las prácticas agrícolas intensivas pueden imponer una pesada carga al medio. Muchos sistemas agrícolas en los que el monocultivo o la ganadería se hacen de manera intensiva en asociación con las industrias agrícolas no permiten un empleo económico de los subproductos y provocan la acumulación de desperdicios cuya evacuación puede ser causa de grandes molestias.

Los residuos no utilizados de las fábricas pueden constituir a veces una fuente de plagas y enfermedades; asimismo, la quema de esos residuos, en vez de su utilización como abono o para el alimento del ganado, puede hacer que disminuya el contenido de humus y la fertilidad general del suelo y provocar otros males. La intensificación de la producción ganadera suele dar lugar, entre otras cosas, a grandes concentraciones de excrementos animales y emanaciones líquidas que pueden contaminar el aire y las aguas. Las industrias de transformación producen desperdicios orgánicos y o-

tras emanaciones que, si no se controlan, pueden ser causas de contaminación del aire y de las aguas.

Los sistemas agrícolas intensivos dependen también cada vez más de los productos agroquímicos, los cuales, cuando se utilizan excesiva o indebidamente, pueden ser una causa importante de contaminación. Las dosis excesivas o el mal empleo de algunos plaguicidas pueden contaminar y a veces destruir animales y plantas convenientes, destruir el equilibrio ecológico, provocar la resistencia a las plagas o, accidentalmente, dañar a los usuarios. Los productos lácteos, la carne y el pescado pueden contener residuos persistentes de ciertos plaguicidas de amplio campo de acción, que pueden considerarse perjudiciales para el hombre a partir de ciertos niveles de concentración. Cuando se utilizan en tierras sujetas a la erosión o, como sucede en algunos países industrializados, se aplican en cantidades excesivas, los fertilizantes pueden contribuir, aunque quizás en menor medida, a contaminar las aguas y pueden ocasionalmente provocar el envenenamiento de las aguas portables por los nitratos.

Sin embargo, son esenciales no sólo para obtener mayores rendimientos, sino también para mejorar y conservar los suelos. El empleo excesivo o equivocado de medicamentos y antibióticos, necesarios para proteger al máximo el ganado, puede dejar residuos nocivos en la carne y en los productos lácteos.

La irrigación inadecuada puede acarrear la salinización y el anegamiento de los suelos, así como otros problemas. En ciertas regiones tropicales y subtropicales, las variedades de alto rendimiento, pueden ser más vulnerables a las plagas, motivar a la larga la desaparición de las variedades genéticas locales, provocar perturbaciones sociales y aumentar los efectos perjudiciales debidos a un mayor empleo de plaguicidas y fertilizantes.

### Bosques

Los bosques figuran entre los ecosistemas más vastos, más complejos y de mayor regeneración espontánea. Abarcan aproximadamente una tercera parte de las regiones terrestres del mundo. Constituyen la mitad de la biomasa terrestre del mundo. Los bosques tienen gran valor desde los puntos de vista del medio y de la producción.

En el plano mundial: ejercen una influencia directa y benéfica sobre todas las partes de la biosfera como resultado de la fotosíntesis, de su

capacidad térmica, de su conductividad y reflectividad, de su rugosidad aerodinámica, de su influencia en el ciclo hidrológico y de su capacidad de emisión en la banda de infrarrojos. Actúan como zonas intermedias entre los ecosistemas artificiales, representan la mitad de la capacidad mundial de fijación fotosintética del carbono de la atmósfera y de la consiguiente liberación de oxígeno, constituyen la fuente de la madera y de los productos de la madera, albergan valiosas especies de fauna y flora.

En el plano local los bosques contribuyen a:

- La regulación de la captación y la liberación de aguas.
- La protección de los suelos contra la erosión del viento y del agua y contra otras formas de deterioro de los suelos
- La protección de la fauna y la flora y de los recursos destinados al esparcimiento.
- El mejoramiento de las condiciones de vida, tanto en los asentamientos humanos como en las zonas adyacentes mediante la reducción de perturbaciones tales como el ruido y la contaminación atmosférica.
- El mejoramiento del medio desde el punto de vista estético.
- El alivio psicológico.
- La constitución de zonas umbrosas, especialmente en los trópicos.
- La protección y el mejoramiento de la agricultura, cuando se plantan como cinturones protectores y cortavientos. Los árboles contribuyen a reducir la velocidad del viento y a mejorar las condiciones micrometeorológicas y de humedad de los suelos en los campos adyacentes.

Las zonas forestales están sujetas a la creciente presión competitiva de otras formas de aprovechamiento de las tierras y los bosques.

Es de prever que la demanda total de productos forestales se habrá duplicado en 1985.

La tala se considera a menudo como requisito previo para el desarrollo económico en países en que todavía existen grandes superficies forestales. Las presiones de intensifican como resultado de:

- La demanda de zonas más extensas de tierras de labranza, especialmente en los trópicos, donde se practica cada vez más la conversión al cultivo.
- El establecimiento de nuevos asentamientos humanos.
- El desarrollo de cuencas hidráulicas, sistemas de transportes, etc.

Los recursos forestales mundiales disminuyen a un ritmo alarmante, en América Latina se talan entre 5 y 10 millones de hectáreas al año para el cultivo. Las talas de árboles y las técnicas de corte y quema para la conver-

lores madereros, productos no madereros, propiedad, productividad y tendencias de la utilización de las tierras.

El valor ambiental de los bosques, debería ser un elemento importante de cualquier política de utilización de las tierras.

#### Vida silvestre, parques y otras zonas protegidas

La fauna silvestre es un recurso natural de gran valor para la humanidad. Contribuye al funcionamiento normal de todas las comunidades bióticas y ecosistemas naturales de los que dependen el buen estado y la productividad de la biósfera y refleja también el estado de la biósfera misma.

Tiene valor económico como atracción para el turismo y para las actividades recreativas al aire libre. Sirve como fuente de proteínas, cueros, pieles y otros productos animales que pueden aprovecharse de forma permanente si se administran debidamente.

En el mundo entero las crecientes presiones de que es objeto la fauna silvestre ponen en peligro la supervivencia de muchas especies de gran valor, tanto actual como potencial.

La expansión de las poblaciones humanas y las prácticas de aprovechamiento de la tierra, incompatibles con el mantenimiento de habitats estables para la fauna silvestre están contribuyendo al deterioro de esos habitats.

El creciente uso de plaguicidas y otros agentes contaminantes pone en peligro la existencia de ciertas aves.

Como consecuencia de la caza en vedado y de la explotación para el comercio, hay especies que a veces quedan reducidas a niveles inferiores al mínimo necesario para la autorregeneración.

Hay que señalar, no obstante, que en muchos casos la fauna silvestre ha resultado compatible con el hombre y con el aprovechamiento que éste hace de la tierra, y que las modificaciones en la utilización de la tierra a veces redundan en beneficio de tal fauna.

Las ballenas son un recurso marino común de interés para toda la humanidad, y son importantes para mantener el buen estado y la estabilidad del medio marino.

La población de muchas especies de ballenas ha disminuido en los últimos decenios. En el libro de la UICN sobre especies en peligro, raras y agotadas se señala que varias especies de ballenas corren peligro de extinción.

ción. Otros mamíferos acuáticos, tales como los delfines y las marsopas, van estando también en peligro debido a los actuales sistemas de pesca.

La fauna silvestre, como recurso valioso que es, debe ser objeto de una cuidadosa ordenación. Sus poblaciones deben ser tan numerosas y variadas como resulte compatible con otras importantes utilizaciones de la tierra.

Al formular políticas de ordenación conviene distinguir entre las especies en peligro o agotadas y las de beneficio económico potencial. También es importante tener en cuenta que la mayor parte de las poblaciones de la fauna silvestre viven en tierras que ya son utilizadas por el hombre para otros fines.

El aprovechamiento y la conservación de los recursos de la fauna silvestre deben conciliarse con las actividades de la humanidad con las que entran en conflicto, a fin de salvaguardar hasta el máximo los intereses a largo plazo. El valor de la fauna silvestre en relación con el turismo, los deportes y la ordenación de la caza deberá aprovecharse plenamente a corto plazo y mantenerse a lo largo del tiempo. En tierras relativamente subdesarrolladas existen, en los planos local o regional, grandes poblaciones de fauna silvestre cuyo valor económico está aún sin explotar. No obstante, la salud y la diversidad de las especies de la fauna silvestre deben preservarse cuidadosamente, hay que lograr que haya hábitats estables y protegidos para asegurar la supervivencia de los diversos ecosistemas naturales y de la fauna silvestre que aún pueden encontrarse dentro de sus límites. Los efectos perjudiciales que ciertos animales silvestres ejercen sobre las actividades humanas, tales como la destrucción de cosechas y la transmisión de enfermedades, deben conciliarse con los beneficios que aportan.

La ordenación del hábitat tiene muchos aspectos: Pueden proporcionarse hábitats modificados o artificiales para fomentar el crecimiento de las poblaciones de la fauna silvestre, de acuerdo con los principios más consagrados de la ordenación científica de tal fauna, en otras regiones en que las poblaciones naturales abundan en hábitats naturales, se puede tratar de mantener la integridad de ambos.

Es necesaria una acción mundial para conservar el valor de la fauna silvestre. Aunque la ordenación de la fauna silvestre es una ciencia muy adelantada en muchos países industrializados, se encuentran aún en sus primeras etapas en algunas partes del mundo en desarrollo. Esto reviste especial gravedad, dado que los animales silvestres se encuentran en una posi-



ción sumamente vulnerable en los países en desarrollo.

Han vivido hasta hace poco en condiciones prístinas, sin necesidad de adaptarse a las perturbaciones que producen las actividades humanas, se ven sometidos repetidamente a presiones sin precedentes por parte de las poblaciones humanas.

Los parques nacionales y las zonas similares protegidas tienen por objeto proteger a perpetuidad todos los lugares que representan de modo especial la belleza y la diversidad del patrimonio de la humanidad.

Estas zonas incluyen: grandes extensiones de terrenos acotadas para la protección de los animales silvestres y de su hábitat, lugares de gran belleza natural o de singular interés, zonas que contienen formas raras de vida vegetal y animal, zonas que representan formaciones geológicas extrañas, lugares de interés histórico y prehistórico, zonas en las que existen ecosistemas de especial importancia para la investigación científica y el estudio, zonas que salvaguardan las necesidades de la biósfera.

Estas zonas sirven para varios fines específicos: algunas constituyen un lugar de recreo para gran número de personas sin grave menoscabo de los valores naturales, en otras se trata de conservar su prístina belleza mediante restricciones severas.

Otras (reservas propiamente dichas), están dedicadas únicamente a la investigación científica en calidad de medios naturales relativamente intactos. Otras representan una reserva de materiales genéticos en una gama de organismos adaptados a una serie particular de condiciones climáticas.

La necesidad de ampliar las zonas protegidas es cada vez más aguda en muchos países.

Muchos parques nacionales de gran valor turístico están invadidos por un creciente número de turistas y adolecen de una planificación y una ordenación suficiente o apropiada. Estos parques, especialmente en los países en desarrollo, representan una importante fuente de ingresos que podría verse en peligro si se deteriorasen.

Valiosas zonas silvestres se ven amenazadas por presiones perjudiciales para su protección y aprovechamiento, los daños se deben con frecuencia a que, especialmente en algunos países en desarrollo, no se comprende el valor de esas zonas o no se tiene interés en ellas.

A menudo el deterioro es consecuencia de la falta de conocimientos o de consideraciones políticas o económicas que generalmente entorpecen o demoran la acción necesaria hasta que el parque sólo existe sobre el pa-

pel.

Las posibilidades de este deterioro aumentan cuando dos o más países comparten un parque u otra zona protegida.

#### Conservación de los recursos genéticos

Tiene gran importancia mantener la mayor diversidad posible tanto dentro de las especies como entre las mismas.

Para la estabilidad ecológica de la biósfera, para su utilización como riquezas naturales, por su valor científico, pedagógico y recreativo.

La supervivencia de las especies, incluida la humana, depende de la diversidad genética.

La existencia de "bancos de genes" de muy amplia base es condición esencial para la adecuada adaptación a los cambios ambientales, tanto naturales como de origen humano, en casos tales como: la sustitución de plaguicidas por mecanismos genéticos de defensa, la adaptación a las condiciones locales de variedades de alto rendimiento, el desarrollo de la resistencia a parásitos en procesos de evolución, la corrección de defectos de nutrición, como las insuficiencias de proteínas o de aminoácidos específicos.

La diversidad genética es necesaria para contrarrestar la inadaptable a las condiciones locales que a veces resulta de la introducción en determinado medio de especies de animales producto de un proceso de alta selección.

La selección continuada para obtener dentro de una casta o tipo ciertas características precisas puede reducir peligrosamente la variabilidad genética.

La plena variedad de organismos microscópicos sirve como eslabón indispensable en los ciclos del carbono y del nitrógeno de los que dependen todos los procesos vitales. Los microorganismos comprenden las bacterias, fermentos, mohos, algas y virus. La calidad y sabor de los alimentos y bebidas que consume el hombre dependen muchas veces de bacterias y hongos beneficiosos. En la industria los microorganismos se utilizan para la manufactura de productos químicos, incluidos los antibióticos; gracias a los microorganismos el hombre ha podido explicar la causa fundamental de numerosos procesos patológicos, la actividad bacteriana neutraliza los desechos orgánicos, origen de contaminantes.

Las actividades del hombre en la biósfera conducen, en forma cre-

ciente, a la reducción de la adaptabilidad genética de muchas especies.

Resultan afectadas no sólo las variedades vegetales de interés agrícola, sino también las especies forestales, los organismos acuáticos y ciertos tipos de animales y microorganismos.

El desarrollo de la civilización -con las transformaciones y profundas alteraciones de territorios antes vírgenes que comporta- está destruyendo o desplazando valiosos recursos genéticos. Se pierden especies silvestres o de primitiva domesticación.

Se encuentran en peligro ciertas zonas de Asia, América Latina y Africa que tradicionalmente han servido como centros de diversidad natural, o hábitat natural de especies silvestres fuente de recursos genéticos para el mejoramiento de especies vegetales.

Los cultivos autóctonos van siendo sustituidos por variedades de más elevado rendimiento que poseen una mayor uniformidad genética y menor adaptabilidad a las condiciones locales.

La desaparición de las especies vegetales silvestres lleva a la pérdida de numerosas características -contenido proteico, oleaginosidad, excepcionales propiedades de crecimiento, etc.- que algún día pueden ser necesarias.

Se hallan amenazados de desaparición o gran disminución grupos aislados y restos de especies forestales que son a veces indispensables para las actividades pecuarias.

Existen numerosas posibilidades, aún por explotar, para el desarrollo de los recursos genéticos.

Deberían continuar aplicándose y recibiendo ayuda los métodos ya conocidos y utilizados para obtener por selección razas mejores.

Es preciso que el hombre se proteja contra el peligro que significa su creciente dependencia de un número cada vez menor de cultivos, esos cultivos necesitarán nuevas aportaciones genéticas al introducirse en localidades cuyas condiciones exijan nuevos elementos de diversificación.

Son numerosas las posibilidades de desarrollar los recursos genéticos forestales mundiales, de los que hasta ahora sólo se han explotado los relativos a un número muy reducido de especies.

Ese potencial ha quedado ampliamente demostrado con la elevada productividad del pino de Norteamérica trasplantado a amplias zonas del hemisferio sur.

## Pesquerías

La FAO ha estimado que las capturas, tomando en consideración solamente los tipos que se pescan en la actualidad, podrían llegar a más de 100 millones de toneladas.

El total de proteínas que se obtiene de toda la hidrósfera ha aumentado a un promedio anual de casi el 6% en el curso de los últimos 25 años.

Sin embargo, en algunas zonas y en el caso de algunas especies importantes se han observado considerables descensos del total de recursos acuáticos tanto en cantidad como en calidad.

Si bien suele ser difícil determinar los distintos factores y efectos de una situación, en el caso presente las causas principales son las siguientes:

- Fluctuaciones o cambios naturales de la situación del medio.
- Exceso de pesca con grandes flotas, nuevas técnicas, mejor tecnología y mayores medios.
- Contaminación del medio acuático, en particular de las aguas costeras e interiores, por la descarga de desechos industriales y domésticos y otros contaminantes.

Otras modificaciones artificiales de los ecosistemas acuáticos como son:

- Consumo de agua para riegos y otros usos.
- Cambios del caudal de los ríos y su sedimentación.
- Bonificación de tierras y otros trabajos llevados a cabo en zonas costeras.
- Operaciones de dragado y perforaciones para obtención de minerales y petróleo en las aguas cercanas a las costas.

Se advierte en un número cada vez mayor de poblaciones acuáticas que el efecto acumulado de esas distintas presiones llega a niveles que exceden de su capacidad de adaptación, por ejemplo:

Algunas especies de ballenas, las sardinas de California, los arenques del Atlántico Norte y otras especies están ya muy agotadas por la excesiva explotación; especies de pescados de aguas interiores como los Grandes Lagos de Norteamérica y de varios ríos como el Rin, en aguas costeras que han quedado agotadas o han desaparecido a consecuencia de la conta-

minación o de otros cambios ocasionados por el hombre.

Para resolver algunos de estos problemas se recurre cada vez más a la acuicultura y en ciertos casos a la introducción de especies exóticas.

Sin embargo, la acuicultura resulta particularmente vulnerable a diversas formas de contaminación, si bien en algunos casos pueden utilizarse con buenos resultados desechos domésticos y la contaminación térmica.

En algunos casos la introducción de otras especies, por ejemplo, la lamprea y el sábalo, han disminuido considerablemente la utilidad económica de las pesquerías existentes, sobre todo en las aguas dulces.

Las reglamentaciones nacionales no han resultado plenamente eficaces para proteger las aguas internacionales contra esos riesgos.

### Aqua

El agua, componente esencial del medio humano, es:

- El elemento primordial de todos los seres vivientes.
- El compuesto más abundante sobre la superficie de la tierra.
- El disolvente universal.
- Un factor del tiempo y el clima.
- Un medio básico de transporte.
- Un elemento crítico de las actividades de desarrollo del hombre.
- El depósito último de muchos desechos naturales y artificiales.

Pese a que se trata de un recurso totalmente renovable, el abastecimiento de agua dulce tropieza con limitaciones en cuanto a la cantidad y distribución.

Aunque el agua cubre el 70% de la superficie de la tierra, sólo el 2% del total es agua dulce.

En su mayor parte está almacenada en forma de aguas subterráneas, es inaccesible para el hombre.

Sólo el 0,002% del total está directamente disponible para las actividades humanas, esto representa algo menos de la escorrentía total anual de todas las tierras del mundo, que asciende a 30.000 km<sup>3</sup>.

La distribución natural del agua dulce varía mucho de una región a otra y de una estación a otra.

Del total disponible de agua dulce, las aguas subterráneas representan el 96%, los lagos el 2% y las aguas corrientes menos del 1%.

Las actividades humanas ejercen una fuerte demanda sobre los limi

tados recursos hidráulicos existentes. La cantidad de agua que el hombre necesita para su uso directo es considerable y va en aumento.

La demanda de agua es ya superior a los recursos de que disponen muchos países, especialmente en las regiones áridas y semiáridas.

La agricultura utiliza en la actualidad el 70% aproximadamente del consumo total de agua, para regar unos 200 millones de hectáreas de tierra.

Las necesidades de la industria - para abastecimiento, evacuación de desechos y enfriamiento - ejercen una fuerte presión sobre los recursos hidráulicos.

Es lógico suponer que, según se desarrollan los países, el porcentaje de agua utilizada en la agricultura va disminuyendo, mientras aumenta el correspondiente a la industria y la producción de energía.

Aumentan también las necesidades domésticas y habituales de agua.

Un uso importante y corriente del agua es la evacuación de todos los posibles desechos de las actividades humanas, desde las aguas hasta los ácidos y los aceites de los desechos industriales.

La calidad del agua afectada por las actividades del hombre depende estrechamente del volumen de agua utilizado.

El uso directo es sólo una parte de las actividades del hombre que afectan de modo desfavorable a la calidad del agua.

La deterioración se debe frecuentemente al uso directo, por ejemplo:

Las centrales eléctricas, particularmente las nucleares, elevan la temperatura del medio acuático.

Los remanentes después de ser utilizados para el riego pueden contener biocidas y abonos químicos.

Las transferencias de agua de una cuenca a otra pueden incrementar el volumen de agua disponible allí donde sea necesario, pero de esos proyectos pueden tener también consecuencias irreversibles para el medio al alterar el equilibrio hidráulico de la región. Esos desequilibrios pueden afectar gravemente a los elementos vivos acuáticos, el clima y el contenido mineral del agua.

Las afluentes industriales y las aguas servidas municipales suelen verterse directamente en aguas receptoras. Sin embargo, la calidad del agua sufre también considerables perjuicios a causa de actividades humanas indirectas, una deforestación no controlada provoca la erosión y la sedi-

mentación consiguiente.

Los escapes de los automóviles pueden contribuir a la contaminación del agua.

Los contaminantes del agua pueden clasificarse en varias categorías fundamentales:

- Agentes infecciosos, agentes microbianos o virales que pueden transmitir la enfermedad a los seres humanos.
- Desechos que consumen oxígeno, desechos añadidos al agua que aumentan la tasa bruta de respiración de los microorganismos acuáticos o marinos hasta hacer que disminuya la concentración de oxígeno disuelto en el agua nutriente de plantas.
- Compuestos de carbono, nitrógeno y fósforo, como los fertilizantes o los detergentes, que provocan un crecimiento perjudicial de ciertas plantas, principalmente algas, en el agua.
- Productos químicos orgánicos, productos de desecho procedentes de las operaciones de fabricación de productos químicos orgánicos o de plaguicidas, que pueden ser tóxicos para la flora y la fauna acuática o que pueden dar al agua un sabor o un olor desagradable.
- Productos químicos inorgánicos, materiales inorgánicos disueltos, como los cloruros, que pueden hacer que el agua sea menos apta para usos ulteriores; o metales pesados como el mercurio o el plomo, que pueden ser tóxicos para la vida animal.
- Sedimentos y otros sólidos, tierras y otros materiales procedentes de la erosión de las cuencas hidráulicas que pueden formar depósitos en embalses, acequias y canales de navegación.
- Materiales radiactivos, liberados por reactores nucleares o por otras fuentes, y calor, la utilización de una masa de agua como sumidero de calor, generalmente en un proceso industrial o una central termoeléctrica, que pueda tener como resultado un crecimiento excesivo de ciertas plantas.

Se ha de reconocer sin embargo que la calidad del agua sólo queda afectada cuando las concentraciones son suficientemente elevadas.

La contaminación natural de los recursos hidráulicos continúa también a un ritmo relativamente constante.

Esa contaminación consiste en la disolución de minerales, el acarreo natural de sedimentos, el lavado de la atmósfera, la infiltración de aguas mineralizadas y la estratificación térmica.

Esta presión acumulativa y creciente que se ejerce sobre la calidad y la cantidad de los recursos hidráulicos pone en peligro el abastecimiento futuro de agua utilizable.

El ecosistema acuático es más cerrado y vulnerable que los ecosistemas terrestres, las demandas que se ejercen sobre él seguirán aumentando drásticamente.

Ya en estos momentos un elevado porcentaje de la población mundial no dispone de un abastecimiento suficiente de agua en las debidas condiciones.

La deterioración ambiental de otros recursos, como consecuencia del mal uso del agua merece también atención.

El anegamiento, la salinización y los corrimientos de tierra, son algunos de los ejemplos más destacados.

El drenaje de los suelos de regiones áridas es a veces causa de salinización y alcalinización.

El bombeo de cantidades excesivas de aguas subterráneas puede ocasionar la penetración de agua salada y provoca corrimientos de tierras en la superficie.

Como otros ejemplos cabe citar los desbordamientos, las inundaciones y la erosión.

Las repercusiones ambientales de la construcción de embalses requieren también seria atención.

En algunos proyectos se difunden enfermedades transmitidas por el agua; los sedimentos procedentes de la erosión de los terrenos que rodean los embalses forman depósitos en los embalses; las malas hierbas acuáticas se desarrollan de modo incontrolable; se agotan las pesquerías situadas en puntos más bajos de la corriente; privadas del limo de las inundaciones de primavera, van desapareciendo y perdiendo su fertilidad las tierras de los deltas; el reasentamiento de la población desplazada resulta con frecuencia difícil y el costo social es excesivamente alto; y se alteran los microclimas.

El agua solo podrá utilizarse para una actividad determinada si existe en la cantidad, la calidad, el lugar y el momento necesarios para la aplicación deseada.

Para alcanzar ese objetivo hay que tratar de evitar las repercusiones ambientales perjudiciales para otros recursos y para los objetivos sociales.



Para lograr esa meta conviene prever las presiones que se ejercen sobre la calidad y la cantidad de los recursos hidráulicos, y contrarrestarlas con medidas oportunas.

Son necesarias una planificación y una ordenación integradas de las actividades de aprovechamiento y conservación de recursos hidráulicos.

Sería preciso conciliar, mediante una labor de planificación y ordenación a cargo de grupos interdisciplinarios, los distintos usos y objetivos, unas veces complementarios y otras competitivos, de los recursos hidráulicos, mejoramiento de la calidad del agua, generación de energía, navegación, prevención de inundaciones, riego, abastecimiento de agua y actividades de recreo acuáticas.

Una vez determinadas todas las demandas, se deberían efectuar análisis para precisar qué programas convendría emprender y cómo deberían financiarse.

#### Energía: su elaboración, transporte y consumo

Antes de hacer ninguna observación sobre el costo ambiental de la energía, ha de reconocerse su contribución indispensable para el progreso de la sociedad.

Cada etapa de la corriente de energía, desde su producción hasta su conversión para sus utilidades finales en hogares, medios de transporte o fábricas, tiene efectos secundarios que, cuando se producen en volumen suficiente, afectan adversamente a uno o más efectos del medio.

Cuando la energía se convierte en electricidad, hay muchos problemas más de contaminación por la emisión de gases y partículas nocivos en el aire y por el desagüe de agua caliente en ríos y lagos.

Todas las centrales de energía térmica de tipo tradicional deben luchar contra la contaminación térmica, y las que utilizan carbón o petróleo con las emanaciones de gases o de partículas; las centrales que utilizan gas se encuentran a éste último respecto con problemas menos difíciles.

Las centrales de energía nuclear, aunque han sido objeto de un examen más cuidadoso que cualquier tecnología anterior y aunque tiene ciertas ventajas ambientales en comparación con las centrales térmicas de tipo tradicional, exigen una vigilancia continua sumamente cuidadosa a causa de las grandes pérdidas que puede producir un escape de materia radiactiva.

En los últimos tiempos la electricidad obtenida por medios hidráulicos

licos - que suele considerarse como una operación "limpia" - ha empezado a ser criticada por la difusión de enfermedades transmitidas por el agua; el desplazamiento de poblaciones, las alteraciones con frecuencia graves de la ecología de la zona recién ocupada por los embalses artificiales.

Los principales problemas de contaminación en el transporte de la energía se relacionan con:

El derramamiento de petróleo en el océano, ya por accidente, ya en forma deliberada (por ejemplo, las operaciones de limpieza de un buque o las pérdidas que se producen al desechar lubricantes en tierra).

La seguridad de las tuberías, en particular los peligros de explosión en los gasoductos y de escapes en los oleoductos.

El movimiento todavía bastante limitado de elementos combustibles radiactivos de las instalaciones de elaboración de combustibles para su re-elaboración, y de los reactores y de las centrales de combustibles a los vaciaderos de combustibles gastados.

La desfiguración de los paisajes por las líneas de transmisión e-le<sup>l</sup>evadas.

La utilización de la energía puede tener efectos contaminantes muy grandes.

La contaminación más grave probablemente se produce al quemar com bustible líquido en motores de combustión interna, proceso en el que se producen grandes cantidades de monóxido de carbono, hidrocarburos y otros productos de la combustión.

Cuando se utilizan carbón y petróleo para la calefacción la combustión también da por resultado una contaminación del aire.

El combustible utilizado directamente por la industria, especialmente por la metalúrgica y la química, también contribuye mucho a la contaminación del aire.

También debe mencionarse la producción ineludible de calor que suele acompañar cada etapa de la corriente de energía y cada una de sus utilizaciones y la inevitable penetración de ese calor en la atmósfera.

Al parecer, las emisiones de partículas, de anhídrido carbónico y de calor, calor que influyen en las modificaciones climáticas y meteoroló-gicas, tienen ciertamente importancia local y pueden en último término afectar al clima mundial.

Las observaciones mencionadas bastan para demostrar que es esencial examinar múltiples posibilidades en la planificación y ordenación de

cualquier economía de la energía.

Cada una de las muchas combinaciones posibles de sistemas de corrientes de energía - fuentes de energía, procedimientos de conversión, sistemas de transporte y aplicaciones finales distintos - tiene ventajas determinables e inconvenientes igualmente determinables en lo que se refiere al daño ambiental, a la necesaria lucha contra la contaminación, a las precauciones de seguridad, etc.

En los últimos años se ha hecho mucho por determinar y/o cuantificar diversas ventajas e inconvenientes, y debería aprovecharse al máximo esa labor.

La energía geotérmica, la energía solar y eólica y las de las mareas son otras fuentes prometedoras de energía menos contaminante, sin embargo sólo pueden aprovecharse en un reducido número de regiones y todavía no se sabe exactamente que contribución pueden ofrecer para satisfacer la demanda del mundo futuro.

También se están efectuando investigaciones sobre nuevos procedimientos de conversión menos contaminantes que los actualmente utilizados.

Entre todas las utilizaciones de la energía, el automóvil es una de las que producen mayor contaminación, especialmente en las zonas urbanas.

Confiar en el motor de combustión interna como único o principal sistema de propulsión equivale a crear problemas de contaminación fácilmente previsible, hasta que den resultado los trabajos encaminados a modificar sus características.

## LA CONTAMINACION

Entendemos por contaminante cualquier elemento, sustancia, energía u organismo que en cantidad suficiente, en el lugar inadecuado y en el momento inoportuno, es capaz de provocar, en forma directa o indirecta, mediata o inmediata, efectos no benéficos al hombre o a sus recursos.

Al presuponer los efectos adversos que causará la contaminación al hombre o a sus recursos, podemos incluir aquellos hechos que, por obra de lo limitado de nuestros conocimientos sobre sus repercusiones y el desarrollo de complejas técnicas de identificación de contaminantes en cantidades pequeñísimas, pueden a largo plazo y en forma indirecta afectar al hombre o degradar su medio ambiente.

Una de las formas más extendidas y de mayor antigüedad de contaminación es la del agua y los alimentos por organismos capaces de enfermar al hombre y a otras especies, y de causarles la muerte. Los grandes adelantos y esfuerzos del hombre para combatir enfermedades que le aquejaban por problemas de contaminación que provocan esos organismos patógenos, se han visto afectados en países carentes de recursos. Al problema contribuyen en diferente escala, factores como la creciente expansión del número de habitantes y la urbanización, con la consiguiente necesidad de eliminar los desechos que se generan. También hay que tener en cuenta métodos de riego y aprovechamiento de tierras.

En todas las poblaciones del mundo se ha suscitado una inquietud por el problema que representa la creciente contaminación del ambiente. La preocupación obedece a que ha llegado a comprenderse que los problemas actuales, originados principalmente por la actividad humana, son de magnitud y están más extendidos que en ningún momento anterior; por ello son también de naturaleza muy diferente.

Conscientes de la capacidad técnica y científica del hombre, en la actualidad se reconoce que hay posibilidad de hacer algo para prevenir la contaminación y el deterioro de nuestro único medio ambiente. Se sabe más del problema y se cuenta con la capacidad para organizar la sociedad y modelar su porvenir.

La especie humana ha producido y producirá siempre alguna contaminación.

Los países industrializados que cuentan con amplios recursos y son modelo para los que carecen de ellos, ya sufren el problema de la contaminación del medio, que se agrava por un continuo estado de pobreza y pe

ligros a la salud causados por la insuficiencia de los servicios y de las instalaciones sanitarias.

Unicamente su propio desarrollo (pero no como el que han logrado los países ahora desarrollados, no de esa manera), puede ayudar a los países menos industrializados a resolver sus problemas actuales, siempre que en su lucha contra la contaminación puedan servirse de las ajenas experiencias costosas, y evitar, a medida que se vayan ampliando o instalando sus industrias, los errores y las malas prácticas que se han observado como características del desarrollo industrial de los otros países, las cuales los han conducido a crisis de contaminación.

Los efectos contaminantes de un agente determinado, son los mismos donde quiera que se hagan sentir. Los riesgos de la contaminación pueden considerarse de muchas maneras; entre sus efectos indirectos, que afectan al hombre, se pueden mencionar la reducción de las existencias de productos o de alimentos; alteración de las características del clima local; deterioro del medio; destrucción de plantas o animales destinados a la alimentación o que los vuelven impropios para el consumo; eliminación de especies que son enemigas naturales de otras que son o se vuelven dañinas; verter al mar hidrocarburos, permitir que los residuos industriales contaminen las aguas y las inutilicen para posibles cultivos, riegos y usos de esparcimiento.

Entre los más importantes efectos directos de la contaminación del medio que amenazan al hombre se mencionan los provenientes de la exposición humana a un contaminante tóxico a través del aire, del agua, del suelo o de los alimentos.

Para tomar decisiones acerca de los métodos que deben adoptarse en la selección y el empleo de las formas de lucha contra la contaminación ambiental, intervienen consideraciones políticas, económicas y conocimientos científicos. La contaminación puede estimarse de modos diferentes, según la finalidad que se persiga. Los agentes contaminantes pueden clasificarse en físicos, químicos, biológicos, o psicosociales, según su naturaleza.

El problema de la contaminación del ambiente puede determinarse con una perspectiva geográfica: local, regional, nacional o mundial.

Los agentes contaminantes pueden ser clasificados en relación al recurso que afecten: aire, agua, tierra, alimentos, o según elementos individuales, como la población humana de una localidad.

El punto de supremo interés al considerar los efectos de la contaminación, es el hombre.

Las interdependencias y conexiones de los integrantes del medio ambiente son de naturaleza tal, y de tal magnitud, que sus efectos en otro organismo y la afectación de alguno de los recursos naturales, repercutirán en alguna forma sobre el medio ambiente humano.

Es importante conocer las propiedades de las sustancias para prevenir los problemas de contaminación; saber cuales son sus propiedades tóxicas; su posible propagación como resultado de un uso intenso; su persistencia en el medio y en los tejidos, y su dinámica para analizar los posibles desplazamientos por las corrientes de agua o aire, por infiltración en el suelo o por las cadenas alimentarias.

### Los contaminantes

En la actualidad el conocimiento de muchos aspectos de la contaminación y de los agentes contaminantes es incompleto. Las nuevas conclusiones de los investigadores y las recientes interpretaciones de los datos existentes dan lugar a una situación cambiante tanto respecto de la información como de la opinión. Ya se ha señalado que la contaminación no es un concepto absoluto. Un plaguicida esencial en la explotación de un agricultor puede ser un agente contaminante en el estanque de un agricultor vecino. Los que en un momento y un lugar determinados son desechos industriales, pueden constituir en otro momento y otro lugar, valiosos productos secundarios.

Los abonos en cantidad suficiente son una sustancia nutritiva, pero en cantidad excesiva se convierten en agente contaminante. Pero ahora se ha llegado a un punto en la contaminación en que ésta comienza a afectar a la humanidad entera, y nos damos cuenta de que es necesario dar una nueva orientación a las teorías sobre los efectos contaminantes en la biósfera y, desde luego, en la vida humana en general.

No todas las medidas deberán ser de carácter restrictivo; muchas de ellas son más bien cuestión de planificación económica y costos, así como de legislación.

Es importante que del reconocimiento de la actividad industrial como causa de contaminación, no nazca el temor del adelanto tecnológico. La técnica nos permite identificar muchas de las formas de contaminación; corresponde a los gobiernos encauzar el adelanto tecnológico, aplicarlo y con-

trolarlo, para evitar y reducir la contaminación.

El descubrimiento e introducción al mercado mundial de nuevos productos y sustancias químicas con diversas características, son fenómenos frecuentes de nuestra época. Los plásticos, detergentes, plaguicidas, solventes, sintéticos, combustibles, antibióticos, desinfectantes, etc., se pueden incorporar al agua, al aire o a los alimentos, directa o indirectamente pero siempre lo serán en forma transitoria, porque en general tendrán el mar como destino final, si las condiciones y características del compuesto lo permiten.

Muchos de estos compuestos tienen una influencia negativa en la salud humana y otros afectan los ecosistemas y el medio ambiente.

La relación de nuestros recursos, y principalmente la dinámica de los fluidos, son la causa de que toda contaminación: de los alimentos, del aire o del suelo, esté ligada a la del agua, y acabe en el océano si el contaminante no se integra a un nuevo ciclo.

A medida que crece la contaminación ambiental, se va haciendo evidente la urgencia de normas de control, que por otra parte sólo se adoptan cuando el daño es valorable. Entonces la situación exige recursos económicos y humanos que permitan ejercer un efectivo control.

La intensidad del gasto está en función del objetivo determinado por una legislación especial, y por la idoneidad técnico-administrativa de los responsables de la acción.

Los incendios y las combustiones de cualquier naturaleza; los procesos industriales, los procesos de extracción, transformación y manufactura; la explotación agrícola; la producción de energía y muchas actividades humanas, son las causas principales de la contaminación ambiental.

#### Contaminación del aire

El Consejo de Europa, en su informe del 14 de setiembre de 1967, dió la siguiente definición de contaminación atmosférica:

"Hay contaminación atmosférica cuando la presencia de una sustancia extra-  
ña o una variación importante en la proporción de sus constituyentes, es  
susceptible de provocar un efecto perjudicial o de crear una molestia, te  
niendo en cuenta los conocimientos científicos del momento."

En esta definición, la expresión "teniendo en cuenta los conocimientos científicos del momento", significa estudios científicos que pue-

den señalar la posibilidad de un peligro verdadero en la presencia de un de terminado contaminante, en una concentración dada, que antes no resultaba excesivamente peligroso, tanto para la vida humana como para la animal y ve getal. Cuando se menciona "crear una molestia" se refiere tanto a la presen cia de un mal olor como a una disminución de la visibilidad debido a la epa rición de niebla, irritación visual por la presencia de determinadas emana- ciones, etc.

La acumulación o la dispersión en la atmósfera de los elementos contaminantes depende, en primer lugar, de las condiciones meteorológicas ambientales.

Esto significa que el viento puede dispersarlas o transportarlas más o menos lejos de su punto de emisión; de allí que se considera al viento como un factor meteorológico que interviene de una manera esencial en la propagación o en la dilución de los contaminantes del aire.

Otros fenómenos meteorológicos aparte del viento, pueden ejercer influencias sobre la contaminación; son ellos las radiaciones solares y las lluvias.

Las radiaciones solares tienen que ver con la elevación de la temperatura del ambiente, y esta a su vez, con el desplazamiento horizontal de las masas de aire (vientos), o con el vertical, elevación o descenso de las mismas.

Las lluvias pueden producir un lavado benéfico de la atmósfera al acelerar la precipitación hasta el suelo de partículas sólidas y líquidas en suspensión.

Como se produce la contaminación del aire?. Se puede decir en términos generales, que con el funcionamiento de fábricas, con el uso de la calefacción, con la combustión de los desechos domiciliarios y principalmente (caso de nuestra ciudad), por la combustión de los motores de los automóviles.

Las descargas del material contaminante se efectúa por medio de dos tipos de fuentes; fuentes emisoras fijas; plantas industriales, incineradores, quemas al aire libre; fuentes emisoras móviles: los automotores.

Los contaminantes del aire más importantes emanados de estas fuentes son: anhídrido sulfuroso, monóxido de carbono, polvo, hollín, óxidos de nitrógeno y plomo, humos, cenizas y gases en general.

Un ambiente altamente contaminado actuará sobre los seres humanos, animales, plantas y elementos materiales (edificios, monumentos, etc.) pro-



vocando enfermedades más o menos graves y deterioro ambiental.

El ritmo y el volúmen de las sustancias contaminantes que se lanzan a la atmósfera, determina cambios que pueden ser nocivos para el hombre, no obstante la gran capacidad de autodepuración del aire, el cual, mediante la dilución del contaminante, su dispersión y precipitación por la lluvia o la nieve, evita frecuentes y graves amenazas. En ocasiones un contaminante es tan pequeño que en suspensión puede, mediante los desplazamientos horizontales del viento, recorrer enormes distancias. Está comprobado que algunos humos producidos por incendios en el continente americano llegan a Europa.

Ahora bien, cabe preguntarse si la contaminación del aire, es inseparable del progreso económico, ya que como hemos visto el mismo se cuenta por factores de progreso: fábricas, automóviles, calefacción, podemos constatar que el desarrollo es posible reduciendo al mínimo aquellos efectos contaminantes y desfavorables mediante sistemas de control y vigilancia.

Esto implica la instalación de fábricas en lugares geográficamente apropiados y adecuados para reducir la nocividad de los contaminantes al mínimo, además de los dispositivos eficaces para tal fin. Para ello se requieren tareas de evaluación permanentes por las autoridades pertinentes. Estas tareas consistirán en mediciones periódicas de contaminación ambiental, con la respectiva detección de fuentes emisoras.

Poco es lo que se ha hecho en este sentido en muchos países subdesarrollados.

Con respecto a la Argentina, donde en el capítulo correspondiente a este tema, nos ampliaremos con más datos, las mencionadas deficiencias ambientales han llevado a las actuales autoridades a fijar pautas para la conservación y recuperación del entorno natural y elaborar bases legales pertinentes para lo cual, privilegiando la acción del problema y su atención ha creado la Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano. La acción de dicha Secretaría, está fundamentalmente basada, entre otros objetivos, en la realización de estudios sistemáticos y directivos de planificación para obtener mejoras ambientales en los asentamiento humanos, integrando el movimiento mundial de protección del medio ambiente.

En lo que respecta a la contaminación del aire, el Plan Trienal vigente actualmente se propone, en el período de vigencia "el diseño de un sistema de vigilancia para la observación de la calidad del aire y su grado de contaminación, promoviendo los trabajos necesarios para el tratamiento de las fuentes contaminantes" y "elaboración de un proyecto de legisla-

"ción que, en base a los resultados científicos y técnicos obtenidos, tienen a la preservación del medio ambiente y lo hagan compatible con las necesidades del desarrollo del país" (Plan Trienal para la Reconstrucción y Liberación Nacional).

#### La contaminación del agua

En la contaminación del agua participan, además de las industrias o sus actividades conexas, las impurezas que del aire o el suelo pasan al agua, lo mismo que los aportes que arrastran las aguas usadas en el hogar y que acarrean las excretas y desechos de poblaciones, conteniendo gérmenes, parásitos y productos como los residuos de los detergentes, que se rehúsan a la degradación por bacterias. En las tierras, el arrastre mecánico de plaguicidas y nutrientes o fertilizantes del suelo, también la contaminan.

El mar, que ocupa el 70 por ciento de la superficie de la tierra, ofrece una esperanza de aprovisionamiento de alimento para la creciente población mundial; sin embargo es el destino final y el más antiguo de los contaminantes más agresivos. El uso en aumento de las aguas marinas para el transporte, la explotación irracional de los fondos marinos, y su contaminación por el vertimiento de desechos radiactivos y tóxicos, en forma deliberada o accidental, amenazan degradar su calidad.

#### Tipos de contaminación de los recursos hídricos

Hay muchos tipos de contaminación del agua, cada uno de ellos produce efectos particulares. El Comité de Expertos de la O.M.S. (Organización Mundial de la Salud), reunido en Ginebra en abril de 1965, considera las siguientes categorías:

- a) Contaminación por bacterias, virus y otros gérmenes patógenos.
- b) Contaminación por sustancias orgánicas susceptibles de descomposición, que al absorber oxígeno del agua causan la muerte de peces, producen olores pestilentes y dan al agua un aspecto repugnante; esta contaminación, si no es excesiva, puede desaparecer al cabo de cierto tiempo, con lo que el río recobra su aspecto sano y agradable.
- c) Contaminación por sales inorgánicas, cuya característica es que no pueden eliminarse mediante las técnicas habituales de tratamiento del agua requiriendo procedimientos complejos y costosos; este tipo de contamina-

ción puede inutilizar el agua para beber, regar y muchos usos industriales.

- d) Contaminación por sustancias nutritivas para los vegetales (potasio, fósforo, nitratos, etc.), la mayoría de los cuales son también sales inorgánicas, pero que además poseen la propiedad de facilitar el crecimiento de malas hierbas y de algas y de formar, por fotosíntesis, materia orgánica que puede acumularse en el fondo de los lagos.
- e) Contaminación por sustancias oleosas, que pueden ser nocivas para los peces, ensuciar el agua, aislar del aire la superficie del río, disminuyendo la reoxigenación del agua, acumularse en cantidades molestas si las circunstancias son propicias y provocar una gran demanda de oxígeno.
- f) Contaminación por agentes tóxicos específicos, que van desde las sales metálicas hasta los compuestos químicos sintéticos de gran complejidad.
- g) También cabe mencionar otras categorías de contaminación producidas por factores tales como: el calor contenido por las aguas de usos industriales, que puede considerarse como contaminante pues inutiliza los ríos para ciertos fines; el barro que puede ser arrastrado al río en enormes cantidades, alterando las características de su lecho; finalmente la contaminación por sustancias radiactivas.

#### Causas de contaminación

##### Desagües cloacales

Los desagües cloacales constituyen un grave factor de contaminación del agua, que entraña serios peligros. Su contenido de materia orgánica, eventualmente de microorganismos patógenos, de detergentes cada vez más difundidos en los hábitos domésticos, etc., pueden originar graves problemas de contaminación. La materia orgánica al ser descompuesta por acción bacteriana en el cuerpo de agua receptor, produce una disminución del oxígeno disuelto disponible que puede descender a niveles capaces de originar serios problemas, llegando hasta anularse.

Este tipo de contaminación se origina principalmente por las descargas finales de redes colectoras cloacales de áreas urbanas, sin plantas de tratamiento, vertiendo sobre cuerpos receptores con insuficiente capacidad diluyente y autodepuradora.

## Desagües pluviales

Otro problema en aumento, debido al crecimiento de las áreas urbanas, es el de la contaminación provocada por el drenaje de aguas de lluvia en zonas pobladas, puesto que cada año son mayores las áreas destinadas a calles, autopistas, aeropuertos, edificios u otras construcciones.

Estas aguas al escurrir arrastran consigo todo lo acumulado en la superficie, como ser: aceites, materia orgánica, basura, tierra, polvo industrial y otros contaminantes del aire arrastrados por la precipitación, y todo aquello que pueda ser llevado hidráulicamente hasta los pluviales o a un río cercano.

La existencia de vaciederos de basura en cercanías de los cursos agrava esta situación, dado que las aguas de lluvia percolan a través de las capas de basuras, escurriendo luego hacia los cuerpos receptores.

En muchas ciudades que cuentan con sistemas combinados de colectores pluviales y cloacales, el crecimiento de la población ha provocado la necesidad de derivar de la planta de tratamiento cantidades en aumento de desagües cloacales mezclados con agua de lluvia. En el presente, este es uno de los más serios y difíciles problemas de contaminación que enfrentan muchas áreas urbanas.

Durante los períodos de lluvia, estos sistemas de colectores combinados, deben transportar su caudal de tiempo seco con las aguas provenientes de las precipitaciones. Como generalmente se consideró no económico construir plantas de tratamiento para depurar el caudal total, la alternativa ha sido diseñar derivadores para la descarga combinada por sobre un determinado nivel.

Sumado a ello, las aguas de lluvia lavan barro depositado en el fondo de las colectoras, con el resultado de que estos sobrecaudales arrastran grandes cantidades de elementos contaminantes a los cursos de agua.

Esta contaminación descargada intermitentemente por aguas de lluvia puede dificultar seriamente los usos del curso y llegar a tener como consecuencia el cierre o la prohibición de entrar a algunas playas durante ciertos períodos.

## Desagües industriales

Constituyen, juntamente con los desagües cloacales, la causa pre-

dominante de problemas de contaminación de aguas.

Desde el siglo pasado, la legislación de los países más desarrollados se ha ocupado de esta cuestión, aunque no siempre con mucho éxito; en la mayoría de los mismos, la protección del agua se ha convertido en un problema muy urgente, y de permanente preocupación, como dan cuenta recientes publicaciones de la prensa diaria.

Los problemas de esta índole se originan y se agravan, en buena parte por las siguientes causas: desarrollo industrial rápido con formación de grandes grupos fabriles carentes de procesos de depuración y acompañados por formación de agrupamientos urbanos cuyos desechos también contaminantes y peligrosos agravan los problemas, inexistencia de planes reguladores o incumplimiento de los mismos, y falta de recaudos en la elección del lugar de emplazamiento de plantas industriales (las que no deberían ser admitidas si no después de un estudio de las posibilidades de evacuación de sus efluentes de manera de evitar posteriores implicancias contaminantes).

Los desagües industriales se caracterizan por su gran variedad en cantidad y calidad; aparecen marcadas diferencias de acuerdo con el tipo de industria, y aún dentro del mismo tipo, según los procesos empleados y las características propias de cada establecimiento.

#### Desagües industriales con contenido de sustancias orgánicas

La contaminación provocada por desagües industriales con contenido de sustancias orgánicas (de origen vegetal o animal), tal como la que resulta del vuelco de los desagües de la industria de la matanza del ganado, frigorífica, lechera, cervecera, de las que procesan vegetales y frutas, de la fermentación, etc., es muy significativa no sólo por la contaminación en sí, sino porque en algunos de estos desagües se presenta, como en los desagües cloacales, el peligro de los gérmenes patógenos.

El vuelco de desagües orgánicos provoca serias implicancias en los ríos, puesto que son susceptibles de sufrir degradación biológica, que se produce a expensas del consumo de oxígeno disuelto del curso, provocando por tanto una deflexión del mismo. Si esta deflexión es total, conduce a condiciones de mal olor y apariencia ofensiva, incluso una deflexión parcial puede causar muerte de peces y convertir al río en inadecuado para sus formas naturales de vida.

## Derrames de petróleos y sus derivados

El petróleo como materia prima de uso creciente degrada el medio donde se derrama como consecuencia de pérdidas originadas en operaciones de manipuleo, transporte, transvase, extracción, conducción y distintas operaciones de destilado, craqueo, fraccionamiento, síntesis, etc.

Pueden producirse problemas de contaminación por hidrocarburos como consecuencia de roturas o pérdidas en los oleoductos, lo cual no sólo daña el terreno receptor, sino que también puede llegar a afectar napas subterráneas.

En los barcos se deben principalmente a goteos, pérdidas por fisuras, aguas de lastre y lavado de sentina.

La conveniencia del transporte marítimo, como así también la de ubicar refinerías e industrias petroquímicas sobre grandes cuerpos de agua, estuarios, ríos y con preferencia en costas marítimas, provocan el aporte de crudo y derivados de petróleo al mar y como consecuencia, es dable observar una contaminación costera que se manifiesta en distintos tramos de vastas costas plenas de riqueza pesquera, cuya integridad debe preservarse.

Las especies comestibles extraídas de áreas afectadas en alguna proporción con derivados de petróleo han visto afectada su calidad por tomar sus carnes un marcado olor y sabor a petróleo.

Conviene destacar la expresión de varios autores coincidentes en que el petróleo y sus derivados constituye una de las peores y más estables contaminaciones. Estos productos tienen una muy baja oxidabilidad tanto que, casi no se la detecta, en cambio es capaz de flotar casi indefinidamente. Se citan experiencias hechas en tanques donde al cabo de 18 meses sólo se consiguió evaporar toda el agua sin apreciarse alteración del producto.

## Desagües radiactivos

La creciente demanda de energía en la mayoría de los países se tiende a cubrir, en parte, con un aumento de generadores nucleares; también se incrementa el uso de la energía nuclear en la industria, en equipos médicos, en submarinos, etc.. Su efecto se hará sentir con más facilidad en vías fluviales interiores que en el mar, en el que aunque muchos científicos estiman que no hay aún peligro para el medio marino, comienza a tomar vigencia el concepto de que no debiera permitirse más la eliminación de des

perdicios radiactivos en el mar.

Se sospecha que el estroncio 90, proveniente principalmente de los ensayos atómicos realizados en los últimos años, puede haberse acumulado en peces originando alta mortalidad.

#### Sobreelevación térmica

Algunos desagües industriales, y particularmente desagües de centrales eléctricas, entre los que pueden destacarse muy particularmente las que emplean energía atómica, pueden originar sobreelevaciones de la temperatura de los cuerpos receptores. El aumento de temperatura limita la posibilidad de uso en establecimientos ubicados aguas abajo, y además cuando la capacidad del cuerpo receptor es limitada da lugar a dos fenómenos concurrentes; la aceleración de los procesos biológicos de descomposición de la materia orgánica eventualmente presente en el cuerpo receptor, y la disminución de la solubilidad del oxígeno; ambos procesos concurren a favorecer la disminución de la concentración de oxígeno disuelto con las consecuencias lógicas sobre la vida de los peces y las características de las aguas receptoras.

Los problemas de sobreelevación térmica pueden afectar especialmente a las cuencas cerradas, tales como lagos, legunas, embalses, en los cuales el aumento de la temperatura puede favorecer el desarrollo de plancton, contribuyendo a intensificar problemas de eutroficación.

Los aprovechamientos sucesivos de aguas de un cuerpo de poca capacidad pueden dar lugar a una sobreelevación excesiva de la temperatura de las mismas, generando el problema que se ha dado en llamar "Contaminación térmica" (cada vez citada más frecuentemente en distintos países).<sup>1</sup>

#### Efectos de la contaminación del agua

Por la acción de las "causas" anteriormente señaladas, surge en consecuencia una significativa serie de "efectos", los cuales a continuación se describen ordenadamente:

Efectos en el abastecimiento de agua potable

El agua es tan imprescindible para la vida humana como lo es el

oxígeno del aire. Sin el agua es imposible la vida en cualquiera de sus formas. La proporción de agua en el organismo humano es de un 65% de su peso. Surge con ello la necesidad de consumo por el hombre y al mismo tiempo de asegurar su calidad. El estudio científico de la microbiología, se debe principalmente a los trabajos del sabio francés Luis Pasteur, donde se dieron las bases que condujeron a los actuales conocimientos de esta rama de la ciencia base de la higiene; con el avance de la microbiología se llega en forma sucesiva al origen de muchas enfermedades y como consecuencia, la importancia del agua como transmisor si no se guarda cuidado en las condiciones del suministro.

Al comienzo del siglo pasado y a consecuencia de fuertes epidemias, el gobierno inglés designó a un grupo de especialistas para estudiar las medidas destinadas a aminorar sus efectos. Entre las medidas tomadas se destaca el uso de los llamados filtros lentos, utilizados no con el propósito de eliminar bacterias que aún no se conocían, sino para eliminar sustancias suspendidas. Con ésta y otras medidas consiguieron no sólo espaciar las epidemias de ciertas enfermedades, sino también disminuir el número de casos.

Hoy a la luz de los conocimientos actuales se conoce la importancia del agua potable y el beneficio de tales servicios, los que inciden favorablemente más allá de su acción benéfica al reducir las llamadas enfermedades hídricas, sino indirectamente sobre otras que disminuyen sin conocerse del todo el porqué de tal hecho.

Es el llamado fenómeno de Mills-Reinke; quienes observaron que donde se instala un abastecimiento de agua potable hay un considerable descenso de la mortalidad por fiebre tifoidea y por enfermedades hídricas en general, pero además un descenso en la mortalidad general producida por otras causas. Según el teorema de Hazen por cada defunción de fiebre tifoidea que se evita, quedan tres más evitadas debido a otras enfermedades.

#### Efectos sobre la vida acuática

Es de real importancia no alterar la vida biológica marina en ninguna de sus escalas por constituir una inmensa fuente de riqueza, en especial de alimentos aprovechables por el hombre, aún no explotados en toda su magnitud y que significa una gran reserva alimenticia para una población mundial cada vez más numerosa. Además debe destacarse que sus elementos vivos con clorofila constituyen la fuente productora de oxígeno por exce-



lencia, elemento sin el cual no es posible la vida.

El equilibrio ecológico de los mares puede verse alterado por múltiples factores, así hay contaminantes que actúan intoxicando animales y plantas, ya sea provocando su muerte o bien originando concentraciones peligrosas para quienes los ingieren. Otros provocando la desoxigenación del agua y con ello la muerte, primero de los más sensibles, y luego en escala descendente de otras especies con variada resistencia a medios oxigenados. Otros contaminantes alteran la flora y la fauna, favoreciendo determinadas especies superiores por abundancia, hecho que a su vez altera el equilibrio ecológico por abundancia o por carencia de alimentación necesaria.

Hay cientos de sustancias orgánicas y minerales capaces de originar enormes perjuicios en la vida, desarrollo y propiedades de los peces. Esto seguramente ha de seguir en forma indefinida, por cuanto constantemente el hombre produce y obtiene nuevos productos y subproductos y en consecuencia, surge su presencia en los efluentes de tales industrias.

Efectos en las explotaciones agropecuarias.

El agua para riego debe reunir ciertas condiciones en lo que se refiere a calidad; un factor fundamental es el contenido salino, que cuando es excesivo afecta al desarrollo vegetal. Ese aumento de salinidad puede ser debido a la polución del agua para riego, determinada fundamentalmente por algunos usos industriales.

Un elemento incidente en las posibilidades de utilización agrícola es el sodio; los perjuicios originados por el sodio presente en aguas para riego, son que al aumentar su concentración en el suelo agrícola, se desarrollan posibilidades adversas de utilización; los suelos se hacen más impermeables al aire y se forman costres que afectan a los cultivos.

Efectos en provisión de agua para industria

Puede ocurrir que la industria, frecuente causa de contaminación de aguas superficiales por la descarga indiscriminada de sus desechos de fabricación y de desagües industriales y cloacales, vea afectadas sus propias posibilidades de abastecimiento de agua por la creciente polución de las fuentes hídricas; ello origina dificultades en general crecientes, acompañadas generalmente de una complejidad de instalaciones con más gastos de ex-

plotación, que repercuten necesariamenre en los costos de los productos ela  
borados.

#### Efectos causados por detergentes

Los detergentes sintéticos han entrado en la limpieza hogareña en forma masiva desde tiempo relativamente reciente, aproximadamente unos 15 a ños, Desde entonces su uso es creciente y hoy perturba el funcionamiento de muchas plantas depuradoras, afecta los cuerpos de agua e incluso, por su alta capacidad de penetración, llega a capas de aguas subterráneas de poca profundidad, en pozos mal aislados, utilizados por el hombre.

Los detergentes han sido divididos en dos grandes grupos: biodegradables y bionodegradables.

No hay países de avanzada industrialización que legisien prohibiendo la fabricación, importación y utilización de detergentes que no presenten adecuada tasa de biodegradación, tomándose por lo general un valor del 80 por ciento.

Por lo general las normas de agua potable, limitan a no más de 0,5 mg/l la presencia de detergentes.

Su control resulta muy difícil debido a que el aporte proviene no sólo de la industria, sino también en buena medida de los hogares.

No hay duda que el descubrimiento de los detergentes significó un claro avance en la mecánica de la limpieza, tanto en la industria como en el hogar, pero su efecto sobre el medio fué tan desfavorable en algunos aspectos, particularmente para el agua de beber, que obligó por encima de su éxito comercial, a investigar las causas de las alteraciones provocadas. Se halló que su principal falencia se producía al no ser destruidos por los microorganismos (no biodegradabilidad).

Con el desarrollo de los detergentes biodegradables se halló la fórmula para atenuar sus efectos más desfavorables.

Esto motivó, en especial en los países más desarrollados, el dictado de leyes y reglamentaciones con el propósito de limitar primero y prohibir más tarde la fabricación y expendio de los llamados detergentes "duros".

Este ejemplo debería ser imitado prohibiendo la fabricación e importación de detergentes duros y estimular la producción nacional de los llamados blandos, con alto porcentaje de biodegradabilidad, dado el uso ma-

sivo de los mismos, principalmente en el hogar, hecho que dificulta su control. Justifica la necesidad de tales medidas además el hecho de que en el país una gran parte de la población se halla en las zonas de alta industrialización, como el Gran Buenos Aires, Córdoba, Rosario, que son áreas donde los servicios de agua potable son de fuentes superficiales y donde fluyen aguas negras sin tratamiento alguno y las industriales con marcado déficit de tratamiento.

Efecto: problemas de eutroficación

En las últimas décadas la literatura técnica ha documentado muchos casos de eutroficación de ríos y lagos, intensificada por la polución de las agua.

El significado etimológico de eutroficación, equivale a "bien nutrido". El término ha sido usado desde hace muchos años para describir el cambio en la productividad biológica que tiene lugar en lagos y embalses a través de su historia: desde el punto de vista de la contaminación, se consideran los cambios determinados por procesos de eutroficación favorecidos por ciertas formas de polución, de las cuales las más características son la introducción de nutrientes y las sobreelevaciones térmicas.

Los aumentos de temperatura, cuando alcanzan cierta magnitud pueden llegar a dar lugar a la desaparición de algunas especies de algas, y al desarrollo de otras especies de algas que sustituyen a las primeras y cambiar con ello las condiciones del cuerpo de agua.

Efectos sobre el mar

La contaminación del mar es un problema que afecta de alguna manera al mundo entero, tanto a los países desarrollados como a los en desarrollo.

Algunos materiales que afectan al mar se descargan intencionalmente por considerar el medio más adecuado y menos oneroso por el momento; otros son arrojados accidentalmente.

La vida marina no sólo es de una complejidad que maravilla, sino que también guarda un perfecto equilibrio ecológico, cuya ruptura siempre trae una consecuencia y por lo general en sentido desfavorable.

En su gran diversidad de especies y de evolución, todas ellas en uno u otro sentido, constituyen alimento para otras especies y su merma o

desaparición por lo general significa afectar o degradar especies útiles al hombre.

El vuelco de desperdicios al mar es creciente, como es creciente la población costera en los países. Los peligros son grandes, se necesita una vigilancia constante y una gran responsabilidad civil por ser una práctica difícil de controlar.

La actividad petrolera es una de las mayores contaminantes del mar, se incrementa constantemente. Si se une a ésto la petroquímica, tan ligada a la industria del petróleo y su variedad de productos de síntesis, se tendrá el panorama de sus posibles consecuencias para el medio.

Dada la importancia que adquiere la contaminación del mar por los vuelcos costeros, cada vez más adquiere importancia la plena conciencia de cada Estado para combatirla y reducirla.

#### Contaminación por productos de la tecnología

El agotamiento de los recursos naturales tiene efectos difíciles de predecir en relación con el medio ambiente.

Dos hechos, sucedidos al final de la segunda guerra mundial, fueron el toque de atención para la humanidad acerca de las repercusiones en nuestro ambiente, que pueden provenir del empleo de productos resultantes de nuevas tecnologías.

El más importante y agudo fué la detonación de bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki.

Las detonaciones de armas nucleares han continuado. Además del dramático exterminio de las poblaciones locales, se han causado efectos inmediatos como resultado de la dispersión mundial de material radiactivo, que ha sido posible identificar en el suelo, los alimentos, el aire, el agua y otros recursos del planeta.

Casi simultáneamente apareció el DDT, producto también de la tecnología, compuesto con características prometedoras enderezadas a librar a la humanidad de muchas plagas y enfermedades que se transmitían por insectos, o como destructor de los recursos, principalmente los agrícolas.

El DDT tuvo inmediata aceptación. Sus efectos letales para los insectos nocivos y benéficos persistieron durante mucho tiempo después de su empleo, y su precio era bajo. Así este compuesto resultó a veces decisivo,

como lo fueron las armas nucleares para terminar con la última conflagración mundial. Ha sido el DDT eficaz para la eliminación virtual de enfermedades, y gracias a su efectividad para combatir plagas que afectaban las cosechas se multiplicó la producción de alimentos.

### La radiactividad

Grandes cantidades de material radiactivo han sido manejadas desde 1939, en que se descubrió la fisión nuclear. El efecto de la radiactividad sobre los organismos se hace sentir en las estructuras orgánicas de las células. Las altera por los cambios químicos que producen material de alta energía. Dosis altas suelen ser fatales al hombre. La radiación puede afectar cualquier parte del cuerpo, material radiactivo como el estroncio 90 puede, mediante la cadena alimenticia, afectar numerosas especies a gran distancia del lugar donde fué originado.

Francia, a pesar de las protestas internacionales, se apresta a continuar en el Océano Pacífico pruebas con artefactos nucleares; ya en el año 1951 se detonaron 12 artefactos nucleares en los Estados Unidos. Las pruebas hechas con armas nucleares por diferentes países llegan a docenas, de diferente intensidad, las cuales liberaron en el planeta altas cantidades de radiactividad.

### Los plaguicidas

Los plaguicidas son sustancias químicas que se emplean para destruir, controlar, prevenir o repeler la agresión a cualquier forma de vida del hombre o de sus propiedades, incluyendo la flora y la fauna, que cultiva para su beneficio.

No se valoriza la utilidad de los plaguicidas si no se mira retrospectivamente las poblaciones diezmasadas por enfermedades y hambre que hubieran podido prevenirse con su uso.

Las mangas de langostas que devoran toda la producción agrícola de una zona, la malaria y fiebre amarilla, la peste bubónica, en cuya transmisión jugó un papel predominante el piojo de las ratas, que arrasó con la población europea de la Edad Media, son algunos de los ejemplos de los baneficios obtenidos con estos modernos compuestos.

Las pérdidas de alimentos atribuibles a los insectos nocivos, alcanzan en muchos países a un 30 % de sus cosechas.

Lamentablemente los plaguicidas no son selectivos y atacan tanto a las especies nocivas como a las benéficas; más aún, poseen la propiedad de intoxicar a las especies superiores y al hombre, y así alteran sustancialmente el equilibrio ecológico.

La peligrosidad ambiental por el uso de plaguicidas está en íntima relación con su toxicidad y su persistencia. El DDT tiene una vida media superior a los 20 años, y compuestos que continen tóxicos como mercurio, plomo o arsénico, persisten indefinidamente.

Los movimientos del aire y del agua, las cadenas alimenticias y los ciclos biológicos propician la dispersión de residuos de los plaguicidas a grandes distancias, y su toxicidad persiste mucho tiempo después de su aplicación.

El DDT se ha acumulado en la grasa del cuerpo humano en todas las partes del mundo, desde los esquimales de Alaska hasta los habitantes de Nueva Delhi, como aparece en el cuadro siguiente (extraído de los "Límites del Crecimiento", pág. 109).

DDT en la grasa del cuerpo humano

<u>Población</u>	<u>Año</u>	<u>Nº de personas en la muestra</u>	<u>Concentración de DDT (partes por millón)</u>
Alaska (esquimales)	1960	20	3,0
Alemania	1958/59	60	2,3
Canadá	1959/60	62	4,9
U.S.A.(Kentucky)	1942	10	,0
U.S.A.(vs. estados)	1961/62	130	12,7
U.S.A.(todo)	1964	64	7,6
Francia	1961	10	5,2
Hungría	1960	48	12,4
India (Delhi)	1964	67	26,0
Inglaterra	1964	100	3,9
Israel	1963/64	254	19,2

La acumulación de residuos de pesticidas en el cuerpo humano, presentes en los alimentos, en el agua, en la tierra, en la fauna silvestre,

en el mar, es un fenómeno de agresión ambiental difícil de precisar en sus efectos futuros. Los riesgos de intoxicación por plaguicidas son mayúsculos en su fabricación, formulación, aplicación, almacenaje y transporte. Como en muchos problemas ambientales, las soluciones existen y sólo se requiere el estímulo propio para que mediante una reglamentación y aplicación adecuadas se prevengan muchos de los daños con que amenazan a las personas y al ambiente la anárquica utilización de esos recursos.

Posteriormente al empleo masivo de DDT, se observó que su eficacia no era la misma que se advirtió originariamente; había especies que lo toleraban, sin registrar efectos aún con el aumento de las concentraciones del tóxico y del número de frecuencia de las aplicaciones; y hubo una respuesta colateral al uso de este compuesto; los daños los percibían negativamente ciertas especies útiles. El hombre, eslabón terminal de la cadena alimentaria, lo había fijado y lo contenía en sus tejidos, tal como se vio en el cuadro precedente, además la resistencia genética de las especies antes susceptibles al DDT y a otros productos similares que trataron de sustituirlo, se desarrolló paulatinamente en un número cada día mayor de insectos. En la actualidad, muchas de las especies de insectos tienen alta resistencia al DDT.

### El ruido

Hay un clamor popular en las grandes ciudades contra un contaminante familiar: el ruido.

Se denomina ruido a cualquier percepción auditiva externa que causa en el individuo un estado de tensión.

El ruido puede ser desagradable o dañar la salud; puede interferir la comunicación, el aprendizaje, el desempeño de una actividad, el descanso, el sueño, la diversión y la recuperación de la salud.

Los ruidos intensos a que están expuestos los trabajadores en sus tareas pueden causar sordera. Las causas más frecuentes de campañas contra el ruido están relacionadas con sus características de composición y del horario o lugar donde se los oye. Los automóviles, con sus escapes, sus bocinas, lo mismo que las aeronaves, locomotoras, motocicletas; las reparaciones en la vía pública y las actividades industriales, y la de propaganda en la vía pública, constituyen los factores y las causas más corrientes de rui

do.

El ruido es consecuencia de cambios sociales, que generan energía sonora; tales cambios no corren paralelos a la estructura fisiológica humana que no ha cambiado en forma perceptible, y que resulta vulnerable a tales estímulos que son producto de la tecnología.

El ruido puede afectar varias funciones subconcientes del individuo; es capaz de modificar la circulación, la respiración y el estado alerta del individuo que lo sufre.

El ruido se origina en una fuente productora y se transporta a través del medio ambiente para afectar un receptor. Cuando falta cualquiera de estos factores, no hay problema. Si se controla en la fuente de emisión, se empleará el procedimiento más efectivo.



CUADRO DE CONTAMINANTES

Agente contaminante	Fuentes principales de origen humano	Distribución en el medio	Niveles aproximados	Interacciones químicas y ambientales pertinentes	Efectos en la salud del hombre	Efectos en el medio
Micotoxinas	Alimentos humanos cocinados y piensos para animales	Los cacahuates, las alubias y el maíz son los principales productos alimenticios contaminados con aflatoxinas.	Aflatoxinas: se encuentran de 0,1 a 1 ppm en 50% aproximadamente de las muestras de alimentos en Uganda y Tailandia.	Las aflatoxinas son productos metabólicos de <i>Aspergillus flavus</i> . Estructura química identificada (por ejemplo aflatoxina B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , G <sub>1</sub> , G <sub>2</sub> ). Las micotoxinas son producidas también por otros mohos, (por ejemplo <i>Penicillium islandicum</i> ).	Se sospecha que producen lesiones hepáticas y cáncer.	Se sabe que producen la muerte de patos, pavos y peces.
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH)	Combustión de materiales orgánicos. Escape de motores de gasolina y diesel. Hulla atmosférica, humo de cigarrillos. Desechos de fábricas de gas, refinerías, industrias químicas	Aire, agua, alimentos (local y regional)	Información incompleta. Los datos que siguen se refieren sobre todo al benzo-(a)-pireno. Aire, 0,01 a 100 µg/1000 m <sup>3</sup> (importantes variaciones locales y estacionales). Agua de superficie, 0,03 a 0,1 µg/l. Plankton marino, hasta 400 µg/kg. Suelos, 0 a 400 µg/kg. Carne y pescado ahumados, hasta 50 µg/kg. Humo de cigarrillo: alrededor de 15 µg/1000/cigarrillos.	Comprende varios compuestos químicos como el benzo-(a)-pireno (BP), dibenzo-(a,h)-pireno, dibenzo-(a,h)-acridina.	Las pruebas de que la exposición ocupacional a mezclas de PAH (aliquitrán de carbón, productos del petróleo) producen el cáncer en el hombre son concluyentes. Sin embargo, no está claro el papel de los distintos componentes químicos. Para otros tipos de exposición ambiental, las pruebas son indicativas pero no concluyentes.	No se dispone de información.
Petróleo	Accidentes del transporte marítimo. Desechos del transporte. Drenajes terrestres contaminados. Refinerías. Extracción de petróleo frente a las costas.	Agua de mar y dulce, y tierra (local y regional).	No se aplica.	Mezcla compleja de hidrocarburos. Forma películas en la superficie del agua. En zonas templadas y tropicales es biodegradable y se oxida bajo la acción de la luz.	No se han observado efectos directos de la exposición ambiental, excluida la ocupacional.	a. Las películas de petróleo reducen considerablemente la absorción del oxígeno por el agua. b. Puede causar la muerte de aves marinas. c. Generalmente baja toxicidad para la fauna marina (mucho menos tóxico que los detergentes utilizados para dispersar el petróleo derramado accidentalmente). En los estuarios y bahías, las fracciones más tóxicas unidas al potasio del oxígeno pueden producir una mortalidad más pronunciada en algunas especies.

Fuente: Naciones Unidas, Conferencia Sobre el Medio Humano, Estocolmo, 1972

**CUADRO DE CONTAMINANTES (Cont)**

Agente contaminante	Fuentes principales de origen humano	Distribución en el medio	Niveles aproximados	Interacciones químicas y ambientales pertinentes	Efectos en la salud del hombre	Efectos en el medio
Fluoruros	Procesos de elaboración industrial (producción de aluminio, acero, abonos fosfatados, hidrocarburos fluorados, fabricación de ladrillos). Combustión de carbón. Desechos líquidos industriales y ecorrenría agrícola.	Aire (local) agua, suelo, alimentos.	a. Las concentraciones medias declaradas para varias ciudades (EE.UU.) varían de alrededor de 0,001 a 0,02 ppm. b. En aguas naturales concentración muy variable, de 0 a 20 mg/l. c. Alimentos, concentración muy variable de 0,1 a 20 mg/kg.	La fluoruración inhibe varias enzimas.	Beneficiosos a baja concentración; por ejemplo 1 mg/l en el agua potable disminuye la incidencia de la caries dental. A niveles superiores (consumo diario de 2 a 8 mg) produce descalcificaciones en la dentadura, y a niveles aún más elevados, posibles daños al esqueleto.	a. Fluorosis en animales de pasto. b. La toxicidad para los peces varía considerablemente según las especies. c. Daños a la vegetación a concentraciones de 0,002 ppm en el aire. d. Corrosión de metales; ataque a una gran variedad de materiales de construcción.
Agentes contaminantes que afectan al olor del aire	Procesos de elaboración industrial. Combustión. Elaboración de productos de origen animal. Eliminación inadecuada de desechos líquidos y sólidos	Aire (local).	Muy variables. Para algunos compuestos los umbrales de percepción del olor pueden ser tan bajos como 1/10 <sup>12</sup> en aire.	Las sustancias hediondas suelen resultar de una oxidación incompleta de sustancias orgánicas. Ejemplos de compuestos comunes malolientes: sulfuros de hidrógeno, mercaptanos y aminas.	La evaluación objetiva es difícil por la incompleta de los conocimientos sobre el proceso olfatorio. Producen molestias que pueden afectar las actividades diarias. No se sabe de ningún efecto del olor per se que pueda causar una enfermedad orgánica.	Reducen considerablemente las posibilidades de escape/incento en los lugares afectados.
Mercurio (Hg)	Plantas industriales cloroalcalinas. Catalizadores mercuriales. Industrias de pulpa y de papel (mucilaginosas). Tratamiento de las semillas. Quemado de combustibles fósiles. Procesos de minería y refinación. Laboratorios médicos y de investigación.	Alimentos, agua dulce, medio marino, suelo, aire, (local, regional y global).	a. Aire, ~0,001 a 0,050 µg/m <sup>3</sup> . b. Agua dulce ~0,01 a 0,1 µg/l. c. Agua de mar, ~0,1 µg/l. d. Alimentos, variable hasta 0,05 mg/kg; sin embargo, algunos peces de zonas contaminadas pueden contener 1 mg/kg o más.	a. Conversión microbiana en mercuriato de metilo de Hg inorgánico y de algunos compuestos orgánicos que contienen Hg. b. Acumulación en cadenas alimentarias, en particular de organismos marinos y de agua dulce.	a. Tóxicos cumulativos que afectan al sistema nervioso (en particular el mercuriato de metilo). b. Epidemias y casos de intoxicación por mercuriato de metilo resultantes de la ingestión de mariscos y pescado contaminado, algunos casos mortales; enfermedades congénitas (Fetales) ("enfermedad minamata" en el Japón).	a. Muerte de aves que comen semillas tratadas (Suecia). b. Posible infertilidad; disminución de la población de aves rapaces. c. Se conocen mal los efectos sobre los vertebrados acuáticos, incluidos los peces y sobre el fitoplancton.
Ploomo (Pb)	Ingredientes antidetonantes en los combustibles para motores. Fundición de plomo. Industria química. Pigmentos. Quemado de combustibles fósiles. Pinturas de plomo, barnices y esmaltes.	Aire, agua y alimentos (local, regional y global).	a. Aire, 1 a 3 µg/m <sup>3</sup> en zonas urbanas contaminadas. En tráfico intenso 14 a 25 µg/m <sup>3</sup> . b. Agua dulce, hasta 0,14 mg/litro. c. Agua de mar, de 0,01 a 0,3 µg/litro. d. Alimentos, generalmente de 0,08 a 0,3 mg/kg.	a. El Pb aerotransportado en forma de aerosol; también asociado con partículas carbónicas. b. Algunos de plomo volátiles y liposolubles. c. Acumulación en ostras y otros mariscos. d. Se conocen mal las transformaciones en el medio.	a. Principal fuente de absorción: alimentos. b. Afecta a las enzimas y a la hemofitosis; puede afectar al sistema nervioso. c. Se acumula en hueso y riñón con potenciales efectos a largo plazo. d. No se han registrado intoxicaciones por ingestión de alimentos de origen acuático.	a. No se conocen bien los efectos ecológicos. b. Se acumula en los sedimentos marinos.

Fuente: Op.Cit. pag.74

CUADRO DE CONTAMINANTES (Cont)

Agente contaminante	Fuentes principales de origen humano	Distribución en el medio	Niveles aproximados	Interacciones químicas y ambientales pertinentes	Efectos en la salud del hombre	Efectos en el medio
Partículas aerotransportadas	Quemado de combustibles para la producción de calor y energía, proceso de elaboración industrial, incineración de desechos sólidos, vehículos automotores y otros medios de transporte. Incendios agrícolas y forestales. Emisión global de humo: alrededor de $2 \times 10^{10}$ kg/año (estimación).	Aire (local, regional y global).	Promedios anuales en zonas urbanas, 40 a 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .	Químicamente se trata de gran diversidad de sustancias. Debido a su comportamiento físico relacionado con el tamaño de las partículas (propiedades superficiales y ópticas, movimiento), suelen considerarse agrupadas.	Efectos sinérgicos con agentes contaminantes gaseosos como el $\text{SO}_2$ ; posibles efectos tóxicos dependientes de la composición química (por ejemplo, plomo y asbesto).	a. Reducción de la luz solar directa y de la visibilidad; aumento de la nubosidad y la frecuencia de las nieblas; (estos fenómenos perjudican considerablemente los valores estéticos del paisaje). b. Daños a materiales; suciedad. c. Posible reducción de la temperatura terrestre (efecto de largo alcance).
Oxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ )	Oxidación del nitrógeno atmosférico a temperatura elevada (motores de combustión interna, hornos, incineradores) procesos de elaboración industrial; incendios forestales. Emisión global de fuentes de combustión, incluida la refinación de petróleo: alrededor de $5,3 \times 10^{10}$ kg/año (estimación).	Aire (local y regional).	Por lo general, menos de 0,1 ppm; en tráfico intenso hasta 1 ppm. Contaminación pronunciadamente diurna.	$\text{NO}_x$ representa la suma de $\text{NO}$ y $\text{NO}_2$ . El $\text{NO}$ es el principal óxido presente en emisiones procedentes de combustiones. La oxidación fotoquímica del $\text{NO}$ en presencia de hidrocarburos produce irritantes como nitratos peroxiacéticos.	Se dispone de escasa información a niveles de concentración ambiental; posible aumento de las infecciones respiratorias agudas y de la morbilidad de la bronquitis en recién nacidos.	a. Bruma para en el aire de las ciudades. b. Los niveles que causan daños agudos a las plantas superiores a los que normalmente se encuentran en la atmósfera. Destrucción localizada de bosques cerca de grandes zonas industriales. c. Daños a los materiales.
Hidrocarburos volátiles y sus productos	Combustión incompleta de combustibles carbonosos (vehículos automotores, combustión estacionaria de combustibles); procesos de elaboración industrial; eliminación de desechos sólidos; disolventes; incendios forestales.	Aire (local y regional).	En zonas muy contaminadas, valores máximos durante una hora, hasta 10 ppm (en forma de carbono).	Productos del combustible original inactivos y parcialmente oxidados y sustancias formadas por ruptura de enlaces y posterior síntesis. Los compuestos reactivos, como los alquenos, desempeñan un papel importante en la formación del tipo de contaminación oxidante.	La mayoría de los efectos son propios de los compuestos producto de reacciones atmosféricas de hidrocarburos, sus derivados y otras sustancias (por ejemplo, el $\text{NO}_x$ ). Algunos productos de la oxidación son irritantes oculares (acroleína, aldehídos).	a. Algunos compuestos, como por ejemplo el etileno son muy fitotóxicos (plantas sensibles dañadas a 0,05 ppm). b. Acción de visibilidad limitada por partículas aerosol, sobre todo como consecuencia de reacciones atmosféricas. c. Pueden producir olores desagradables.
Oxidantes, incluido el ozono	Escapes de vehículos automotores. Reacciones fotoquímicas de óxidos de nitrógeno y de hidrocarburos reactivos.	Aire (local)	En zonas muy contaminadas, hasta 0,15 ppm (promedio de 8 horas); fuertes variaciones diurnas y estacionales.	Agentes contaminantes secundarios del aire producidos por reacciones fotoquímicas de óxidos de nitrógeno con hidrocarburos. Contaminación del aire de tipo oxidante. Mezcla compleja de agentes contaminantes gaseosos y aerosoles ( $\text{O}_3$ , $\text{NO}_2$ , nitrato de peroxiacetilo (PAN), radicales libres, aldehídos, quetonas, hidrocarburos polimerizados, etc.).	a. Irritación ocular. b. Posiblemente con ataques de asma. c. Trastornos pulmonares en personas predispuestas.	a. El PAN produce daños en plantas sensibles tales como el tabaco o la tomate a niveles de 0,01 a 0,1 ppm (exposición de 1 a 8 horas). b. El ozono es uno de los agentes contaminantes del aire más perjudiciales para las plantas. c. Daños a materiales, en particular caucho, textiles y metales. d. Pronunciada reducción de la visibilidad. e. Afectan el valor estético del paisaje.

CUADRO DE CONTAMINANTES ( Cont )

Agente contaminante	Fuentes principales de origen humano	Distribución en el medio	Niveles aproximados	Interacciones químicas y ambientales pertinentes	Efectos en la salud del hombre	Efectos en el medio
Dióxido de carbono o anhídrido carbónico (CO <sub>2</sub> )	Quemado de combustibles carbonosos para la producción de energía, la calefacción y el transporte. Emisión global derivada de la combustión: alrededor de $1,5 \times 10^{13}$ kg/año (estimación).	Aire y agua (global)	Atmósfera normal ~320 ppm Tasa de aumento ~0,6 ppm/año	a. Los procesos biológicos proporcionan un sistema natural para la absorción y renovación del CO <sub>2</sub> . b. La masa de CO <sub>2</sub> en la capa oceánica que interviene en los procesos de cambio con la atmósfera representa de 5 a 8 veces la masa de CO <sub>2</sub> en la atmósfera.	Sólo indirectos mediante una posible modificación del clima global.	Posible aumento en la temperatura de la superficie terrestre (efecto de largo alcance).
Monóxido de carbono (CO)	Combustión incompleta de materias carbonosas (vehículos automotores, procesos industriales, eliminación de desechos sólidos, incendios forestales). Emisión global procedente de procesos tecnológicos y de incendios forestales: alrededor de $2,5 \times 10^{11}$ kg/año (estimación).	Aire (local y regional)	Muy variables, según las condiciones locales. Los valores máximos próximos a un tráfico intenso van de 20 a 120 ppm <sup>3</sup> . Valores medios en el aire urbano: desde menos de 1 a alrededor de 10 ppm.	El CO se oxida muy lentamente en la atmósfera inferior. Esencialmente es químicamente inerte y no reacciona con otros elementos integrantes de la atmósfera urbana en un grado significativo.	a. El bloque de la hemoglobina priva a los tejidos de oxígeno. Las personas que sufren enfermedades cardiorrespiratorias son más sensibles. Posibles efectos psicofisiológicos a bajas concentraciones. b. El hábito de fumar es una fuente importante de exposición humana, quizá más importante que la exposición al tráfico.	No produce efectos en la flora superior a concentraciones inferiores a 100 ppm (de 1 a 3 semanas de exposición).
Anhídrido sulfuroso (SO <sub>2</sub> )	Producción energética y térmica derivada de combustibles que contienen azufre. Procesos de elaboración industrial. Emisión global, alrededor de $1,5 \times 10^{11}$ kg/año (estimación).	Aire (agua) (local y regional)	Promedios anuales en zonas urbanas contaminadas, hasta 0,1 a 0,15 ppm.	a. Agente contaminante del aire de tipo reductor formado principalmente por la oxidación térmica del azufre presente en el combustible o en un mineral sulfuroso. b. Oxidación atmosférica a SO <sub>3</sub> , que se traduce en la formación de neblina de ácido sulfúrico y sulfatos. c. Absorción y reacciones químicas con partículas en suspensión.	En combinación con partículas aerotransportadas (humo), agrava las enfermedades respiratorias y contribuye a su desarrollo.	a. Daño crónico a las plantas (CO <sub>2</sub> ppm promedio anual), agrava las sensibles afectadas a 0,2 ppm durante 8 horas; la neblina de ácido sulfúrico produce daños a las plantas a 0,1 mg/m <sup>3</sup> . b. Reducción de visibilidad (neblina de ácido sulfúrico y sulfatos). c. Deterioro de materiales; aumento de la tasa de corrosión (debido en gran parte al ácido sulfúrico). d. Acidificación de los lagos y de los suelos.

GUADRO DE CONTAMINANTES ( Cont. )

Agente contaminante	Fuentes principales de origen humano	Distribución en el medio	Niveles aproximados	Interacciones químicas y ambientales pertinentes	Efectos en la salud del hombre	Efectos en el medio
Plaguicidas a base de hidrocarburos clorados (compuestos orgánicos del cloro)	Aplicación en agricultura y sanidad. Resechos industriales (por ejemplo, fabricación de plaguicidas, manufacturas de lana y alfombras).	Suelo, alimentos, agua, incluido el medio marino, aire (local, regional y global).	DDT y compuestos afines: aire, 0,1 a 400 ng/m <sup>3</sup> (Londres 10 ng/m <sup>3</sup> ); aguas de superficie, 0,6 a 100 ng/litro; agua de lluvia, 7 a 70 ng/litro; suelo (cultivable), 0,1 a 5 mg/kg; alimentos (alimentación total), 0,03 mg/kg; huevos de aves, 0,15 a 30 mg/kg.	Incluye una variedad de compuestos como el DDT, Dieldrin, Aldrin, BHC gamma. a. Degradación bioquímica lenta en la mayoría de los compuestos. b. Liposoluble. c. Acumulación biológica en cadenas alimentarias de origen acuático (Factor de concentración: 100 a varios miles). d. Inductores de actividad microsomal de enzimas a niveles bajos de concentración	a. Absorción anual aproximada de la población en general, de 10 a 20 mg de DDT, sobre todo en los alimentos. b. Proporción presente en el cuerpo para la generalidad de la población, de 10 a 20 mg/kg. Se han observado cargas hasta 40 veces en grupos ocupacionalmente expuestos, sin observables efectos nocivos.* c. El DDT se considera muy peligroso para algunas aves rapaces que pueden acumular residuos a altas concentraciones (infertilidad de los huevos, adelgazamiento del cascarrón).	a. Muy tóxicos para crustáceos a concentración suamente baja. b. La acumulación progresiva en los peces puede causar trastornos en su comportamiento e impedir que se desarrollen los embriones. c. El DDT se considera muy peligroso para algunas aves rapaces que pueden acumular residuos a altas concentraciones (infertilidad de los huevos, adelgazamiento del cascarrón).
Bifenilos policlorados (PCB)	Industria de artículos eléctricos; industria de materiales plásticos, lubricantes, efluentes industriales y aguas residuales, eliminación no controlada (incluida la incineración) de productos que contienen PCB.	Agua, incluido el medio marino (local, regional y global).	Generalmente a escala de 1/10 <sup>9</sup> . Se encuentran a niveles mucho más elevados (del orden de 10 a 100 ppm o más) en los tejidos de algunos pescados, focas y aves.	a. Gran número de isómeros. Se comportan en general de un modo análogo a los insecticidas a base de hidrocarburos clorados (compuestos orgánicos de cloro), resistentes a la oxidación y a la hidrólisis. b. Inductores enzimáticos a muy bajas concentraciones.	a. No se conocen efectos nocivos en el hombre resultantes de la exposición a los PCB a los niveles actuales. b. La exposición intensa y prolongada (ocupacional) puede producir lesiones cutáneas y hepáticas. c. Posible relación con intoxicaciones colectivas en el Japón (ingestión de aceite de arroz contaminado con PCB).	a. Aun cuando se han señalado niveles bastante elevados en los mariscos y el pescado, no se han observado daños a la fauna marina. b. Elevadas concentraciones en el hígado de algunas aves y causa posible de excesivo número de muertes. Parecen perturbar los hábitos normales de reproducción y adelgazan el cascarrón de los huevos. c. No se conocen bien otros fenómenos ecológicos.
Asbesto	Operaciones mineras, producción de fibra del mineral. Manufactura de guarniciones de freno y tubos aislados (industria del asbesto y de cemento). Absorción de guarniciones en los frenos de vehículos automotores. Tuberías para el agua ferrudas de asbesto, filtros de asbesto.	Aire y agua (local pero difundida).	Céfalo aproximado de la concentración en la cercanía de calles con tráfico intenso, de 600 a 6000 partículas/m <sup>3</sup> ; de 3.000 a 34.000 µg/m <sup>3</sup> en el aire cerca de fábricas de materiales de asbesto. Partículas de asbesto aerotransportadas observadas hasta una distancia de 80 km de las fuentes industriales. Casi todas las aguas naturales contienen restos de asbesto.	a. El asbesto es un término amplio que abarca diversos minerales fibrosos. El crisotilo (silicato magnésico hidratado) es la forma más común.	a. Posible factor en la morbilidad de enfermedades pulmonares, junto con otros agentes contaminantes y el hábito de fumar. b. La exposición intensa y prolongada (ocupacional) puede causar enfermedades pulmonares específicas crónicas. c. También se ha indicado la inhalación de asbesto como causa de los mesoteliomas (forma rara del cáncer).	a. Se han registrado casos de asbestosis animal, pero son raros. b. No se han observado efectos sobre las plantas.

CUADRO DE CONTAMINANTES(Cont.)

Agente contaminante	Fuentes principales de origen humano	Distribución en el medio	Niveles aproximados	Interacciones químicas y ambientales pertinentes	Efectos en la salud del hombre	Efectos en el medio
Cadmio (Cd)	Minería y metalurgia (condiciones de plomo, de cobre y de zinc); industria química (acumuladores alcalinos, aleaciones, pinturas y materiales plásticos); tratamiento de chatarra de metal; electroplastia, abonos superfosfatos. Plaguicidas.	Aire, suelo, agua (local) alimentos.	a. Aire - zonas urbanas (promedio anual)-0,02 µg/m <sup>3</sup> ; no urbanas, ~ 0,003 µg/m <sup>3</sup> ; industriales, hasta 0,6 µg/m <sup>3</sup> . b. Agua dulce, hasta 10 µg/l. c. Agua de mar, ~ 0,02 µg/l d. Suelos - 1 a 50 mg/kg en arrozales contaminados (Japón). e. Alimentos, generalmente inferior a 0,05 mg/kg (leche, 0,1 a 0,4; ostras, hasta 8; arroz, 0,1 a 1)	a. Se sabe que se acumula en algunos animales marinos. b. Se conocen mal las transformaciones ambientales.	a. Los alimentos constituyen la principal fuente de absorción. b. Posible relación con la enfermedad "itai-itai" (Japón) (lesiones renales y del esqueleto). c. Posible factor etiológico en las enfermedades cardiovasculares	a. Mortal para el pescado a concentraciones de 1 ppm. b. Se conocen mal otros efectos ecológicos.
Fosfatos	Aguas residuales. Ecorrenfia agrícola. Detergentes.	Agua dulce y medio marino (local, regional).	Agua dulce, 0,3-1 mg/l (en forma de P)		No se han registrado efectos a niveles ambientales	En cantidades excesivas, son considerados como un factor fundamental en el proceso de eutroficación, que se traduce en un crecimiento excesivo de plantas acuáticas, agotamiento del oxígeno, disminución de poblaciones fitiológicas y degradación general de la calidad del agua.
Nitratos y nitritos	Aguas residuales. Quemado de combustibles fósiles. Abonos nitrogenados. Industria.	Agua dulce y medio marino, alimentos (local y regional).	a. Agua dulce, usualmente inferiores a 5 mg/litro, pero ocasionalmente superior a 100 mg/litro. b. Alimentos, muy variables hasta varios miles de ppm en algunos vegetales; en carne ahumada, hasta 300 a 900 mg/kg (en forma de NO <sub>3</sub> ). Las concentraciones de nitritos son muy inferiores.	Nitratos reducidos a nitritos y amoníaco por la microflora intestinal; los nitritos son precursores esenciales en la síntesis de las nitrosaminas.	Los nitritos en los alimentos y en el agua pueden causar la metahemoglobinemia infantil.	En cantidades excesivas son considerados como factor fundamental en el proceso de eutroficación de las aguas.
Sulfonatos alquílicos (AS)	Detergentes en aguas residuales y desechos industriales.	Agua dulce y medio marino (local).	En ríos contaminados, del orden de 0,1 a 0,5 mg/l (expresado como sustancias activas de metileno azul).	Agentes activos de superficie componentes básicos de detergentes sintéticos. El sulfonato alquibencénico (ABS) es estable y resistente a las biodegradaciones. Los sulfonatos alquílicos lineales (LAS) acumulan una biodegradabilidad mucho más marcada.	Toxicidad muy baja para el hombre.	La descarga de residuos de detergentes que contienen ABS produce espuma en las aguas que los reciben y perturba los procesos de tratamiento de las aguas residuales; la conversión de detergentes "fuertes" ABS a detergentes "débiles" (LAS) reduce este problema.

CUADRO DE CONTAMINANTES (Cont.)

Agentes contaminantes	Fuentes principales de origen humano	Distribución en el medio	Niveles aproximados	Interacciones químicas y ambientales pertinentes	Efectos en la salud del hombre	Efectos en el medio
Ruido	Medios de transporte: en particular aeronaves y vehículos automotores. Industria. Construcción de edificios. Actividades profesionales y domésticas.	Aire (local)	Condiciones típicamente urbanas, de 65 a 80 decibeles durante el día y de 50 a 70 decibeles durante la noche.		<p>a. Efectos subjetivos: molestias, dificultades para conversar, dormir, estudiar y desempeñar ciertas labores.</p> <p>b. Efectos objetivos: pueden ser inmediatos (por ejemplo, modificación temporal del umbral de la capacidad para aprender) o cumulativos (por ejemplo insomnio pertinaz). Una exposición muy larga al ruido puede causar prematura sordera senil.</p> <p>c. Los conocimientos sobre los efectos de la exposición a bajos niveles son insuficientes.</p>	Puede afectar a los animales domésticos y al ganado de un modo análogo.

Fuente: Op. cit. pag. 74

## EL MEDIO Y EL SUBDESARROLLO

El interés actual en el medio humano ha surgido en un momento en que las energías y esfuerzos de los países en desarrollo se dedican cada vez más a alcanzar la meta del desarrollo. En realidad la urgencia apremiante del objetivo del desarrollo ha sido reconocida generalmente en las últimas dos décadas.

Puede afirmarse que, en gran medida, el actual interés en las cuestiones relacionadas con el medio ambiente ha tenido su origen en los problemas experimentados por los países industrialmente adelantados.

Estos problemas son de por sí, en gran parte, el resultado de un nivel elevado de desarrollo económico. La creación de una gran capacidad de producción en la industria y en la agricultura, el crecimiento de sistemas complejos de transportes y comunicaciones, la rápida evolución de los conglomerados humanos, son factores que de un modo u otro, han causado daños y perturbaciones en el medio humano. Esas perturbaciones han llegado a alcanzar tales proporciones que en muchos sitios constituyen ya un gran problema para la salud y el bienestar humanos. En realidad los peligros rebasan las fronteras nacionales y amenazan a la totalidad del mundo.

Por supuesto los países subdesarrollados no son indiferentes hacia estos problemas. Es evidente que les afectan en la medida en que dichos problemas afectan a la totalidad del medio ambiente, y también por su relación económica con los países desarrollados. Tienen también interés en ellos porque son problemas que tienden a ser concomitantes al proceso de desarrollo y de hecho algunos ya han comenzado y otros deberán comenzar a manifestarse en sus propias sociedades. Resulta evidente que los países subdesarrollados desean evitar, en todo lo posible, los errores y distorsiones que han caracterizado la trayectoria seguida por el desarrollo de las sociedades industrializadas.

Sin embargo, los principales problemas ambientales de los países en vías de desarrollo son básicamente diferentes de los que se perciben en los países industrializados. Son principalmente problemas que tienen sus raíces en la pobreza y la propia falta de desarrollo de sus sociedades.

Tanto en las ciudades como en las áreas rurales, el problema no está solamente en las "condiciones de vida" sino la propia vida, debido a deficiencias en el abastecimiento de agua, la vivienda inadecuada, la falta de higiene y los problemas de nutrición, así como las enfermedades. Son



estos los problemas que, en grado no menor que los de la contaminación producida por la industria, exigen atención en el contexto de la preocupación por el medio humano. Son problemas, por otra parte, que afectan a la mayor parte de la Humanidad.

Estos países, los subdesarrollados, deben considerar la relación existente entre el desarrollo y el medio ambiente dentro de una perspectiva diferente. Dentro de ese marco, el desarrollo se convierte fundamentalmente en un medio de resolver sus problemas ambientales más importantes.

Si bien es cierto que el interés en el medio humano de los países en vías de desarrollo hace más estricto el compromiso de lograr el desarrollo, debe servir también para dar nuevas dimensiones al propio concepto de desarrollo. Ha existido en el pasado una cierta tendencia a equiparar el desarrollo con el crecimiento económico (aumento del producto bruto, inversiones, etc.). Pero en la actualidad se reconoce en general que el ritmo más rápido de crecimiento económico, aunque necesario e indispensable, no constituye por sí mismo una garantía de que se aliviarán los problemas sociales y humanos.

En consecuencia tiene mucho valor la importancia de distinguir entre las medidas o programas de los países que quieren lograr el crecimiento, y aquellos que pueden suponer un cierto sacrificio de sus objetivos de crecimiento en aras de un desarrollo acorde con la protección del medio.

El deseo de reparar una parte de los daños infligidos al medio ambiente y de reducir al mínimo el costo ambiental del desarrollo futuro representará en la mayoría de los casos, una nueva absorción de recursos productivos y un factor adicional en los costos de producción. Pero también es posible que esta carga se reduzca en el futuro cuando la ciencia y la tecnología se adapten a las necesidades del mantenimiento del medio ambiente.

Como se ha mencionado anteriormente, la transformación del agro, el desarrollo de la industria, la creación de redes de transporte y de comunicaciones y el crecimiento de las ciudades son partes integrantes del proceso de desarrollo. Por consiguiente, deben formar parte de las metas principales de la política de desarrollo y de su planificación. Pero es preciso tener en cuenta que el proceso de desarrollo y la evolución en cada uno de estos sectores de la economía puede ir acompañado de efectos

secundarios desfavorables que, en muchos casos podrían evitarse, o al menos mitigarse, mediante el planeamiento de políticas adecuadas. La experiencia de los países desarrollados ha mostrado que si se hace caso omiso de dichos efectos secundarios, éstos pueden alcanzar dimensiones de envergadura y ocasionar perjuicios y perturbaciones en gran escala. Los países subdesarrollados tienen la oportunidad de evitar algunos de los errores que en el pasado han caracterizado el proceso de desarrollo.

Si se presta atención a este peligro, es posible que se pueda lograr una forma más satisfactoria que la lograda por los países adelantados.

### Efectos

No nos referiremos en este capítulo a los efectos secundarios ambientales, pues ya se mencionan en otra parte de este trabajo.

A lo que sí nos referiremos es a la manifestación de estos efectos y sus grados diversos según sean los sectores de que se trate, las regiones geográficas afectadas y las etapas de desarrollo alcanzadas por los diferentes países.

El agotamiento de los recursos, por ejemplo de los minerales, del suelo o de los recursos forestales; así como la contaminación biológica, es decir la contaminación representada por los agentes de las enfermedades del hombre y por las plagas de los animales y las plantas, afectan por lo general a la mayoría de los países subdesarrollados, así como algunos aspectos de la perturbación física y el deterioro social.

En los países desarrollados en cambio los efectos que predominan, son la contaminación del aire urbano, que se está convirtiendo en un problema cada vez más grave en la mayoría de las ciudades de ciertos países en desarrollo.

Aunque es probable que estos efectos secundarios se manifiesten en el proceso de desarrollo, es necesario evaluarlos dentro de un marco que contribuya a establecer su importancia relativa. Un factor básico sería el modo en que una actividad de desarrollo guarda relación con la capacidad del sistema físico y aún social de un país. Cuestiones como la rapidez con que tiene lugar el deterioro ambiental, su intensidad, las áreas que afecta y los aspectos de costo y tiempo son factores de importancia a este respecto.

La utilización y eliminación de materiales y sus efectos sobre el

ambientes están influenciados por ejemplo, por el nivel de tecnología alcanzado, puesto que éste tiene que ver con la naturaleza del proceso de producción.

En forma análoga las formas de consumo son también importantes. En las sociedades con un alto nivel de los gastos en artículos de primera necesidad, el proceso de consumo ejerce efectos ambientales desfavorables. En cambio el nivel más alto de consumo discrecional, ejerce por lo general un efecto ambiental más intenso. La estructura de una sociedad, y sus modalidades de distribución del ingreso y de la riqueza, son factores que también tienen su importancia.

Dentro de un marco adecuado a su situación, los países pueden determinar la naturaleza de sus problemas ambientales y examinar las formas posibles de actuación en la relación con la política ambiental. Los efectos secundarios ambientales que se producen en el desarrollo de diversos sectores tendrían que recibir una atención selectiva, En primer lugar deben ser evaluados en relación con el orden de las prioridades del desarrollo de todo el país. Los efectos secundarios que están en directa pugna o sean contrarios a los objetivos del desarrollo deberán recibir atención inmediata para ser sujetos a medidas correctivas.

### Agricultura

El proceso de desarrollo agrícola entraña, desde luego, la transformación de sistemas agrarios de baja productividad en sistemas en los que la productividad se eleva. Durante el curso de esta transformación se mejoran las prácticas de cultivo en las tierras existentes, se amplía la infraestructura de las instalaciones y servicios dedicados a la producción agrícola y se ponen en cultivo nuevas tierras.

Estos cambios tienen importancia crucial para el proceso de desarrollo, pero pueden asimismo dar lugar a efectos secundarios fundamentales de diversos grados de importancia. A continuación se describen algunos de ellos:

### Agricultura tradicional

Los efectos secundarios ambientales pueden manifestarse aún dentro del marco de los sistemas de agricultura tradicional, bajo condiciones de rápido crecimiento demográfico. Estos sistemas han persistido durante si

glos, habiéndose cultivado algunas veces las mismas tierras sin que se produjeran daños irreversibles. Pero puede suceder que el rápido crecimiento de la población que ahora tiene lugar haya creado una situación nueva.

En muchas regiones tropicales, la agricultura tradicional se caracteriza particularmente bajo la presión de la expansión, por una serie de peligros ambientales. Estos comprenden la lixiviación, especialmente la rápida desaparición de elementos nutritivos, y el empobrecimiento de las tierras agrícolas cultivadas después de proceso de tala de bosques; el rápido agotamiento del suelo como consecuencia del cultivo continuado en condiciones de infertilidad relativa del terreno y cuando no se reponen elementos nutritivos del suelo; la erosión del suelo debida a regímenes de intensa precipitación y a sequías prolongadas o inundaciones repentinas; y a la pérdida de recursos forestales como consecuencia de técnicas basadas en la tala y quema de bosques. Aunque este tipo de daños ambientales puede corregirse si se dispone de fondos suficientes, algunos de ellos serían tan costosos de remediar, que en la práctica resultan irreparables. La fragilidad de los ecosistemas tropicales puede ser causa de que los daños ambientales se produzcan rápidamente y de que la recuperación sea lenta.

Alguno de estos riesgos ambientales se podría evitar mediante un planeamiento adecuado y medidas preventivas. Por ejemplo, puede movilizarse la mano de obra sub-empleada que frecuentemente abunda en las zonas rurales para construir terrazas en las laderas de las montañas y para programas de repoblación forestal.

#### Agricultura moderna

Los riesgos ambientales que existen en el caso de la agricultura moderna tienen su origen principalmente en el uso de herbicidas y pesticidas químicos y en las obras de-riego. En cambio no parece que los fertilizantes constituyan una amenaza, por lo menos con la intensidad con que se utilizan en los países en desarrollo. Es necesario vigilar con bastante cuidado los efectos secundarios de los insecticidas y plaguicidas. Su toxicidad para los peces y las aves, así como su persistencia y movilidad, hacen que constituyan un peligro que rebasa la zona de su aplicación. Los proyectos de riego, a menos que vayan acompañados de las necesarias instalaciones, pueden dar lugar a la salinización y anegación del terreno.

El uso de variedades de alto rendimiento de trigo, arroz, maíz y otros cereales, puede a veces dar lugar a ciertos efectos secundarios negativos, tanto debido a que estas variedades requieren mayores cantidades de productos químicos, como plaguicidas, sino también porque vienen a sustituir a especies nativas resistentes que, gracias a la selección natural, están muchas veces mejor adaptadas a los factores adversos locales y son valiosas para el cruzamiento. Asimismo el laboreo constante del terreno, que la mecanización facilita, puede dañar la estructura del suelo.

Conviene tener en cuenta que la agricultura moderna sería imposible sin la utilización de fertilizantes y plaguicidas químicos, variedades de semillas de alto rendimiento, obras de riego y de un cierto grado de mecanización, pero es también importante que se tengan en cuenta sus efectos secundarios al planear el incremento de la producción agrícola.

#### Desarrollo de cuencas fluviales

Los proyectos de desarrollo de cuencas fluviales son instrumentos de gran importancia para el desarrollo económico y social, y con frecuencia constituyen parte fundamental de los programas de desarrollo. Sin embargo, muchos de los problemas ambientales han surgido con estos proyectos, lo que subraya la necesidad de efectuar con un cuidadoso estudio y análisis el diseño de las grandes presas, de manera que los efectos secundarios negativos puedan reducirse al mínimo mediante un planeamiento adecuado.

Algunos de los problemas ambientales que, por lo general van unidos a los proyectos de desarrollo de cuencas fluviales, son la difusión de enfermedades transmitidas por el agua, el depósito de sedimentación de los embalses, el agotamiento de la pesca en la parte inferior de las cuencas, la propagación de la salinización y de la anegación de los terrenos en los proyectos de riego conexos, la inundación de a veces valiosas tierras agrícolas o forestales, etc.

La aparición de la mayoría de estos efectos perjudiciales suele ser gradual. Algunos de ellos pueden corregirse con facilidad, pero otros son prácticamente irreversibles debido a que los costos de corrección son cuantiosos y permanentes. Algunas de dichas consecuencias pueden ocurrir en una escala muy amplia y pueden frustrar los objetivos que tratan de alcanzarse con el proyecto o plan de desarrollo. No obstante, muchas de esas con

secuencias pueden preverse mediante un análisis preliminar. En consecuencia es evidente que debe darse preferencia al análisis de los aspectos ambientales de esos proyectos, pero debe tenerse presente que puede ser necesario estimar muchos de los costos ambientales conexos al definir los beneficios del proyecto y que habría que tomar medidas correctivas a fin de reducir al mínimo estos costos.

Se supone frecuentemente en forma equivocada que en el pasado todos los efectos secundarios perjudiciales se han producido por sorpresa.

### Industria

La contaminación originada en el desarrollo industrial representa en este momento una amenaza más bien potencial que real en muchos países subdesarrollados. Sin embargo, existen casos aislados de contaminación industrial en estos países. Los mismos tienen la ventaja de que pueden aprender basándose en la experiencia de los países desarrollados. Si toman medidas oportunas sobre la localización de las industrias y la eliminación de sus desechos, y se implantan controles sociales que el sector privado se vea obligado a cumplir, podrán evitarse algunos de los peores problemas ambientales que se han planteado en relación con la contaminación industrial. Los países subdesarrollados deben prestar una cuidadosa atención a la cuestión de la localización de las industrias y deben formular directrices concretas en el contexto de su propia situación nacional, lo cual evitaría la aparición de problemas ambientales de importancia. Convendría también determinar los casos en que la aplicación de tecnologías ya empleadas en los países desarrollados son las adecuadas para el país en cuestión.

### Transporte

Una decisión básica en materia de transportes es la de elegir entre los sistemas de transporte colectivo y los vehículos privados o individuales. En los Estados Unidos, y cada vez más en Europa Occidental y Japón el vehículo privado a motor es el medio primordial de transporte y está dando origen a consecuencias ambientales de carácter crítico: contaminación del aire con perjuicio de la población, de la vegetación y del paisaje, escasez de espacio urbano y deformación de la estructura de los asentamientos.

mientos humanos.

Este es un caso claro en que se puede hacer una mejor selección.

En la política de transportes adoptada por los países en vías de desarrollo algunos de estos problemas ambientales pueden evitarse creando medios de transporte colectivo que, de este modo, reduzca la necesidad de vehículos privados. En todo caso los gobiernos si bien no tendrían que actuar en una actitud desalentadora, tampoco tendrían que dar aliento a este tipo de transporte.

En todo caso esta política estaría dada por su propio nivel de desarrollo y la necesidad de reducir las disparidades visibles entre los diversos grupos. Los medios de transporte colectivo en las zonas urbanas representan la solución evidente del tipo de problemas ambientales que ya se han presentado como resultado de la expansión del uso de automóviles particulares en las sociedades más adelantadas.

#### Asentamiento humanos

##### Áreas rurales

Es inevitable que el proceso de desarrollo ejerza su impacto en los asentamientos humanos. La gran parte de la población de la mayoría de los países subdesarrollados vive todavía en las áreas rurales. Con frecuencia, estas localidades sufren de insuficiencia de servicios. Muchas veces los problemas de salud, nutrición, abastecimiento de agua potable y alcantarillado se sienten en los medios rurales con intensidad. La infraestructura agrícola inadecuada es también una característica en el medio rural que contribuye a la persistencia de niveles bajos de producción y por ende, de los ingresos. Las tensiones creadas por el rápido crecimiento demográfico pueden agravar, en ciertas circunstancias, estos problemas e imponer aún mayores presiones sobre los recursos rurales.

En tales situaciones, se produce muchas veces un desplazamiento de la población a las ciudades, lo cual contribuye al empeoramiento de las condiciones urbanas. La mayor preocupación por problemas urbanos cada vez más graves puede, a su vez, dar por resultado que se descuiden aún más las zonas rurales. Las modernas actividades sociales, culturales y económicas capaces de atraer a la juventud en busca de perspectivas, quizás no existen en las zonas rurales y esto puede de por sí ser un factor que contribuye a

la creciente emigración a las ciudades.

Es importante que el proceso de planificación tenga en cuenta estos problemas. Con el rápido crecimiento demográfico, los países subdesarrollados tendrán que hacer frente al problema de la creación de empleo. No es probable sin embargo, que la expansión de las actividades económicas únicamente en las zonas urbanas, mediante la industrialización, sea suficiente para proporcionar oportunidad de empleo a la totalidad del incremento de la fuerza de trabajo. Una parte importante del incremento de la población tendrá que permanecer en el medio rural y, por lo tanto, es importante no solamente que se creen oportunidades de empleo en las zonas rurales, sino que se desarrolle la totalidad de la estructura de los servicios sociales y económicos de esas zonas. Esto da mayor importancia al medio ambiente rural y la planificación y formulación de la política en este aspecto.

#### Areas urbanas

Como se ha mencionado anteriormente, en las zonas urbanas del mundo en desarrollo la calidad ambiental es casi sinónimo de bienestar social. Por supuesto, la urbanización dentro de un país determinado puede ir acompañada de un mayor bienestar económico y social, y la concentración urbana de las empresas de envergadura, pueden servir una función valiosa como "polos de desarrollo", generando el crecimiento de áreas de mayor extensión. Sin embargo, llega un momento en que se alcanza el límite de capacidad de cualquier ciudad que se vea sometida a un rápido crecimiento demográfico y las economías de escala son sustituidas por diseconomías que son consecuencia de infraestructuras inadecuadas. Las enfermedades endémicas, la escasez de agua potable, la falta de tratamiento de las aguas residuales, la congestión y el deterioro de las viviendas, son manifestaciones de tensión ambiental. Las zonas urbanas más desarrolladas confrontan problemas de contaminación química del aire y del agua.

Entre 1920 y 1960 las ciudades principales del mundo subdesarrollado han cuadruplicado su población. El deterioro de las ciudades es sintomático del desequilibrio existente en el proceso de desarrollo, el cual podría en algunos casos producir una total desorganización social en los próximos años. Cada ciudad tiene sus propios límites de capacidad, que van modificándose con el transcurso del tiempo. Estos dependen del nivel y de



la estructura de la población, de los recursos económicos y humanos, y de la infraestructura, que a su vez se hallan también en evolución constante. Pero una vez que se traspasan estos límites de capacidad, el deterioro se produce con gran rapidez.

No obstante, existen buenas posibilidades de revertir el sentido de esta tendencia, lo cual no sucede en el caso de los sistemas naturales. La actuación del sector público puede contener y aún revertir el deterioro de las ciudades, siempre que se movilizan los recursos suficientes.

Una línea de ataque es la dispersión urbana mediante la descentralización organizada de nuevos polos de crecimiento, juntamente con industrias de nueva creación y nuevos asentamientos urbanos.

#### Algunas consideraciones finales

Como se ha expresado anteriormente, lo aconsejable es la necesidad de considerar el manejo racional del medio ambiente y de los recursos naturales como una dimensión más, pero no como una alternativa de desarrollo socio-económico. La calidad de la vida, salvo en las condiciones excepcionales de un país a la vez rico y dotado de una estructura igualitaria de distribución de ingresos, no podrá lograrse sin un crecimiento económico acelerado cuyos frutos se repartan equitativamente. En primer lugar es preciso eliminar la contaminación por miseria, y a la vez tomar medidas para evitar que el crecimiento económico y la industrialización repercutan desfavorablemente en la sociedad y en el medio ambiente, aniquilando de esta manera los efectos beneficiosos del crecimiento del producto bruto. En otras palabras lo que se trató de explicar es la necesidad de toma de conciencia de problemas ambientales con modalidades y usos distintos del crecimiento, y no una tasa cero para el mismo. Se trata de concebir nuevos estilos de desarrollo que procuren armonizar el crecimiento socioeconómico con una gestión racional del medio ambiente, para llevar así a la práctica lo que se mencionó anteriormente: el de agregar una dimensión ambiental al concepto de desarrollo y a su planeamiento.

Las esferas críticas de acción posible en donde se deberán examinar las variables operacionales serían las siguientes:

a) patrón de consumo, que a su vez depende de la distribución del ingreso

- y del conjunto de valores sociales incorporados al estilo de desarrollo.
- b) Régimen político y, en particular tratamiento dado a los costos sociales; en una economía de mercado las empresas internalizan las utilidades y externalizan los costos. Aquí la acción del Estado puede cambiar esta regla de juego.
  - c) Tecnologías empleadas; en particular, debe distinguirse entre tecnologías no destructivas del medio ambiente y la introducción de tecnologías descontaminadoras como complemento de tecnologías productivas contaminantes, lo que conduce a una escalada indeseable de producción, contaminación y descontaminación.
  - d) Patrón de utilización de recursos naturales y de energía que acentúa la eliminación de prácticas depredadoras, la recuperación de productos escasos y, el uso para fines productivos de desechos que constituyen contaminantes potenciales.
  - e) Tamaño, ritmo de crecimiento y distribución de la población. Por ejemplo en América Latina, los efectos ambientales de la mala distribución espacial, unida a una distribución desigual de empleos e ingresos, parecen tener un influjo mayor en los problemas ambientales que la tasa de crecimiento, pues salvo algunas excepciones, el tamaño global de la población no se presenta como un problema.

Cabe acotar que la presión demográfica sobre los recursos no es función del número de habitantes, pero sí de su número ponderado por el consumo por habitante. En este sentido, 200 millones de habitantes estadounidenses equivalen por lo menos a 10.000 millones de habitantes de la India, teniendo en cuenta que un estadounidense consume 50 veces más recursos que un indio.

Por otra parte autores destacados en este tema, llegaron a la conclusión que "el factor dominante del deterioro del medio ambiente en los Estados Unidos en el período de postguerra ha sido el cambio tecnológico, y "no el crecimiento demográfico ni el aumento de los ingresos".

Las variables operacionales señaladas pueden combinarse de distintas formas en varias "estrategias de desarrollo" que son aquellas diseñadas para distintas ecozonas con miras a:

- a) Un mejor aprovechamiento de los recursos específicos de cada ecozona para satisfacer las necesidades básicas de sus habitantes, garantizando inclusive las perspectivas de largo plazo mediante una gestión racional de

los recursos, en vez de una explotación depredadora.

- b) La reducción al mínimo de los impactos ambientales negativos e incluso el aprovechamiento para fines productivos, en la medida de lo posible, de los efluentes y desechos.
- c) El diseño de tecnologías adecuadas para lograr tales objetivos.

NUESTRO PROBLEMA DE DESARROLLO Y LOS ASENTAMIENTO HUMANOS

Tendencias demográficas, distribución geográfica de la población y formas de asentamiento

La tasa de crecimiento que el país viene registrando, es moderadamente baja y parece seguir un comportamiento similar, aunque a nivel ligeramente más alto al de los países desarrollados de Europa Occidental, Estados Unidos, Rusia y Japón.

Sin embargo este indicador no debe ser valorado en términos absolutos, sino en relación con otro tipo de factores tales como la densidad de la población, extensión del territorio, etc., y con otros fenómenos que hacen a las características socio-económicas de cada país.

Según los resultados censales obtenidos, entre 1914 y 1970, la tasa de crecimiento anual medio por o/oo habitantes de la población argentina registra una continúa tendencia descendente que representa una disminución del 33 por ciento con respecto al valor inicial (1914).

Su evolución es el resultado de los cambios operados en las variables que la componen: tasa de mortalidad en general, de natalidad, de migración.

La tasa de mortalidad del país, que ya había comenzado a descender a principios de siglo, en 1914 tenía un nivel de 15,2 por ciento es decir, una tasa inferior a la que actualmente registran Bolivia, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

El descenso constante continúa hasta 1930, parece detenerse en valores próximos al 12 por ciento durante algunos años, y retorna nuevamente su ritmo de descenso a partir de 1938 hasta 1954, para estabilizarse en un nivel aproximado al 8,4 por ciento.

La tasa de natalidad que en 1914 alcanzaba al 36,4 por ciento - algo inferior a lo que hoy se estima para Brasil (38,6 por ciento) -, se mantuvo hasta 1925, por encima del 30,0 por ciento; a partir de entonces, comienza a descender hasta alcanzar los niveles mínimos observados en el último año de que se dispone de datos registrados, o sea al 20,09 por ciento.

El saldo migratorio internacional, que tuvo gran importancia a comienzos de siglo, tiene escasa significación después de 1914, a excepción de algunos años del período observado. En efecto, después de las dos

guerras mundiales el país recibió un aporte migratorio de Europa que superó el promedio anual de 125.000 personas, entre 1922 y 1925, y de 150.000 entre 1948 y 1952. En estos años la tasa anual de crecimiento se vió incrementada en un 13,0 por ciento y un 9,0 por ciento, respectivamente. En el resto del período, el aporte migratorio decrece considerablemente en valores absolutos, y en el crecimiento total, su importancia relativa no tiene mayor relevancia.

A continuación se describen las conclusiones generales que se pueden obtener del primer análisis de la información proveniente de 1970:

- 1) Una tasa de crecimiento medio anual baja en relación con la mayor parte de los países de América Latina, y con una tendencia decreciente.
- 2) Una marcada concentración de su población en zonas urbanas industrializadas, preferentemente en el Gran Buenos Aires, como consecuencia de movimientos de migración interna, proveniente de áreas de bajo desarrollo socio-económico.
- 3) La existencia de vastas extensiones de territorio predominantemente rurales, o que han sufrido crisis económicas regionales, expulsoras de población en grado tal, que neutraliza su crecimiento vegetativo y da como resultado saldos intercensales negativos.
- 4) Una notable disminución de extranjeros respecto de 1914, y su radicación en zonas focalizadas: Capital Federal, Gran Buenos Aires y algunas provincias fronterizas.
- 5) Un marcado cambio del índice de masculinidad en el total del país, y que se observa también a nivel regional.

Si bien en el período 1914-1947, la razón de crecimiento intercensal para el área de lo que hoy se ha dado en llamar el Gran Buenos Aires, ya indicaba una tendencia de la población a concentrarse alrededor de la Capital de la República, la mayor parte de las provincias argentinas mostraban un crecimiento armónico más acorde con el esperado, en función de los niveles de mortalidad y natalidad de cada región. Sólo unas pocas provincias están muy por debajo del nivel medio del país, y estos casos, posiblemente se deban a un escaso desarrollo socio-económico que mantiene alta su ley de mortalidad y ofrece pocas perspectivas de trabajo a la población, originando su emigración hacia áreas más desarrolladas.

En el período 1947-1960 la redistribución espacial de la población pasa a ser el fenómeno predominante en el panorama demográfico argentino, y en la última década que va de 1960-1970, este fenómeno, por sus

características tan específicas de tendencia y volumen, merece especial atención por lo que ello implica para el futuro desarrollo del país.

#### Aspectos habitacionales - Región Metropolitana de Buenos Aires

Existe un desajuste entre vivienda y estructura familiar, provocado por el rápido crecimiento de la aglomeración.

La vivienda no constituye un "sector" autónomo, que puede ser considerado al margen de los equipamientos colectivos con los que integra una indisoluble realidad: el "habitat" urbano. A las zonas que presentan mayor deterioro en su tejido (Boca, Barracas, Flores, Avellaneda, etc.), se agrega la formación constante de áreas edificadas sin control técnico y con materiales precarios en la periferia urbana, por lo que puede considerarse que aproximadamente 45.000 hectáreas de la aglomeración exigen urgentes operaciones de renovación y equipamiento.

La gran mayoría de los habitantes de la ciudad de Buenos Aires sólo conocen -aparte de su propio "barrio" y el lugar de su trabajo- el Área Central y sus prolongaciones, una reducida superficie urbana que se extiende hasta las zonas de influencia de las estaciones terminales de ferrocarril. Lo mismo ocurre con los hombres de provincia y con los visitantes de otros países que se distribuyen en zonas especializadas, más restringidas aún en búsqueda de artículos de consumo, distracciones o relaciones de negocios.

En épocas de buen tiempo o en vacaciones, muchos metropolitanos atraviesan la ciudad o los suburbios, siguiendo itinerarios prácticamente invariables, con el fin de alcanzar la costa de río o salir del perímetro urbano hacia los esparcimientos y las rutas de veraneo, únicos momentos en que su visión se amplía. Pero raramente tendrán oportunidad de verificar el cúmulo de carencias negativas que afectan el conjunto de una realidad.

Esta característica de Buenos Aires -su colosal extensión (180.000 hectáreas), su tendencia al gigantismo- constituye una realidad económica y social cuyos costos son difíciles de mitigar. Por un lado, las distancias entre la vivienda y el empleo ocasionan un considerable desperdicio de tiempo útil en desplazamientos; por otro, la rapidez del proceso de urbanización producido entre 1947-1960, y la ausencia de una acción sostenida en materia de construcción de viviendas, generaron un habitat rudimentario.

Un estado de déficit crónico se ha vuelto característico: gran

parte de los habitantes metropolitanos se ve constreñido a habituarse a interrupciones en la provisión de agua, al aislamiento por falta de líneas telefónicas, a desgastarse en interminables viajes diarios y a recrearse en las riberas contaminadas.

Mucho más graves aún son los retardos en materia de provisión de aguas corrientes y desagües para las viviendas. Se advierte a este respecto una verdadera disparidad entre la Capital Federal, cuyos niveles no están muy alejados de los óptimos, y el mundo suburbano peligrosamente desequipado. Así lo demuestra el hecho de que, el 96 por ciento de las viviendas de la Capital Federal posee agua corriente y el 83 por ciento de su población está servida por redes de desagüe, en el sector oeste del suburbio los mismos porcentajes disminuyen hasta el 13 y 14 por ciento; en el sector sur - cuyas condiciones son mejores - sólo alcanzan el 60 y el 8 por ciento respectivamente.

Finalmente la desordenada apropiación del espacio urbano, y la imposibilidad de atender simultáneamente todas las necesidades, ha acrecentado de tal modo las urgencias en el dominio de los equipamientos colectivos que la generalización de los "deficits" parecerían constituir otro rasgo característico de la vida metropolitana.

#### Proporción de espacios verdes por habitante

Datos comparativos de ciudades de importancia mundial

<u>Ciudad</u>	<u>M<sup>2</sup> de espacio verde/habitante</u>
Capital Federal	4,8
París	1,0
Londres	9,0
Berlín	3,0
Viena	25,0
Washington	50,0
Ciudades nuevas inglesas	70/80,0
Los Angeles	130,0

Situación actual del país en materia de asentamiento humanos

La ocupación del territorio y la distribución de población y actividades en el mismo constituye una respuesta al modelo de desarrollo que una país adopte.

Si aquel se plantea como objetivo fundamental, el logro de un completo bienestar para todos y cada uno de sus habitantes, es indispensable, en primer lugar tener una visión de la distribución de los asentamientos humanos en el territorio, de su inserción en el medio natural y de sus mutuas interrelaciones. La obtención de este panorama facilitará la elaboración de pautas que conduzcan a un ordenamiento ambiental capaz de proveer la base necesaria para la concreción del objetivo.

En el marco de esta concepción y dentro de un esquema de desarrollo autónomo y equilibrado, las acciones a emprender deberán orientarse hacia la obtención de un equilibrio regional, con sistemas de asentamiento que proporcionen a todos los habitantes urbanos y rurales, un deseable nivel de vida y contribuyan al mismo tiempo a la preservación de los ecosistemas naturales.

El territorio de nuestro país tiene una extensión más que mediana dentro del contexto mundial.

Esta extensión territorial asume sin embargo su verdadera importancia cuando se precisan dos de sus características esenciales:

La diversidad regional y una baja densidad de población tal como ya se ha explicado.

Los factores climáticos y de relieve y la consiguiente provisión de recursos naturales configuran un mapa ecológico que proporciona la base, el ambiente natural, donde se desarrollan las actividades humanas.

En este mosaico regional se destaca un rasgo predominante: las planicies de escasa altitud sobre el nivel del mar que se apoyan al oeste sobre el macizo de los Andes, al que también incluye valles intermontanos de mediana altura. Al noroeste las planicies se transforman en una zona boscosa, la chaqueña y al este sus límites están dados por un litoral fluvial con caudalosas corrientes. Al sur del territorio la Patagonia ofrece una zona cordillerana y otra extraandina con altiplanicies depresiones y sierras.

Si a las características citadas se agregan los hielos antárticos, se observa que tal diversidad regional configura ecosistemas diferen-



tes donde la mano del hombre ha introducido modificaciones.

La Argentina se caracteriza por un alto grado de concentración poblacional y de actividades, en primer lugar en el Area Metropolitana, y en la zona litoral (eje fluvial industrial), en segundo término, un elevado concentramiento de la población en centros mayores de 25.000 habitantes y correlativamente a una muy baja proporción de población rural.

Esta concentración fruto de profundas diferencias económicas entre regiones y evidentes deficiencias en las condiciones de vida de los habitantes de algunas de ellas pone en relieve un complejo panorama.

Tal como se expresara anteriormente respecto del censo de 1970, la mitad de la población del país se localiza en la provincia de Buenos Aires y en la Capital Federal, en particular, el 36 por ciento se concentra en el área metropolitana. Además si a eso se suman los habitantes de Santa Fé y Córdoba, se superan las dos terceras partes del total de la población.

Este proceso de concentración ha sido reforzado por las migraciones internas que en el período 1965-70 adicionaron 470.000 habitantes a la provincia de Buenos Aires, mientras le restaron casi 300.000 en conjunto a Chaco, Santiago del Estero, Corrientes y Tucumán, que representaba aproximadamente el 15 por ciento de su población en 1965.

"Casi el 80 por ciento del total de la población vive en centros de más de 2.000 habitantes; y a su vez, dentro de esa población urbana el 81 por ciento se localiza en unidades de más de 25.000 habitantes representando el 65 por ciento de la población total del país. En cinco provincias, la población rural supera a la urbana lo que denota las disparidades existentes".

Esta concentración no sólo se manifiesta a nivel de las variables demográficas, sino que igual o mayor concentración se observa al analizar las actividades productivas. Según datos citados en el Plan Trienal, en 1969 el 65 por ciento del Producto Bruto Geográfico se genera en las provincias de Buenos Aires, Santa Fé y Córdoba y el 90 por ciento del producto industrial en esas provincias y la Capital Federal.

La relación entre el producto bruto geográfico y la población económicamente activa, por sectores, indica que las diferencias son, en mayor medida regionales, abarcando todos los sectores, y no evidencian como causal de las diferencias un sector industrial desarrollado, o una agricultura o servicios rezagados.

"En la Capital Federal, Buenos Aires, Córdoba y Santa Fé todos los sectores tienen una alta relación producto bruto geográfico por población económicamente activa, mientras que en Catamarca, Formosa, La Rioja, Misiones, Santiago del Estero y Tucumán, es baja tanto en la agricultura como en las industrias y los servicios".

Si se toman las variables de tipo social, las desigualdades son notorias entre poblaciones de distintas provincias. Cifras relativas a la esperanza de vida, a la mortalidad infantil u otros indicadores sanitarios muestran claramente estas diferencias. Por ejemplo, tal como se cita en el Plan Trienal, la esperanza de vida al nacer es aproximadamente 50 años para un habitante de Jujuy, mientras que puede estimarse en 70 años para uno de la Capital Federal.

En esas mismas jurisdicciones, la mortalidad infantil era en 1970 de 132,6 por mil en Jujuy y de 42,4 por mil en la Capital Federal.

La relación habitantes por médico destaca las mismas desigualdades: mientras en la Capital Federal hay 164 habitantes por cada médico, en Santiago del Estero, Formosa y Misiones dicho valor asciende a más de 1.800 habitantes por médico.

El mismo tipo de diferencias se observa con respecto a la educación y a la situación habitacional.

Estas diferencias, unidas a una diversidad en la dotación de recursos naturales y a características físicas y climáticas variadas configuran para los habitantes de cada región un medio ambiente particularizado.

Cabe aclarar que como a los fines de este trabajo interesa cualquier sitio en que el hombre se establezca para vivir, sea esta una chacra, una villa, un pueblo pequeño o una ciudad; se ha considerado a los indicadores de nivel de provincia y no de centros, incluyendo de esta manera todos los habitantes sin distinción de su ubicación residencial, fuera ésta rural o urbana, la que se tratará, especialmente el área rural, en otro capítulo de este trabajo.

Antes de iniciar el análisis de los factores capaces de contribuir a restablecer el deteriorado equilibrio socio-económico del país, mediante una adecuada distribución de los asentamientos humanos, es necesario realizar algunas consideraciones sobre conceptos que hasta el presente guiaron en forma unívoca nuestro proceso de desarrollo.

En un primer momento las metas propuestas alentaban fundamentalmente el crecimiento del producto bruto interno como expresión global del

objetivo buscado, el desarrollo económico. A continuación en coincidencia con el advenimiento del régimen que gobierna en la actualidad, el enfoque se nutre de un contenido que apunta hacia un desarrollo "socialmente justo" lo que equivale a procurar una más adecuada distribución de ese producto entre los sectores que específicamente contribuyen a generarlo.

De igual modo los Planes Quinquenales incluyeron por primera vez la idea de una necesaria ocupación integral del espacio nacional y del uso racional de sus recursos naturales. El General Perón en su mensaje trascendente a "Los Pueblos y Gobiernos del Mundo", introduce como variable insoslayable la idea de "que los hombres no pueden ser concebidos independientemente de su medio ambiente y que los sistemas imperantes de despilfarro masivo, de consumo irracional de los recursos naturales, definen una carrera desenfrenada hacia el suicidio colectivo y sólo podrá detenerse si los pueblos y los gobiernos asumen plena conciencia de que únicamente podrán salvarlos un cambio de actitud que apunte hacia el desarrollo integral del hombre en armónica convivencia biológica con sus semejantes y con el resto de la naturaleza". Esta óptica fundamental y al mismo tiempo realista, conduce a la necesidad de definir cuales son los elementos básicos cuya armoniosa interrelación es preciso establecer.

Efectivamente la ocupación de la tierra y la utilización de sus riquezas por el hombre son actos sustanciales que forman parte de las más básicas actividades humanas; las que se refieren a su capacidad para lograr que la naturaleza fructifique en su beneficio.

Las relaciones del hombre con la naturaleza, de sus actividades con su entorno, asumen distintas características; lo importante a tener en cuenta en estas relaciones es el resultado que estas actividades produzcan en cuanto a la preservación o alteración del equilibrio de los ecosistemas. Un uso racional de los recursos y una preservación del ambiente que favorezca el desarrollo pleno de la vida del hombre no están reñidos con el aprovechamiento de las riquezas naturales; mediante adecuada planificación y control de desarrollo de las actividades humanas puede realizarse sin deteriorar los ecosistemas, estableciendo equilibrios dinámicos que permitan al hombre disfrutar de una calidad de vida adecuada.

Una idea de las consecuencias a veces positivas, otras negativas, de la sistemática intervención humana en el entorno natural puede proporcionarla una rápida revista a alguna de ellas:

En Mendoza, por ejemplo, las modificaciones introducidas por el riego han permitido su transformación en un acogedor oasis piemontano, volviendo fecunda una zona con características semiáridas, en Santiago del Estero en cambio, la indiscriminada tala de bosques ha modificado su clima y por consiguiente la antigua feracidad de su suelo se ha visto cada vez más alterada y disminuída; en casos como éste la explotación irracional a generado no sólo el exterminio de su riqueza forestal, sino cambios ambientales que conspiran contra el establecimiento y desarrollo de la existencia humana.

De igual modo en gran parte de la zona chaqueña, la actitud depredatoria con que se acometió la conquista del paisaje ha provocado el avance del vinal (declarado plaga nacional), que según el informe elaborado por CONADE-CFI sobre Tendencia de la Tierra, cubre ya 5 millones de hectáreas. Además la falta de agua potable en la región, hace que las poblaciones dependan para su subsistencia de la que le llega por vagones tanques del ferrocarril; la ausencia de rutas, de centros asistenciales y de escuelas son factores agravantes que incitan al hombre de campo a emigrar hacia las ciudades que les ofrecen una gama más amplia de servicios y mayores posibilidades ocupacionales.

En las zonas húmedas de la misma región, las consecuencias del monocultivo algodónero durante cuarenta años, sumadas a la erosión hídrica, que pese a la suavidad de las pendientes es favorecida por frecuentes aguaceros, provoca el empobrecimiento de los suelos y consecuentemente el forzoso éxodo poblacional.

Otro ejemplo positivo se pone en evidencia en los asentamientos del Alto Valle del Río Negro, cuyo desarrollo es uno de los más armónicos de la región patagónica. En él buena parte de los productores explota unidades familiares que les permite disfrutar de un buen nivel de vida. Los pueblos próximos brindan oportunidades de educación, asistencia médico-hospitalaria, recreación, etc., y en general la iniciativa colectiva se ha traducido en la creación de entes cooperativos para la construcción de canales, la producción y el consumo, bancos, establecimientos industriales que en definitiva conforman un entorno lo suficientemente autónomo y apto como para lograr objetivos de desarrollo integral.

Este panorama no excluye sin embargo, la coexistencia de poblaciones marginales en asentamiento precarios.

En el sur patagónico la monoexplotación del ovino se traduce en

un pastoreo agotador que desnuda el suelo y lo deja expuesto a la erosión eólica configurando un deterioro ambiental en extremo tal que gran parte de las áreas centrales se hallan en proceso de desertización.

Situaciones similares de tipo negativo se dan en las grandes concentraciones urbanas.

En ellas se ha generado un medio ambiente deteriorado donde, se puede afirmar en términos generales, que se ha perdido todo contacto con el medio natural, y donde además el deterioro se manifiesta en grave contaminación del aire, agua y suelo y en déficit de servicios y vivienda para grandes sectores de la población. Muchos de estos problemas no obedecen a la sola concentración de población sino a un estilo de vida basado en formas de consumo que generan entre otros problemas, desperdicios de difícil o costosa eliminación.

Todas estas transformaciones hasta ahora fundamentalmente orientadas por enfoques puramente económicos deben ser nuevamente analizadas y corregidas en función de los nuevos objetivos expuestos. Esto permitirá realizar un planteo de las opciones posibles y la consiguiente implementación de proyectos que se traduzcan en medidas tendientes a lograrlo.

La recuperación de áreas deterioradas, la incorporación racional de regiones potencialmente aptas para el desarrollo productivo y humano, traerá como consecuencia la capacidad de absorber el incremento poblacional previsto para las próximas décadas, como asimismo una reubicación de la población excesivamente concentrada en zonas urbanas y cuya descentralización pudiera inducirse. Habrá que prever la planificación cuidadosa en el tiempo como en el espacio de esa ocupación gradual y sostenida que deberá darse en un marco en que las estructuras sociales económicas y políticas interactuantes, se integren configurando un sistema nacional de Asentamientos Humanos. Este sistema deberá insertarse adecuadamente en las Regiones Ambientales que se definan.

Para lograrlo deberán formularse los criterios que fundamenten dicha definición.

En principio puede establecerse:

- 1) Sobre la base de una región natural el hombre ha organizado y sistematizado su actividad orientándola hacia la organización social y la producción económica.
- 2) Estas actividades han transformado y siguen transformando esta realidad física inicial.

- 3) El conjunto de regiones naturales y de actividades socio-económicas ligadas a ellas configuran un panorama en el cual es posible discernir características que permitan obtener denominadores comunes.
- 4) El análisis de estos denominadores permitirá definir Regiones Ambientales tipo.

Esta regionalización permitiría a posteriori determinar cuales serían las medidas y proyectos a implementar según prioridades que se establezcan a partir de un análisis global de la situación ambiental del país.

Sería necesario definir cuales son los factores que determinan la formación y el crecimiento de los Asentamiento Humanos. Esta denominación incluye cualquier sitio en el que el hombre se establezca para vivir, tal como se dijo anteriormente, es decir un entorno construido donde los individuos viven y se arraigan. En un área donde el hombre puede proveerse a si mismo de medios de vida, una vivienda y sus componentes, alimentos, y otros bienes que la existencia humana necesita para su desarrollo.

El ambiente de los Asentamientos Humanos se refiere a aquellos elementos naturales y hechos por el hombre que constituyen su habitat territorial: donde vive, trabaja, forma una familia, y busca su bienestar biológico, social, espiritual e intelectual.

SITUACION EN EL AREA RURAL DEL PAIS

La historia de la relación del hombre con la naturaleza en la República Argentina no ha sido precisamente la historia del uso racional de los Recursos Naturales. Antes bien, ha estado guiada por la necesidad de responder a la demanda de las sucesivas metrópolis imperiales.

De las corrientes colonizadoras que penetraron en el país, la que lo hizo por el Este, a través de la Cuenca del Plata, dió la espalda a la riqueza de la pampa, buscando sin resultados la ciudad de los Césares. La llanura pampeana inferior, donde no se encontraron metales preciosos, ni riquezas fáciles de explotar, no concitó en principio la atención de los colonizadores.

Será mucho después, que la necesidad y la extraordinaria multiplicación de los animales traídos desde España, les demostrará cual era la riqueza de la región.

Buenos Aires condenada a la pobreza, y a pesar de la prohibición española, se ligó a través del contrabando y el comercio al mercado exterior. Este último fué en definitiva el destinatario de los primeros cueros, del tasajo, de las carnes saladas y finalmente de los cereales.

Comenzó así una lucha que hubo de marcar nuestra historia; la de Buenos Aires contra el interior, la de la libertad de comercio contra el proteccionismo.

Paralelamente a esta corriente del litoral, el conquistador penetró por el Norte, y al Oeste a partir de Lima. Encontró en el Imperio Inca un estado de civilización ligada a la minería y a ciertos productos agrícolas, con sus leyes, sus dioses y también cuantiosas riquezas que despertaron su interés.

Las ciudades fundadas en el Noroeste, fueron prósperas en base a la actividad agropecuaria y a la artesanía.

España, oponiendo barreras al intercambio con otros mercados, que no fuera el propio, actuó a manera de protección para el desarrollo de las nuevas colonias.

Este auge económico del interior se lo puede seguir hasta fines del siglo XVIII, cuando la fundación del Virreynato del Río de la Plata, significó un triunfo de la ciudad puerto, la que vivió de la exportación de las riquezas, tanto del interior como de la Región Pampeana.

El interior entregó así lo mejor de sus hijos, lo mejor de sus riquezas para construir la infraestructura de la Región Pampeana.

Extensas regiones fueron explotadas y sus recursos degradados, sin que ello constituya el bienestar de sus pobladores, los que fueron parias en su tierra.

Fué el mercado exterior y sus propias necesidades, quien orientó la producción pampeana.

El libre comercio permitió la explotación de nuestras riquezas agropecuarias, pero trajo como contrapartida inapelable el atraso del interior. Los productos manufacturados británicos invadieron el mercado y terminaron con la incipiente industria nacional.

De ahí en más fueron los hacendados de Buenos Aires y los comerciantes de la ciudad-puerto los que en defensa de sus propios intereses indisolublemente ligados a los extranjeros y en especial británicos, impusieron a la Nación su propia política.

Las diferentes regiones geoeconómicas en las que se dividió el país, se hallan desde entonces condicionadas a los intereses de una de ellas la Pampeana.

Dada la situación descripta interesó producir lo que el mercado exterior exigía más que valorar los propios Recursos Naturales. No se tuvieron en cuenta las características de nuestras regiones ecológicas, sino su capacidad para producir un cierto y determinado producto.

Esto trajo como consecuencia la erosión, la degradación, el descenso de la napa freática en algunas regiones, el ascenso de la misma en zonas de riego, la salinización de los suelos, el enmalezamiento progresivo, entre otros fenómenos, resultado de un proceso dinámico ayudado y aún provocado por la desacertada acción del hombre.

A pesar de esto, aún se insiste más en buscar las panaceas para mayor productividad, que en comprender mejor los ciclos de la naturaleza y optimizar el uso de los Recursos Naturales Renovables.

El uso indiscriminado de fertilizantes, que a veces se propone, es uno de los tantos ejemplos de lo antedicho. Otro ejemplo es el uso masivo de herbicidas e insecticidas, a veces por necesidad, otras por comodidad, sin estudiar los límites de su utilización, ni los problemas que la contaminación plantea, ni el desequilibrio ecológico que causan.

La aparición de nuevas plagas, es una consecuencia de ello, co-



mo así también de la desaparición de muchas especies de nuestra fauna de las que tarde comprenderemos su valor como integrantes de los ecosistemas.

El estudio de los ecosistemas permitirá encontrar la mejor manera de controlar los problemas que la ruptura del equilibrio trae aparejada.

Es probable que un estudio más detallado de los ejemplos citados ponga en evidencia poderosos intereses económicos que han orientado la situación hacia el estado en que hoy se encuentra la producción como metas, aún a costa de la creación de un ambiente inapropiado para la vida del hombre.

Son muchos los ejemplos que podemos dar sobre esta cuestión pero en lo esencial, de ello se debe sacar una enseñanza única. Es necesario, revertir esta marcha y reforzar otra que se va haciendo carne en muchos hombres de ciencia. Nos referimos a la conservación del potencial productivo de los Recursos Naturales.

La creación de un medio ambiente apto, para la vida del hombre atendiendo a las realidades regionales y a las características de los Recursos Naturales de las mismas, es desde ya nuestro objetivo fundamental.

En el área rural el deterioro ambiental consiste fundamentalmente en la degradación de la naturaleza o en otras palabras, en la ruptura del equilibrio ecológico. Esta ruptura puede deberse a accidentes naturales o provocados, como los incendios pero, la causa fundamental de dicha ruptura se debe principalmente a la intervención del hombre, cuando viola las leyes de la naturaleza por medio de un uso irracional motivado generalmente por intereses exclusivamente económicos.

Esta explotación abusiva de los recursos naturales, que termina por degradar la naturaleza hacia límites a menudo irreversibles, tiene particular evidencia en el ámbito de los recursos naturales renovables.

La condición de renovable no significa necesariamente perdurable, pues puede desaparecer naturalmente, por cataclismo o cambio en las condiciones del planeta, por transformaciones en otras comunidades vivientes mejor adaptadas al medio, o por la acción del hombre, que rompe el equilibrio entre la sociedad de seres vivos y el medio, destruyendo lo que la naturaleza tardó milenios en construir.

Lo que se conoce, desde una óptica económica, como recursos naturales son en realidad desde otro punto de vista comunidades de seres vivos que pueblan la tierra y que vegetan en armonía con el medio ambiente.

te y son los ecosistemas tal como los hemos visto.

Los ecosistemas se gestan a través del tiempo por la creación de los seres vivos a través de sucesivas etapas de evolución, transforman algunas condiciones del ambiente físico, haciéndolo paulatinamente más apto para el desarrollo de formas superiores de vida.

Esta sucesión de etapas evolutivas no es indefinida sino que concluye cuando una determinada comunidad biológica en alguna etapa, logra establecer una situación de equilibrio de transformación y transferencias de energía que asegura su permanencia mientras se mantengan constantes las condiciones del ambiente físico.

El grado de evolución que puede alcanzar una comunidad biológica está en definitiva determinada por los factores limitantes que el medio ffsico, especialmente el clima; pone a su desarrollo.

También los factores topográficos y edáficos adquieren características limitantes.

El establecimiento y la persistencia de una comunidad biológica es la resultante de un número muy complejo de factores físicos y organismos vivientes que se asocian para constituir las formas de vida más adecuda a las condiciones del ambiente.

Los ecosistemas naturales constituyen, entonces, el entorno en el cual se desarrolla la vida humana.

Cuando el hombre llega a un determinado lugar se encuentra con la naturaleza preexistente y recurre a ella para la satisfacción de sus necesidades. En este instante los ecosistemas se convierten en recursos naturales.

Y es entonces cuando el hombre establece una relación con la naturaleza, relación esta que condicionada por las estructuras sociales y productivas de la comunidad humana, puede llegar a ser armónica o inarmónica.

Se entiende que la relación hombre-naturaleza es armónica cuando la sociedad obtiene de ella lo que necesita para satisfacer sus necesidades, mediante un aprovechamiento racional respetuoso de las leyes naturales que no comprometa el futuro del recurso.

Los recursos naturales deben ser considerados en relación con la ingerencia que tienen en la vida y en el futuro de la Nación. Por lo tanto es el pueblo que se expresa a través del Estado organizado, el dueño, el destinatario y custodio de este patrimonio.

Su tratamiento debe ser prioritario y similar al que se otorga a otros sectores estratégicos de la economía como los energéticos, pues su planificación y manejo comprometen cuestiones que van desde la defensa nacional hasta la protección del ambiente físico de la Nación, que se legará a las generaciones futuras.

Por ello el Estado deberá asumir las responsabilidades que le corresponde en relación al manejo de los recursos naturales, no sólo mediante vigilancia y el control, sino, como corresponde a los sectores estratégicos mediante la participación activa, en la incorporación de los mismos al proceso productivo, por medio de un aprovechamiento racional e integral cuyo beneficiario directo será el Pueblo Argentino.

La incorporación de los recursos renovables naturales al proceso productivo deberá seguir una política que, respetuosa del equilibrio de la naturaleza, tienda a conservarla acrecentando su capacidad creadora, y enfatice la función que, en la protección del medio ambiente, le cabe a todo el Pueblo; especialmente a quienes trabajan en contacto directo con los recursos, que han venido siendo los sectores más sumergidos, los trabajadores argentinos.

Nuestra política deberá tender a dar los nuevos pasos para llegar a la nueva relación armónica del hombre y la naturaleza. Para lo cual se seguirá desarrollando la investigación que será el instrumento adecuado para el conocimiento de nuestras comunidades biológicas y su aprovechamiento racional.

Extensas regiones del país, pese a su riqueza de recursos renovables, han sido históricamente expulsoras de población, al extremo que provincias con elevado crecimiento vegetativo han sufrido decrecimiento demográfico en los lapsos que median entre los distintos censos.

Esto evidencia ineficacia en los sistemas de manejo de los recursos ya que culmina con dos corolarios negativos, la destrucción del recurso y la postergación del hombre.

#### Deterioros en el área rural

Históricamente ha resultado más decisiva para la configuración de la actual situación del ambiente rural la demanda del mercado exterior que la necesidad de preservar recursos naturales como el suelo y la vegetación.

Así el deterioro fué producido por una economía de consumo que respondió a los intereses estrictamente individuales en lugar de basarse en ideas humanistas que atendieren a los de la comunidad.

La situación actual en cuanto al deterioro de los recursos, está reflejada en la extensa bibliografía existente.

Así, con referencia a los suelos, el mayor deterioro provocado a este recurso se basa en el mal uso y manejo del mismo siendo sus consecuencias la erosión, el agotamiento, la salinización y alcalinización. Por otra parte el uso indiscriminado de plaguicidas y pesticidas han causado ultimamente, la contaminación del recurso a niveles que pueden llegar a ser peligrosos para la salud del hombre.

Los estudios conducentes a la estimación de la superficie del territorio nacional deteriorado por la erosión, comenzaron en la década del 40. Estos estudios fueron iniciados fundamentalmente por el ISA, especialmente en la zona semiárida argentina, y continuados hasta la actualidad.

De la información publicada se desprende que el área deteriorada, en distinto grado, alcanza en su totalidad aproximadamente a 50.000.000 de Has., lo que representa 1/3 de la superficie actualmente utilizada en agricultura y ganadería.

De esta cifra un 50 por ciento correspondería a la erosión eólica y el resto a la erosión hídrica. Es de señalar que estas informaciones tienen un carácter estimativo siendo pocos los mapas publicados que indiquen fehacientemente la superficie afectada. Asimismo de la lectura de los trabajos, no surge un criterio uniforme establecido para evaluar el grado de erosión, tanto hídrica como eólica, que pueda ser utilizada a nivel nacional.

Diversas han sido las tentativas para establecer programas de control de la erosión a través de organismos oficiales con resultados diversos, por ejemplo, en la región pampeana se han ensayado técnicas como intersiembras, laboreo en franjas transversales a los vientos, métodos de siembra, uso de fertilizantes, aumento de la materia orgánica por incorporación, plantaciones forestales, etc.

El deterioro del recurso suelo también se expresa por el aumento de las sales y el sodio, especialmente en áreas bajo riego. En el país se encuentran bajo riego aproximadamente 1.500.000 Has. y ha sido públicamente informado que en algunos sectores de la zona de regadío el problema de la salinización ha aumentado en forma crítica en los últimos años.

Un ejemplo de esto son las áreas de riego del Río Dulce, Valle del Río Negro y región cuyana. Este proceso, a su vez se incrementa con la falta de drenaje u obras necesarias para un adecuado riego.

Paralelamente al problema de la salinización de áreas bajo riego, se presenta en forma crítica el problema del ascenso de napas con el consiguiente anegamiento de las áreas regadas. Esto ha sido detectado últimamente en la provincia de Santiago del Estero, después de las catastróficas inundaciones producidas.

El fenómeno del agotamiento del recurso suelo se presenta en sus aspectos más críticos, particularmente en áreas de actividad agrícola intensa y donde se utiliza maquinaria agrícola. Son casos conocidos, a manera de ejemplo, la región maicera y las áreas de producción de algodón entre otros, generalmente asociados a prácticas agrícolas deficientes (falta de rotaciones, etc.). El agotamiento se produce por el deterioro de la estructura del suelo, la pérdida de materia orgánica, la lixiviación de nutrientes y la continua exportación de los mismos a través de cosechas sucesivas sin reposiciones equivalentes.

Asimismo en áreas ganaderas, el bien conocido abuso de la recarga animal, determina por el continuo pisoteo, un pronunciado deterioro del recurso.

Por otra parte la distribución irregular de los elementos climáticos provocan períodos de exceso de déficits que por falta de previsión ocasiona efectos destructivos. Es bien conocido en muchas regiones del país el efecto devastador de las inundaciones por falta de canalizaciones de las vías de aguas. Por otro lado se conoce el efecto de sequías por la imprevisión en el almacenamiento de aguas superficiales y falta de un juicioso aprovechamiento de napas de agua. Complementando este panorama destructivo, el recurso suelo es contaminado por un continuo y abusivo uso de productos químicos. El efecto se manifiesta a través de la destrucción del equilibrio ecológico del suelo (desaparición de especies útiles dentro de la cadena trófica) que redundará en la pérdida de la productividad o de la fertilidad.

En la estabilidad de la fauna silvestre pueden advertirse varios factores que actúan en forma negativa sobre sus poblaciones. Ellos son: la sobre-explotación, la competencia, la contaminación y la modificación del ambiente.

La sobre-explotación de peces, reptiles, aves y mamíferos es un

hecho derivado de la utilización comercial que de ellos se ha hecho en el pasado o se continúa haciendo en el presente, sin que se tomen medidas administrativas adecuadas.

Largo sería enumerar la lista de especies en vías de retroceso o extinción, pero entre los casos más notables pueden citarse, el retroceso numérico del yacaré en la cuenca del Paraguay-Paraná; del chinchillón de la sierra, en las estribaciones de la cordillera andina; de los zorros, en grandes extensiones de la pampa; las nutrias, en lagunas y bañados de la pampa húmeda; los garzales, en la región mesopotámica; las almejas nacaríferas, en la región del delta paranense, y el retroceso de varias especies de peces dulceacuícolas.

La introducción indiscriminada de especies exóticas, mejor dotadas que las indígenas, pero no siempre con un mayor rendimiento económico, se ha producido sin estudios previos del impacto que ocasionaría en el medio ambiente. En muchos casos la competencia por un mismo nicho ecológico ha ido acompañada por la persecución de la especie indígena declarada "plaga". La introducción de ganado en nuestro territorio ha determinado un rápido exterminio de fauna autóctona potencialmente útil, tal el caso de varias especies de camélidos, unida a la persecución de carnívoros que en esos ecosistemas actúan como controles biológicos de animales que se transforman en perjudiciales al incrementarse en demasía sus explotaciones.

Esta circunstancia es también aplicable al ambiente acuático donde, por ejemplo la introducción de salmónidos en los lagos y ríos cordilleranos ha traído aparejada la eliminación de las poblaciones naturales. Casos similares pueden producirse con nuevos e inconsultos trasplantes.

En ocasiones, la introducción de especies, sin análisis previos, con fines comerciales o deportivos, ha determinado su transformación en animales perjudiciales a otras actividades rurales, tal el caso de los conejos en ciertas regiones de la Patagonia, la rata almizclera y el castor en Tierra del Fuego, el jabalí en el delta del Río Colorado o los ciervos europeos en los bosques cordilleranos.

La contaminación ambiental con sus consecuencias sobre el equilibrio de los ecosistemas determina la destrucción masiva de algunas especies. Esto es particularmente evidente en el ambiente acuático, donde la concentración de herbicidas o plaguicidas, consecuencia del lavado de áreas pulverizadas, produce mortalidad periódica en lagunas, ríos y arroyos.

Las obras edilicias y de ingeniería en general determinan profun

das modificaciones del medio ambiente que provocan alteraciones en las poblaciones naturales. Particular importancia adquieren la construcción de diques y represas que al transformar ambientes, determinan cambios cualitativos que es preciso predecir y controlar desde el punto de vista biológico.

La dependencia existente entre el deterioro ambiental y el uso de los recursos naturales es directa y fundamental.

En las áreas forestales, la complejidad aumenta, debido a que el bosque es la mayor expresión de comunidad vegetal-animal-mineral, que constituye el ecosistema natural más amplio y delicado, como se verá en el capítulo respectivo.

Es así que partiendo de estos principios elementales, se descubre que la situación actual de aprovechamiento, mejor dicho "explotación irracional" de nuestros bosques, es también un pésimo negocio, para el obraja, para el industrial y sobre todo para la Nación en su conjunto.

A principios de siglo la República Argentina contaba con cerca de 100.000.000 de Has. de bosques y a la fecha cuenta con cerca de 60 millones de Has., lo que significa que el "desarrollo" de las metrópolis internas y externas significó la destrucción de cerca de 700.000 Has. de bosques por año.

Si bien cabe aclarar que muchas de ellas fueron ganadas a la agricultura y ganadería, las más lo fueron al fachingal improductivo, y lo que es peor, en algunos casos al desierto. Basta mencionar el ejemplo del sur de Córdoba y de San Luis y norte de La Pampa.

La tala indiscriminada del Parque Pampeano-Puntano, especialmente del caldén, trajo como consecuencia la grave erosión eólica de 5.000.000 de Has. con influencia a la zona más húmeda por medio de la cuña de médanos que penetra el sur de la Provincia de Buenos Aires.

En un paisaje de topografía escarpada, y de alta precipitación pluvial, el desbosque trajo como consecuencia el cambio del régimen hídrico de los ríos de montaña, convirtiéndolos en torrente.

Las aguas que antes escurrían limpias y mansas, hoy en algunas partes arrastran millones de toneladas de material sólido, que provocan en entarquinamiento de los diques, desastres con pérdidas cuantiosas de bienes.

Déficit en las condiciones de vida de las áreas rurales

El deterioro ambiental en el medio rural no se limita al deterioro del recurso mismo, sino que junto con este aspecto deben considerarse las deficiencias existentes en las condiciones de vida de la población rural.

Algunas de estas deficiencias derivan de elementos intrínsecos a las actividades rurales, especialmente de la baja densidad de población, pero la mayor parte de ellas reconocen causas históricas, de tipo económico y social, que no sólo acentúan los problemas derivados del deterioro de los recursos naturales sino que han estado presentes en su origen.

Un análisis profundo de causas y consecuencias del déficit de las condiciones de vida rurales, debería diferenciar internamente al país, fundamentalmente las zonas áridas del interior, atendiendo a diferenciaciones tanto naturales como histórico-culturales, que han sido ya mencionadas. El presente análisis se limita a un examen global de las condiciones generales de vida del habitante rural y sólo tangencialmente atiende a situaciones regionales particulares.

Dentro de la estructura económica y social del campo argentino, las características de las estructuras productivas tuvieron desde el origen una importancia fundamental. La tierra se distribuyó sin considerar su destino productivo; su apropiación tuvo un fin especulativo; la obtención de la renta del suelo más que la puesta en producción de las tierras.

Esto favoreció la aparición de un patrón de estructura de tenencia de la tierra de tipo latifundista, en el que coexistiera funcionalmente conectados, latifundio y minifundio.

El latifundio favoreció la apropiación de los mejores y más extensos predios en pocas manos y un tipo de explotación extensiva e ineficiente de los recursos. En este sentido no deterioró el recurso, pero sí impidió el bienestar económico de las poblaciones campesinas.

El minifundio en cambio, deterioró el recurso aunque significó el máximo aprovechamiento, que es empero insuficiente para la supervivencia familiar y obliga a buscar sustento complementario fuera de la propia parcela; normalmente en el latifundio.

De la tenencia de la tierra vemos entonces, que se desprenden estructuralmente determinadas relaciones de producción. Distintas relaciones de producción coexisten tanto en la Región Pampeana, como en el resto del



país. Existe un predominio de relaciones de tipo capitalista en la Región Pampeana y en las zonas de riego de Cuyo y Río Negro. En el resto del país aparecen en gran medida formas mixtas, de relaciones capitalistas y familiares, en algunos casos funcionalmente interconectadas (como en el sector azucarero tucumano).

Los sistemas de comercialización también han contribuido a configurar la estructura rural argentina. Sus características salientes son:

- a) La intermediación excesiva.
- b) La falta de capacidad financiera de los productores pequeños y medianos.
- c) La escasez o inexistencia de depósitos de almacenamiento intermedio y final.
- d) La alta concentración de la demanda intermediaria.
- e) Las deficiencias en la integración agroindustrial.

Los tipos de procesos mencionados, producción y comercialización, tienen consecuencias directas sobre la estructura ocupacional rural. Sea por uno o por otro, o por una combinación de ambos, la resultante es el subempleo, la ocupación transitoria, la inseguridad laboral, lo que sintetiza insuficiencia y discontinuidad del ingreso del obrero rural y del pequeño y mediano productor.

Otra fuente del deterioro del ambiente humano rural han sido las formas típicas de asentamiento de sus poblaciones, caracterizadas por la dispersión y el aislamiento. Se han visto acentuadas por la inexistencia o insuficiencia de infraestructura vial y de comunicaciones. La inversión en estos rubros, ha favorecido a las zonas productoras para el mercado externo y capitalino y desfavorecido al resto del país.

También factores externos al medio rural coadyudaron a su situación actual. La industrialización, especialmente, aceleró los efectos del subempleo. Es bien conocido el proceso de migraciones internas que se opera en el litoral en la década del 30 y luego se extendieron a otras regiones. Este fenómeno adquiere características de aguda gravedad en la actualidad en Tucumán, Santiago del Estero, La Rioja, Catamarca y Corrientes.

En estas provincias el crecimiento natural no llega a compensar las fuertes migraciones hacia el Litoral. En general, los movimientos migratorios se conjugan con movimientos internos de cada provincia, que favorecen la concentración urbana.

En síntesis la estructura económica y social del campo argentino

ha generado históricamente una situación tipificada por dos elementos: la pobreza y el desarraigo.

La pobreza es el rasgo decisivo de la vida campesina en la Argentina. Aún en la Pampa Húmeda, el ingreso del obrero rural o del pequeño productor es menor que el del obrero industrial capitalino. La pobreza implica, además, la incapacidad de superación individual de las condiciones actuales y la necesidad de la acción solidaria y de la intervención pública.

El desarraigo por otra parte, aún en habitantes de regiones de antiguo poblamiento, es un indicador típico de la existencia de un medio que no permite la vida del hombre.

El ambiente humano rural, de tal manera caracterizado, obviamente no satisface las condiciones mínimas de vida que el hombre rural requiere. Gran parte de esta calidad tiene que ver con la vivienda. Frecuentemente, ésta es inadecuada, precaria, insalubre. Carece de cloacas y de agua potable. Tampoco los equipamientos del entorno suelen ser satisfactorios. Faltan escuelas y hospitales, centros culturales y religiosos. Por otra parte los caminos, los medios de transporte y los medios de comunicaciones son deficientes.

El medio rural carece pues de los elementos objetivos necesarios para satisfacer los requerimientos mínimos y determinados de calidad de vida, aquellos que son derechos de todos los hombres. Los físicos, de alimentación para subsistir y de salud básica; y los culturales, de seguridad básica (empleo), de renta (subsistencia) y de instrucción mínima (alfabetización). Por supuesto, tampoco asegura la satisfacción de otro tipo de demanda que la Argentina industrial está en condiciones de satisfacer: demandas de confort, placer, etc.

## LOS RECURSOS FORESTALES DEL PAIS

"insisto una vez más para que quede grabado como una nueva obligación argentina, la de terminar con los cantos al árbol para dedicarnos a cavar pozos en la tierra, plantar retoños y cuidarlos como si fuesen la Patria "misma". (Juan D. Perón - 1946)

Dentro de los recursos naturales renovables, el bosque tiene vi tal importancia desde varios puntos de vista; como productor de materia prima de alto valor económico y estratégico (madera, celulosa, papel); como protector del suelo contra fenómenos erosivos y como modificador de las condiciones ecológico-ambientales.

De acuerdo con estimaciones no precisas, nuestro país posee aproximadamente 60.000.000 de Has. de bosques y tierras forestales, los cuales han sufrido y aún sufren extracciones abusivas que traen como consecuencia su descapitalización y en algunos casos su desaparición.

Esto expresa la magnitud del problema, que excede el ámbito socio-económico, constituyéndose en un problema relacionado con la Defensa Nacional.

La cobertura del suelo por la vegetación evita la pérdida del mismo por las distintas formas de erosión, tal como se ha visto en el capítulo destinado a suelos, siendo lo esencial de la misma (selva, monte, parque, estepa, pradera, etc.).

Esta situación se relaciona con zonas próximas no forestales. Por ejemplo, el desmonte indiscriminado de 5.000.000 de Has. en el suroeste de la provincia de Córdoba ha convertido esa zona en un desierto que avanza con un frente de 500 Km. hacia las zonas fértiles de la pampa húmeda.

Otra situación semejante es la provocada en las zonas de los bosques de protección en regiones montañosas. Los cortes excesivos producen grandes desequilibrios en la cobertura vegetal, los cuales provocan fenómenos torrenciales de inusitada gravedad, tales como: destrucción de ciudades, pérdida de suelos productivos, inundaciones, entarquinamiento de diques, etc. La falta de obras de corrección de torrentes y de forestación de las altas cuencas agrava esta situación.

La presión que se ha ejercido sobre el país se evidencia claramente en este sector de la economía. Son significativos los ejemplos como

los de La Forestal Argentina, que destruyó los quebrachales del norte de Santa Fé y la parte este del Chaco; las compeñías inglesas y francesas de tendido de redes ferroviarias, quienes valiéndose de concesiones fiscales destruyeron cerca de 6.000.000 de Has. del parque Chaqueño de la provincia de Santiago del Estero, y otras formas similares de destrucción que en forma reactualizada y con métodos más modernos aún perduran.

Estos emergentes de una política que descuida nuestros recursos renovables, fué claramente descripta en una frase del Plan de Acción Forestal del 2do. Plan Quinquenal: "No podría interesar a los gobiernos anteriores la destrucción de los árboles cuando ni siquiera les interesaba la "destrucción de los hombres que se hacía por la explotación de los mismos" "Si no defendieron a los hacheros explotados en los bosques del Chaco, nosotros iban a defender a los bosques mismos".

#### Bosques naturales

La Argentina posee en formaciones naturales aproximadamente 60 millones de hectáreas de tierras forestales. La superficie de bosques productivos asciende aproximadamente a 40 millones de hectáreas. De estas cifras corresponden:

30.000.000 de Has. aproximadamente de bosques maderables.

10.000.000 de Has. de bosques para combustibles.

20.000.000 de Has. de montes de protección.

Se describen a continuación las formaciones forestales argentinas y sus superficies:

1. Selva misionera	2.276.230 Has.
2. Selva tucumano-boliviana	3.446.530 Has.
3. Bosque andino-patagónico	2.042.780 Has.
4. Parque chaqueño húmedo	5.194.490 Has.
5. Parque chaqueño seco	22.149.890 Has.
6. Parque mesopotámico	3.034.980 Has.
7. Parque pampeano puntano	6.255.000 Has.
8. Monte xerófilo	11.670.000 Has.

Fuente: Consejo Federal de Inversiones: "Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina" Tomo III pág. 39)

Es necesario destacar tres aspectos fundamentales en el trata-

miento de este recurso:

- a) La disparidad en la legislación aplicada (aún en provincias pertenecientes a una misma región ecológica).
- b) Disparidad en el grado de control de la actividad forestal como consecuencia de la mayor o menor importancia asignada a los Servicios Provinciales de Bosques.
- c) Diferencias en el tratamiento aplicado en los bosques fiscales y privados.

Estas posibilidades de distintas formas de tratamiento se multiplican por el número de provincias, que en consecuencia nos brinda una situación compleja respecto del estado general del recurso y a la aplicación de las posibles soluciones.

La localización de industrias celulósicas, tecnológicamente basadas en la utilización de especies exóticas (de fibra larga), en zonas de bosque natural, trae como consecuencia la necesidad de ampliar las superficies de bosques cultivados a costa de la eliminación de bosques espontáneos.

Otra situación se presenta en algunas zonas de cultivos industriales (caña de azúcar, soja en Misiones), donde la necesidad de extender se produce una eliminación del recurso en forma acelerada, sin darle ningún tipo de utilización a la materia prima en forma de madera aserrada, leña o carbón, lo que constituye un desperdicio del recurso natural.

Si pudiéramos añadir algunas consideraciones de tipo especulativo en este trabajo, que desde luego son meramente aproximadas, podríamos deducir:

Nuestro país produciría (situación óptima), con un manejo racional generalizado de todos sus bosques productivos lo siguiente:

Si tomamos como punto de partida el crecimiento promedio de los mismos de 2 a 3 m<sup>3</sup>/ha/año sobre una superficie total de 39.000.000 de Has (27.000.000 para bosques maderables y 12.000.000 para combustible), tenemos que la renta forestal anual teórica, es de:

$$2,5 \times 12.000.000 = 30.000.000 \text{ m}^3/\text{año de leña y carbón}$$

$$2,5 \times 27.000.000 = 67.500.000 \text{ m}^3/\text{año de madera en rollo.}$$

Si de un metro cúbico de madera en rollo se extraen 200 pies cúbicos de madera obtenemos lo siguiente:

$$200 \times 67.500.000 = 13.400.000.000 \text{ pies}^2 \text{ de madera aserrada por año}$$

En un cálculo no tan optimista, suponiendo que sólo se aproveche

el 50 % de estos bosques maderables, tendríamos una producción de 6.700 millones de pies cuadrados, lo cual nos daría una relación de casi 1 a 10 con respecto a nuestras necesidades de madera aserrada, estimadas en 700 millones de pies cuadrados por año.

Según expertos en la materia (Asociación Nacional de Ingenieros Forestales), esta potencialidad nos resolvería nuestro autoabastecimiento con "sólo ordenar de 15 a 20 distritos forestales de una unidad económica a determinar por las características del bosque".

Debemos también destacar el papel importante que desempeñan estos bosques y en especial el parque chaqueño, como abastecedores de leña para la elaboración de carbón para Altos Hornos Zapla, donde se procesan gases cuyo valor es innecesario destacar.

Las diversas formas de destrucción de nuestros bosques, además de una pérdida del recurso natural, en algunos casos imposible de recuperar, y de otras consecuencias graves ya mencionadas, incide en profundos desequilibrios por ser el bosque un elemento importantísimo en la armonía de la naturaleza.

#### Bosques artificiales

Nuestro país posee aproximadamente 325.000 Has. de bosques implantados de acuerdo al siguiente detalle:

Coníferas	Misiones	95.000 Has.
Eucaliptus	Entre Ríos, Buenos Aires, Jujuy (Zapla)	65.000 Has. 10.000 Has.
Salicáceas: (álamos y sauces)	Delta Mendoza, R. Negro y Neuquén	100.000 Has. 50.000 Has.

Del análisis de estas cifras se desprende que las posibilidades de incrementar en forma racional las superficies forestales es posible. En el Delta poseemos un millón de hectáreas de tierras forestales, de las cuales sólo el 10 por ciento se halla en producción.

Como dato ilustrativo y de comparación cabe mencionar que Italia posee más de 5.000.000 de Has. de tierras forestadas.

Nuestras plantaciones se realizan con crédito del Estado por medio de un fondo forestal; éste acusa un ingreso anual de aproximadamente 63.000.000 de pesos ley. El mismo se origina por un impuesto a las importaciones de madera. La mayor concentración de las forestaciones promovidas

por éste crédito, corresponden al Delta Bonaerense del Río Paraná y de la provincia de Misiones.

Asimismo existe una desgravación en el Impuesto a las Ganancias por los fondos que se destinan a la forestación.

Respecto de los créditos otorgados para forestaciones hubo desviaciones de tipo técnico, como la de ocupar tierras de aptitud agrícola en la pampa húmeda con forestaciones aisladas. Esto significa una pérdida para el país, pues la renta agrícola es mayor que la forestal. En otros casos ocurre a la inversa; se dan avances en la actividad agrícola en zonas forestales, lo que trae como consecuencia, la pérdida del suelo productivo por las distintas formas de erosión.

Se movilizan de esta manera recursos financieros para la forestación hacia zonas no forestales, lo que reduce las posibilidades de plantación en zonas necesitadas de protección forestal. Por ejemplo, fijación de dunas y médanos, protección de altas cuencas, regulación de cauces, control de la erosión eólica, etc.

#### La industria forestal

La industria forestal primaria (aserraderos, compensado, aglomerado, etc.) está concentrada en la Capital Federal y Gran Buenos Aires, pues depende fundamentalmente de la importación de madera. De esta manera los valores agregados, en lugar de movilizar zonas marginales, ocupando mano de obra y afincando a las poblaciones "golondrina", aumentan la concentración masiva del Gran Buenos Aires.

Esto hace que los industriales de la madera se conviertan en factores de presión como importadores, ya que del consumo anual de madera que es de 700.000.000 pies cuadrados, el país importa el 60 por ciento en las maderas siguientes:

Pino Paraná (Brasil)

Pino Radiata (Chile)

Variás (Paraguay)

el restante 40 por ciento es de origen nacional que provienen de bosques naturales el 18 por ciento y de bosques cultivados el 22 por ciento (especialmente salicáceas para envases).

### Comercialización

El mediano industrial sufre de incapacidad financiera, lo que le provoca una entrega inmediata del producto elaborado al intermediario que a su vez negocia en la venta al mayorista. Es así por ejemplo que en la provincia de Salta se vende el pie cuadrado de Pino Paraná importado, más caro que el pie de cedro de Orán, madera superior en calidad de origen local.

La especulación y la intermediación, ejercidas por organismos ajenos al interés forestal son los factores que hasta hoy rigen la comercialización que tiene su aspecto más destacado en la importación, que ocupa el tercer lugar negativo en nuestra balanza comercial.

Se desaprovechan o mal utilizan las maderas nacional de óptima calidad por falta de mercados centralizadores para su clasificación en grados y calidades lo que regularizaría la oferta.

### Capacitación técnica

En recursos humanos el sector es deficitario en todos los niveles. Esto se debe a que no existen escuelas de capacitación para obreros forestales e institutos secundarios para la formación de técnicos.

En el ámbito universitario existen dos Facultades de Ingeniería Forestal: el Instituto de Ingeniería Forestal de Santiago del Estero, de la Universidad de Córdoba y la Escuela Superior de Bosques de la Universidad de La Plata.

Los mencionados centros de estudios han graduado en el transcurso de quince años a no más de ochenta Ingenieros Forestales, cifra exigua que se convierte en un factor limitante en la tarea de reactivar la economía forestal argentina.

El Servicio Nacional Forestal, ex-Administración Nacional de Bosques y los Servicios y Direcciones de Bosques, poseen dentro de sus plantas profesionales, valiosos técnicos e investigadores.

### Investigación

La investigación está relegada a su más mínima expresión, ya que no puede existir investigación orientada si no hay objetivos que tiendan a



satisfacer las necesidades reales del país, y por ende los organismos que se dedican a ella han caído en superposición de esfuerzos, discontinuidad en la tareas y desubicación. Por ejemplo, es común contar con Botánicos, pero nos faltan especialistas en Tecnología de la madera, Ordenación Forestal, Inventario Forestal, Transporte y otros.

A nivel oficial actúan algunas instituciones que mencionaremos brevemente:

IOVIF: Instituto de Ordenación de Vertientes de Ingeniería Forestal, dependiente de la Escuela Superior de Bosques de La Plata.

IFIA: Instituto Forestal de Investigación y Administración, convenio entre la provincia de Santiago del Estero y el Instituto de Ingeniería Forestal de esa Provincia.

NOA II FORESTAL: Plan de Inventario y Desarrollo Forestal, con sede en Salta. Convenio entre el Gobierno Nacional y las Naciones Unidas, el primero por intermedio del Servicio Nacional Forestal y Fabricaciones Militares y Naciones Unidas por medio de la FAO.

INTA: Departamento de Investigaciones Forestales.

SERVICIO NACIONAL FORESTAL: Departamento de Investigaciones Forestales.

CEBS: Centro de Estudios de Bosques Subtropicales. Depende de la Escuela Superior de Bosques de La Plata.

Son varios los organismos de origen privado que actúan con el mismo fin. Por ejemplo la investigación celulósica y papelera está regida por CIELPA, Centro de Investigación de Celulosa y Papel, que depende de las empresas privadas de este ramo, a las cuales asiste en sus necesidades científicas y técnicas.

### Situación social

La situación social en las zonas forestales es consecuencia de todo el panorama antes expresado y revela el modo en que ha sufrido nuestro país el abuso y la depredación.

Las características del trabajo forestal hacen que el hombre que vive del bosque sea un tipo de trabajador rural con peculiaridades especiales.

El actual sistema de explotación en bosques privados y en fiscales dados en concesión a obreros particulares, obliga al trabajador forestal a un permanente peregrinaje por los distintos lugares de explota-

ción. El hachero se traslada con su familia y vive en el monte, en precarias viviendas que habita mientras dura el trabajo, reiniciando su ambular cuando éste concluye.

El obrajero tala cuanto encuentra en forma indiscriminada, y cuando termina un lote, va en busca de una nueva concesión sin dejar en el lugar infraestructura alguna (viviendas, pozos, represas, etc.).

Como es evidente, el hachero es el único que sufre las consecuencias de este tipo de explotación, ya que las condiciones de vida que debe soportar le impiden tener la asistencia mínima que haga más digna su vida y la de sus familiares: asistencia médica, escuelas, etc.

Es necesario aclarar que en la casi totalidad de los casos, los costos de forestación son cubiertos por los Créditos Forestales que otorga el Estado en condiciones muy beneficiosas por tratarse de créditos de fomento.

Legislación sobre el recurso forestal (\*)

Ley N° 13273 de Defensa de la Riqueza Forestal promulgada en 1948. Dice:

Art. 1° Declaráanse de interés público la defensa, mejoramiento y emplantación de los bosques.

Art. 2° Declaráanse de utilidad pública y sujetos a expropiación, cualquiera sea el lugar de su ubicación, los bosques clasificados como protectores y/o permanentes y los inmuebles necesarios para realizar obras de forestación y reforestación.

Art. 7° Clasifícanse los bosques en:

a) Protectores, que son aquellos que por su ubicación, sirvieran, conjunta o separadamente para:

1. Fines de defensa nacional
2. Proteger el suelo, caminos, las costas marítimas, riberas fluviales y orillas de lagos, lagunas, islas, canales y prevenir la erosión de las planicies y terrenos en declive.
3. Proteger y regularizar el régimen de las aguas.
4. Albergue y protección de las especies de la flora y de la fauna, cuya existencia se declare necesaria.

(\*) se transcriben los artículos que tengan relación con este trabajo.

- b) Permanentes: todos aquellos que por su destino, constitución de su arboleda y/o formación de su suelo deban mantenerse, como ser:
1. Los que formen los parques y reservas nacionales, provinciales y municipales.
  2. Aquellos en que existieren especies cuya conservación se considere necesaria.

Art. 13º: Queda prohibida la devastación de bosques y tierras forestales y la utilización irracional de productos forestales.

Art. 14º: Los propietarios, arrendatarios o poseedores a cualquier título de bosques, no podrán iniciar trabajos de explotación de los mismos, sin la conformidad de la autoridad forestal competente.

Art. 19º: Toda persona que tenga conocimiento de haberse producido algún incendio de bosques está obligada a formular de inmediato la denuncia.

Art. 21º: La autoridad forestal podrá convocar a todos los habitantes hacilitados físicamente, entre los 15 y 50 años, que habiten o transiten en un radio de 40 Km. del lugar del incendio, para que contribuyan con sus servicios personales a la extinción del mismo.

Estas obligaciones son cargas públicas.

#### El 2do. Plan Quinquenal

"En materia de acción forestal, el objetivo fundamental de la Nación será lograr el autoabastecimiento de la madera que necesite, asegurando al mismo tiempo, la estabilidad y evolución de una sólida economía forestal. Es indispensable el conocimiento de los recursos forestales y para ello habrán de completarse el inventario y la ordenación de la superficie forestal del país".

El aprovechamiento forestal se ajustará a las normas de la ley 13.273, que permiten:

- a) Asegurar la perpetuidad del bosque.
- b) Su aprovechamiento integral.
- c) El uso racional de la materia prima forestal.
- d) La protección y el aumento del patrimonio forestal.
- e) La recuperación de los bosques degradados.

La legislación habrá de ser perfeccionada sistemáticamente en la

medida que lo requieran los adelantos tecnológicos y la economía forestal, todo el régimen forestal será ordenado teniendo en cuenta que las tierras forestales deben ser habilitadas para su explotación en unidades económicas adecuadas.

**Forestación:** La intensiva forestación y reforestación se fomentará y realizará en forma orgánica, a fin de alcanzar el "objetivo fundamental". Se estima que será preciso forestar y reforestar en todo el país a largo plazo, una superficie mínima de 660.000 hectáreas.

**Viveros:** El Ministerio de Agricultura y Ganadería organizará la red nacional de viveros forestales a fin de satisfacer las necesidades de la forestación y reforestación integral del país por la acción oficial y auxiliará a la acción privada mediante adecuados precios de fomento.

**Industria forestal:** Esta debe ser regional y será propiciada y protegida en la medida en que se radique en las zonas de producción de la materia prima.

**Mecanización:** La mecanización de los trabajos forestales y la fabricación nacional de maquinaria forestal serán auspiciadas por el Estado.

**Investigación:** Las investigaciones técnicas en materia forestal habrán de orientarse a fin de obtener:

- a) La utilización de especies indígenas que reemplacen maderas de importación.
- b) El conocimiento de las regiones ecológicas del país a fin de incorporar nuevas especies y favorecer el mejor desarrollo de las actuales.

**Acción Forestal para la protección agropecuaria:** Con destino a la protección agropecuaria (zonas de erosión), se forestarán durante el quinquenio 22.500 hectáreas.

#### Objetivos del Plan Trienal

Los objetivos del Plan Trienal, con respecto al sector agropecuario en general, propician el inicio de una fuerte política que tienda a obtener aumentos en la producción, mejorar la distribución del ingreso y res

distribuir regionalmente la producción y el ingreso agropecuario.

También promover el acceso a los medios de producción a los productores agropecuarios y aumentar la participación de la población rural en el proceso de desarrollo.

En cuanto a la producción forestal, el Plan Trienal tiende a la formación de una conciencia nacional de control sobre la utilización y expansión de los recursos forestales.

Incrementando la producción de maderas y otros productos forestales se logrará el abastecimiento interno.

Se deberá resguardar las condiciones naturales de las áreas forestales. De esta forma se prevé la posibilidad de cubrir 70.000 Has. en el año 1977, como también la determinación de la localización, cantidad y calidad de la materia prima existente, con el fin de adecuar y estimular la radicación de actividades industriales conexas.

Las políticas actuales propuestas en dicho Plan, al respecto se orientan hacia:

- Aprovechamiento de bosques naturales y plantaciones artificiales con el control y la coincidencia entre los gobiernos provinciales y el ente nacional.
- Alentar y promover la forestación en el ámbito nacional.
- Preservar el medio ecológico resguardado por las formaciones forestales.
- Incrementar el nivel actual de ocupación en áreas forestales, mejorando el nivel de vida y radicando núcleos humanos.

#### Relación con los países de América Latina

Las formaciones boscosas de la República Argentina se continúan en los territorios de los países limítrofes.

La formación Chaco se extiende al Chaco Paraguayo y Boliviano. La selva Tucumano-Oranense también denominada Tucumano-Boliviana tiene su mayor expresión en Bolivia. La selva Misionera está relacionada con Brasil y Paraguay, y a lo largo de la Cordillera Patagónica los Bosques Subantárticos se conectan por medio de los valles transversales con los bosques del sur chileno.

Interpretando las necesidades del momento, referidas a la integración continental latinoamericana y a la necesidad de una defensa común

de los recursos naturales, tendría que propiciarse la vinculación humana y técnica de los Centros Forestales Regionales con los organismos afines de los países con características ecológicas similares.

El objetivo fundamental será el de lograr en toda América Latina una ordenación regional de los recursos naturales renovables con un aprovechamiento económico para la felicidad de nuestros habitantes, ya que este concepto de respeto a la naturaleza garantizará un favorable medio ambiente para las generaciones futuras.

## NUESTRO SUELO

### El suelo

El suelo es la delgada capa de tierra de la cual depende nuestra existencia y la de todo ser viviente terrestre.

En nuestro planeta existen un gran número de tipos de suelos, cada uno con sus respectivas cualidades, cada uno con su historia propia. El clima, las plantas y el suelo están ligados entre sí de tal forma que constituyen determinadas asociaciones: Las tierras negras, el clima seco y las hierbas altas y claras forman una asociación frecuente en nuestra región pampeana.

La investigación del suelo tiene categoría de ciencia.

El oscuro mundo que vive a unos centímetros bajo la superficie del suelo, alberga a una fauna que trabaja en la descomposición de los restos vegetales y en la lenta tarea de transformar el follaje en lo que denominamos "humus".

Ayudan además a ahuecar y ventilar el suelo, lo cual hace que las raíces de las plantas penetren en él, con más facilidad. Otros organismos prosiguen el trabajo de los animales y lo complementan; son las bacterias y los hongos, que se encargan de descomponer las masas orgánicas en sus elementos inorgánicos. Una cucharada de tierra puede contener miles de millones de bacterias. Sin ellas sería imposible el ciclo de elementos químicos, tales como el carbono y el nitrógeno, a través de la tierra, el aire y el tejido vivo.

El agua es otro elemento vital para la formación del suelo: se filtra en él a través de los poros que la absorben, y nutre a las plantas.

El nitrógeno, el fósforo, el potasio, etc. que se encuentran en el suelo, son los principales nutrientes que permiten un adecuado asentamiento de cultivos.

### Degradación del suelo

La actitud humana de descuidar los factores que afectan al suelo por acción de los agentes erosivos implica la imposibilidad material de recuperar ese recurso natural en períodos razonables y que, además del abuso que se comete al utilizarlo de manera impropia puede ocasionar trastornos

muy graves al país.

La conservación del suelo agrícola es una empresa de proyecciones nacionales; interesa tanto al usuario de la tierra de cuya explotación vive, como al habitante de los centros urbanos que depende de los productos que de ella se extraen para satisfacer sus necesidades primarias.

En la conservación del suelo se incluyen en lugar destacadísimo la aplicación de medidas tendientes a luchar contra la erosión, la degradación y el agotamiento de las tierras. En la Argentina, sólo la erosión, ya sea provocada por el viento o por el agua, adquiere magnitudes que pueden calificarse de alarmantes. La degradación que implica la pérdida de equilibrio de las propiedades físicas y químicas del suelo (salinización, acidificación, etc.), y exige el uso de las técnicas especiales de cultivo y el empleo de correctores físicos y químicos para restaurarlo, si bien afecta a tierras valiosas de regadío, no alcanza a gravitar en la economía del país, pero ello no significa que tengamos que descuidar el problema. A su vez el agotamiento del suelo provocado por cosechas repetidas o técnicas inadecuadas de explotación reviste importancia en sectores discriminados del área agrícola.

### Erosión eólica

Se entiende por erosión eólica el proceso de remoción y transporte notorio de las partículas de suelo por acción del viento, que determina la pérdida de sus integridades.

Corresponde aclarar que en este trabajo sólo se hará referencia a la erosión acelerada, cuya manifestación es posible mediando la intervención del hombre. La erosión normal o geológica es un fenómeno natural que se halla fuera de la finalidad de este trabajo.

Fundamentalmente, este fenómeno se debe a la ruptura del equilibrio natural, es decir a la destrucción del sistema clima-suelo-planta que la naturaleza ha creado en millares de años y el hombre ha deshecho en pocos lustros como consecuencia de su intervención irracional al disponerse a aprovechar los recursos que la misma le suministra para su subsistencia.

El uso que el hombre ha hecho del suelo a través de todas las épocas se ha caracterizado por la devastación creciente de este recurso, motivando al par que la desaparición de civilizaciones florecientes, la formación de desiertos sin límites cubiertos de arenas estériles.



En nuestro país la primera referencia documentada relativa a la presencia de erosión eólica acelerada se debe a Darwin, quien anotó ese hecho hacia 1833. En aquellos años, la vegetación natural fué destruída por el pisoteo de enormes cantidades de ganado cimarrón que se trasladaba de un punto a otro en busca de aguas y mejores pasturas. Así se ha podido establecer que muchas cadenas de médanos antiguos que se hallan en la región semiárida tienen su origen en el constante deambular de las haciendas por las extensas llanuras del país.

Aproximadamente a fines del siglo pasado, comenzó la colonización de grandes extensiones de campos situados en el oeste de la provincia de Buenos Aires, sudoeste de San Luis y este de La Pampa. En los primeros años la roturación de las praderas vírgenes produjo rendimientos notables de granos que impulsaron a los productores a aumentar las áreas bajo cultivo, sin tomar, por falta de asesoramiento técnico adecuado, las más simples medidas de precaución para evitar el desgaste de los suelos que ya se insinuaba a los pocos años de explotación. El manejo equivocado del mismo, determinó la desaparición de los escasos elementos de cohesión de que naturalmente estaba provisto (materia orgánica y coloides minerales), facilitando así la acción erosiva del viento. En este proceso, el arado inadecuado ha sido el instrumento responsable de la destrucción del suelo.

Sólo fué necesario que se registrase un volumen menor de lluvia, hacia el año 1908, para que el problema de la erosión eólica se presentase con la temible realidad de las pérdidas de cosechas y la destrucción del suelo agrícola.

Desde el año citado hasta 1916, la erosión tiende a incrementar sus efectos, llegando a constituir una seria preocupación. Recién en ese año - en que se produjo una sequía de proporciones - tiene lugar la manifestación real de los desastres de todo orden que ocasiona a la economía del país. El año 1925 constituye otra fecha de incrementación de las superficies afectadas por el fenómeno erosivo, que llega a conmover la estabilidad económico-social de grandes núcleos de población. A esa altura de la evolución de nuestra agricultura, la erosión eólica había alcanzado la categoría de "problema permanente".

En el año 1937 se registra otra sequía de gravedad semejante a las que tuvo que soportar el país en los años 1950 y 1951. Cada período de sequía provoca aumentos de las áreas afectadas por la erosión.

### Causas de la erosión eólica

Las causas que originan la erosión eólica pertenecen a dos grandes grupos: naturales y económico-sociales.

Las causas naturales derivan de las características ecológicas que prevalecen en la zona donde tiene lugar la manifestación del proceso erosivo, condicionando un ambiente favorable para que aquél se produzca cuando se liberan por intervención de un factor extraño - en este caso el hombre - las fuerzas latentes de la erosión. De las causas naturales interesan mayormente el clima y el suelo. Otros factores también gravitan en éste fenómeno, entre ellos la cobertura vegetal, el relieve del terreno, etc., pero su influencia es decididamente menor.

El clima, de acuerdo con sus características, posibilita o detiene el fenómeno de la erosión, siendo uno de sus integrantes - el viento - el agente activo de la misma.

1. Entre los factores climáticos de importancia en este problema se halla la lluvia, cuya escasez o mala distribución es motivo fundamental en la intensificación del proceso; sobre el particular conviene recordar lo anotado más arriba, es decir, que los períodos de sequía aguda determinan ciclos definidos de incrementación de la erosión.

En general, el promedio de lluvia que caracteriza a la zona de erosión eólica acelerada oscila entre 500 y 700 milímetros. En sectores con lluvias menores de 500 milímetros hay también erosión por ser los suelos muy sueltos, pero sus efectos son poco visibles.

Si bien en el estudio de la lluvia interesa la cantidad, más importante aún es la distribución durante el año. En la zona de erosión eólica, la mayor parte de las lluvias se producen en primavera, verano y otoño, siendo la estación invernal la más pobre en precipitaciones pluviales, ya que éstas alcanzan al 12 por ciento del total registrado en el año. Esta escasez de lluvia en invierno determina que al aproximarse la primavera los suelos se hallen secos, favoreciendo dicha desecación la acción erosiva del viento, fenómeno climático que precisamente en la estación ultimamente nombrada aumenta en forma extraordinaria su fuerza y frecuencia, ocasionando así repetidas voladuras. La aludida desecación del suelo se ve favorecida por el incremento de temperatura que se registra a partir de septiembre.

2. El otro factor climático que interesa fundamentalmente es el viento, agente activo de la erosión eólica. De este factor corresponde considerar la velocidad, la frecuencia y la dirección.

Para que las partículas puedan ser degradadas y posteriormente trasladadas por el viento, éste debe tener una velocidad mínima, estimada en kilómetros por hora. En general se considera que a una velocidad de trece kilómetros por hora el viento puede ya provocar voladuras, dependiendo esta posible acción, del estado de agregación del suelo.

Investigaciones recientes demuestran que los suelos, en cuya composición predominan las partículas de diámetro inferior a cinco centésimos de milímetro, no son afectados por la erosión en presencia de vientos de velocidad superior a 60 kilómetros por hora.

En las zonas de erosión eólica los vientos alcanzan, en la mayoría de los días, exceptuando los meses de mayo, junio y julio, una velocidad superior a trece kilómetros, es decir, que poseen fuerza suficiente para producir erosión. La velocidad aumenta a partir de agosto, incremento que coincide con la elevación de la temperatura - mayor desecación del suelo - determinando que la primavera sea la estación más peligrosa del año respecto de la posibilidad de manifestarse la erosión.

En algunos tipos de suelos cuando se hallan desnudos, la velocidad mínima para provocar voladuras es de apenas cinco kilómetros por hora; esa velocidad siempre se alcanza en nuestro país a partir del mes de agosto. En los médanos las voladuras comienzan con velocidades muy pequeñas.

#### Causas humanas:

Corresponde analizar ahora las causas económico-sociales que provocan la erosión, las cuales pueden referirse exclusivamente al hombre, quien, mediante un manejo equivocado del suelo que tendía a contradecir a la naturaleza antes que a ajustarse a sus dictados, ha puesto de manifiesto las causas intrínsecas de la erosión que se hallaban en latencia.

El hombre comenzó por destruir la vegetación nativa que protegía el suelo de la acción erosiva del viento, taló el bosque xerófilo, labró el suelo a destiempo, sobrecargó los potreros de hacienda, destruyó la escasa materia orgánica que daba cierta cohesión a las tierras sueltas con el incendio premeditado para "limpiar" campos; en fin, en medio siglo de explo-

tación irracional acabó con la obra que la naturaleza empleó milenios en construir.

El hombre fué conducido a realizar esa devastación por diversos motivos; la falta de asesoramiento técnico; la exigua superficie de explotación que le asignaron las compañías de colonización; la llamada acción de fomento de ciertas empresas extranjeras de ferrocarriles que imponían la venta de campos para dedicarlos a agricultura en las áreas de influencia de sus vías, previamente al tendido de éstas; la indiferencia de la sociedad que nunca concedió importancia al aviso de algunas personas que preveían las desastrosas consecuencias que ese manejo irracional del suelo tendría sobre la economía del país. La expansión de la agricultura hacia la actual zona de erosión eólica, sólo pudo tener lugar gracias a los rendimientos notables que se obtuvieron de sus campos en los primeros años debido a la fertilidad virgen que presentaban, fruto acumulado en milenios y que no tardó en desaparecer en menos de una década.

Pero la consecuencia más grave de esa intervención devastadora del hombre ha sido la modificación operada en las características físico-mecánicas del suelo, el cual, al perder los escasos elementos finos que originariamente poseía, se hizo más suelto y disminuyó su capacidad de retención de la humedad y su contenido en materia orgánica, fenómenos que de terminaron una mayor susceptibilidad a la erosión.

#### Distribución geográfica de la erosión eólica en el país

En términos generales, la erosión eólica puede presentarse donde los suelos son sueltos, los vientos fuertes y frecuentes y las lluvias escasas y mal distribuidas, cuando a esas características ecológicas se suma la intervención humana e irracional, el proceso erosivo se halla en condiciones de adquirir marcada intensidad.

Si bien no se ha llevado a cabo en nuestro país un relevamiento integral que permita determinar las áreas afectadas por este fenómeno y el grado alcanzado por el mismo, los estudios y relevamientos que desde el año 1944 viene haciendo el Instituto de Suelos y Agrrotecnia definen con bastante aproximación los sectores donde el aludido problema se manifiesta en forma acentuada.

En la extensa zona que abarca el oeste de la Provincia de Bue-

nos Aires, el sudoeste de la provincia de Córdoba, el sur de la provincia de San Luis y el este de la provincia de La Pampa, se registran los mayores desastres.

La Pampa es la provincia donde la erosión eólica ha alcanzado ma yor grado de intensidad.

En la provincia de La Rioja se ha operado en los últimos años un alarmante avance de las áreas afectadas por la erosión; debe culparse a la tala irracional de los bosques de esta situación desastrosa que ha transformado en desiertos, sin posibilidad alguna de recuperarse dada la exigua precipitación pluvial que se registra en esta provincia.

Las provincias de Salta, Jujuy, Catamarca, Tucumán, San Juan y Mendoza presentan focos reducidos de erosión, generalmente médanos que reconocen casi siempre un origen geológico y que en consecuencia no corresponde considerarlos en este trabajo.

La inmensa Patagonia presenta, en potencia, las condiciones ecológicas ideales para que la erosión eólica se manifieste con la mayor intensidad. Los centros de desgaste del suelo señalados, originados generalmente por el exceso de pastoreo que destruye la escasa cobertura vegetal, se distribuyen caprichosamente en esa dilatada extensión. Esa amenaza es más alarmante por cuanto, dada las escasas lluvias que se registran en la Patagonia, las técnicas conservacionistas modernas poco pueden hacer para recuperar los suelos sometidos a un intenso proceso de destrucción. Los suelos que se presentan erosionados en alto grado, deben considerarse per didos.

#### Consecuencias económico-sociales

Resulta difícil poder apreciar cuantitativamente los perjuicios ocasionados al país por la erosión eólica. Aún cuando tengamos un inventario completo de las tierras destruidas por este fenómeno, no permitirá precisar con exactitud aproximada el daño extraordinario que ha sufrido el patrimonio nacional en poco más de medio siglo de explotación irracional del suelo.

La dificultad en determinar esas pérdidas radica en la naturale za misma del problema; en sus comienzos fué puramente la aplicación de ma las prácticas de manejo del suelo y las consecuentes voladuras, luego esa

explotación inapropiada de los campos se tradujo en quebrantos económicos para las zonas afectadas por la erosión y, finalmente a las crisis económicas sucedió una serie de trastornos sociales, cuyo aspecto más grave es la despoblación de las tierras castigadas por este mal.

Sólo en la llanura pampeana se encuentran alrededor de 16 millones de hectáreas que presentan erosión de distinto grado, de ese total, a proximadamente 6 millones están afectadas por la erosión severa. De esa vasta superficie sólo es dable esperar la obtención de una producción muy limitada; pero la consecuencia más lamentable de este hecho radica en la imposibilidad de recuperar esa riqueza, de no mediar el transcurso de siglos.

Los problemas sociales que origina este fenómeno hallan su expresión más dolorosa en el éxodo de los colonos pampeanos, quienes, desde 1930 en adelante comienzan a abandonar sus tierras para radicarse en otros lugares del país.

Ese abandono obligado por parte de los labriegos de los campos con suelos erosionados, se opera constantemente.

#### Erosión hidráulica

La erosión hidráulica es el proceso de remoción y transporte no torio de las partículas del suelo por acción del agua en movimiento, que determina la pérdida de su integridad.

También en este caso debe aclararse que se considerará sólo la erosión acelerada, es decir aquella cuya manifestación tiene la intervención del hombre; el tema vinculado a la erosión normal o geológica escapa a la finalidad del presente trabajo.

Aunque los cursos rápidos y las corrientes fluviales, los deshielos, las olas, etc., también son agentes causantes de erosión, el aspecto que interesa fundamentalmente es la destrucción del suelo agrícola provocada por las lluvias en condiciones especiales de topografía y cobertura vegetal.

En la práctica difícilmente se encuentren tierras totalmente llanas. Partiendo de este principio, se deduce que en mayor o menor grado, todos los suelos se hallan expuestos a sufrir los efectos de la acción erosiva del agua, cuando se altera, por intervención del hombre, su estado natural.

La erosión hidráulica tiene la particularidad, especialmente en las primeras etapas de manifestación del fenómeno, de pasar inadvertida para el ojo humano.

Sólo cuando la intensidad asumida por el desgaste del suelo se traduce en consecuencias que gravitan desfavorablemente en la economía del productor - formación de zanjas, disminución acentuada de los rendimientos, etc. - se aprecia la verdadera importancia que este proceso tiene en la estabilidad de las explotaciones rurales.

Casi todos los terrenos poseen cierto grado de inclinación que permite el lavado del suelo apenas éste queda sin protección. De ello se infiere que la erosión hidráulica ha comenzado a actuar en nuestro país en el momento mismo que se inició el aprovechamiento de sus tierras. Un ejemplo muy ilustrativo se tiene en las huellas de destrucción del suelo que aún se observan en las antiguas colonias agrícolas que los jesuitas explotaban en el siglo XVIII en la parte sur del territorio de Misiones.

#### Causas de erosión hidráulica

En el manejo del suelo que explota, el hombre aplica diferentes prácticas, que de no adaptarse a un sistema racional son causas inevitables de erosión. Entre esas causas se incluyen la deforestación desordenada, la quema de la vegetación, el pastoreo abusivo y el laboreo inapropiado del suelo.

La deforestación desordenada muy común en los bosques vírgenes, sobre todo, ha sido y continua siendo una de las principales causas de la rápida deterioración del suelo en grandes sectores.

La tala sin medida de los bosques, ya para el aprovechamiento directo de los árboles, o como tarea previa para la agricultura ulterior, promueve una enérgica acción del agua sobre el suelo despojado de una cubierta natural tan efectiva.

La quema de la vegetación espontánea, sea para limpiar las áreas desmontadas (rozado), o a fin de mejorar los pastos sólo de modo pasajero, como así también la destrucción de los rastros por el fuego, priva al suelo de considerables reservas de materia orgánica tan fundamental para su cohesión, dejándolo además con frecuencia, desnudo, sin plantas ni restos vegetales que contengan la marcha del agua.

El pastoreo abusivo, tanto por el exceso de cabezas en una deter

minada superficie, como por la entrada del ganado al prado en tiempo inoportuno, pronto agota la cubierta herbácea.

Empobrecidas las pasturas y dificultada su regeneración, el suelo pierde su mejor protección contra el agua, la que también aprovecha las numerosas remociones de la superficie originadas por el desplazamiento intenso de los animales.

La causa que provoca el mayor desgaste del suelo, al menos en el país, es el laboreo inapropiado de las tierras con declive.

El cultivo que se realiza siguiendo el sentido de la pendiente, es decir, en surcos rectos, facilita marcadamente la acción del agua, que al no hallar obstáculos para su libre movimiento, arrastra enormes cantidades de suelo.

A las pérdidas de suelo que ese método desatinado ocasiona, hay que añadir el desperdicio del agua, cuyo almacenamiento normal en áquel permite una mejor evolución del cultivo cuando las lluvias escasean.

Otro factor que interesa fundamentalmente en el proceso, se refiere a la naturaleza del suelo agrícola y, secundariamente, al subsuelo.

Las propiedades del suelo más estrechamente relacionadas con su susceptibilidad a la erosión son: textura, estructura, contenido en materia orgánica, composición química, característica del subsuelo, etc.

El efecto directo de la textura, es decir, de la composición del suelo sobre la propensión a la erosión, sólo puede ser apreciado en términos aproximados.

Así, los suelos arenosos que tienen gran permeabilidad, son más susceptibles a la erosión que los arcillosos. Por otra parte, el mayor diámetro de las partículas de tales suelos está asociado a su falta de estructura, hecho que acentúa la predisposición al lavado. A pesar de que los suelos arenosos son los que se erosionan en primer término, el daño es más grave en los arcillosos por cuanto las partículas grandes sedimentan de inmediato, mientras que las pequeñas son mantenidas en suspensión durante mucho tiempo y se depositan a mayor distancias del lugar de origen.

#### Distribución geográfica de la erosión hidráulica en el país

Las tierras que tienen pendientes de 0,50 por ciento, son propensas a la acción erosiva del agua que consigue afectar seriamente la



integridad del suelo agrícola. Este principio indica que una gran parte de la superficie del país presenta los suelos expuestos a ser erosionados por el agua. Si bien la erosión hidráulica no tiene una distribución tan definida como la provocada por el viento, es indudable que en ciertas provincias su gravitación es notable y que sus efectos se hacen sentir de manera acentuada.

Dentro del marco político del país las provincias de Entre Ríos, Corrientes, Tucumán, Buenos Aires, Córdoba, Salta y Misiones, son las que presentan los focos erosivos de mayor intensidad.

Gran parte del territorio de la provincia de Entre Ríos presenta condiciones pluviométricas y topográficas que favorecen el desgaste de los suelos por el agua.

También la provincia de Corrientes ofrece sus suelos erosionados por el agua en una amplia extensión. Si bien la intensidad alcanzada por el fenómeno es menor, comparativamente que en Entre Ríos, debido principalmente al predominio de la explotación ganadera sobre la agrícola y la topografía más llana del terreno, presenta puntos críticos donde se ha perdido gran parte del suelo superficial.

De igual modo que la provincia de La Pampa, que es la que ofrece en conjunto los suelos afectados en mayor grado por la erosión eólica en el país, la provincia de Misiones se caracteriza por presentar el panorama más desastroso de los daños causados por la erosión hidráulica. El aumento constante de la superficie devastada por este proceso indica que la capacidad productiva de los suelos misioneros se acabará en pocas décadas si no se toman medidas radicales de prevención y fiscalización. Aunque las condiciones naturales que posibilitan el fenómeno - lluvias torrenciales, terrenos excesivamente inclinados y suelos de escaso espesor - acusan marcada propensión a la aceleración del mismo, es indudable que el mal obedece fundamentalmente a la obra del hombre.

Donde el hombre ha eliminado la vegetación natural, de preferencia mediante el rozado a fuego, para dedicar el campo a la explotación agrícola, el suelo ha desaparecido en pocos años. Considerando que en el aprovechamiento de las riquezas naturales de Misiones, el avance del hombre se ha operado principalmente desde el sur hacia el norte, es lógico que la parte que ofrece suelos más erosionados sea la situada en la mitad sur del territorio. También se encuentran focos en erosión pronunciada en la parte norte. La intensidad alcanzada por la erosión hidráulica en Misiones en su

sector sur merece calificarse de severa, con puntos dispersos donde asume el carácter de grave. En cambio en el norte, donde la acción del hombre ha sido apenas visible, la erosión puede calificarse, en conjunto, de ligera.

En una considerable extensión de la provincia de Tucumán, el suelo agrícola ha sido destruido por la erosión hidráulica. El desgaste del suelo es notable, variando la erosión presente entre ligera y moderada. Debe anotarse que los campos afectados en esta provincia, tienen, generalmente, un alto valor en virtud de los cultivos intensivos que en ellos se practican.

En el nordeste de la provincia de Buenos Aires, rica zona maicera, y las amplias superficies dominadas por las sierras de Tandil y de La Ventana, acusan un acelerado proceso de pérdida del suelo agrícola motivado por acción del agua. Merece destacarse el caso de los partidos situados en el sector mencionado en primer término. Allí el suelo agrícola tiene gran profundidad, hecho que, unido al declive poco pronunciado del terreno y a las lluvias abundantes pero no copiosas ha influido para restar importancia a la pérdida definitiva de varios centímetros de tierra.

#### Consecuencias económicas y sociales

La erosión hidráulica es responsable de la destrucción de mayor cantidad de suelo agrícola en el país que la erosión eólica. Esta afirmación permite deducir las pérdidas cuantiosas experimentadas por el patrimonio suelo como consecuencia de la acción casi imperceptible pero constante de las aguas de lluvias sobre la estabilidad de la delgada capa de tierra que nutre la población argentina. Con excepción de Misiones y de otros sectores aislados del país donde los efectos de la erosión se traducen en la desaparición total del suelo en pocos años y por lo tanto obligan al abandono completo de la explotación en poco tiempo, en mayor parte del territorio argentino no se advierte que disminuya progresivamente el espesor del suelo arable en forma peligrosa.

Resulta difícil expresar en cifras el valor de las pérdidas ocasionadas por el lavado del suelo. La inutilización total de vastas áreas, la desaparición de un notable por ciento del suelo agrícola, la formación de zanjas de grandes dimensiones, etc., son otras tantas manifestaciones del fenómeno estudiado, cuya apreciación en cifras en signos monetarios

sólo se halla al alcance de una investigación exhaustiva del problema.

En terrenos con diez por ciento de pendiente se pierden anualmente dos centímetros de suelo en campos dedicados al pastoreo; en campos de cultivos anuales, cuya pendiente no es mayor del tres por ciento las pérdidas por año varían entre uno y dos por ciento, según se practique o no el rozado a fuego de la vegetación natural. En todos estos casos, el manejo del suelo es el factor decisivo para acelerar o anular los perjuicios señalados.

Desde el punto de vista económico, la influencia de la erosión hidráulica se hace sentir en la disminución constante de los rendimientos, en el cambio de explotación de ciertos predios que deben ser destinados a trabajos menos remunerativos, en el abandono total o parcial de grandes extensiones de campos por la desaparición completa del suelo agrícola o la formación de zanjas que imposibilitan su uso, etc.

Tales perjuicios económicos llegan a afectar finalmente la esencia misma de la sociedad que no puede escapar a los fenómenos que se desarrollan sobre la fuente de su alimentación y su abrigo: el suelo. Es ley ineludible que la estabilidad del suelo esté ligada a la sociedad y que cada porción del mismo que se destruye, resienta en algo los simientos en que aquélla se halla fundada.

#### Legislación sobre conservación de suelos

No existe actualmente ley nacional sobre conservación del suelo. Organismos estatales, como el Instituto de Suelos y Agrrotecnia, y entidades privadas, como el Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos, por ejemplo, han elaborado anteproyectos al respecto.

En 1940 el Poder Ejecutivo Nacional presentó al Congreso un proyecto de ley sobre conservación del suelo que no fué tratado y que fué reproducido por el Poder Ejecutivo dos años después, sin ser considerado. En 1958 se presenta un proyecto que declara obligatoria la lucha contra la erosión en todo el territorio de la Nación y crea el Instituto Nacional para la Conservación del Suelo.

Normas conservacionistas en leyes nacionales varias

Si bien no existe una ley nacional sobre suelos, existen disposi

ciones conservacionistas incluidas en varias leyes.

Así la ley 14.439 de Organización de los Ministerios del Poder Ejecutivo Nacional dispone en su art. 19, inciso 4, que compete a la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería: "La conservación, recuperación "y utilización racional del suelo y la investigación, experimentación y asesoramiento tecnológico".

Por otra parte entre las funciones del INTA se encuentra la siguiente: "Art. 2do.: Para cumplimiento de su misión, el INTA organizará, desarrollará y estimulará la investigación, experimentación y extensión agraria como aspecto fundamental, a cuyo efecto promoverá directamente o por medio de otras entidades; a) Investigaciones sobre los problemas relacionados con los recursos naturales y con la técnica de la producción".

El Decreto 32.505/47, que reglamenta el ejercicio profesional de la ingeniería agronómica, establece que "serán de competencia exclusiva de los ingenieros agrónomos las funciones técnicas que se especifican a continuación: Manejo y conservación del suelo e interpretación de los análisis correspondientes". (Art. 1º). Además "deberá contar con asesoramiento de ingeniero agrónomo todo establecimiento, entidad o particular que se dedique a: lucha contra la erosión por cuenta de terceros". (Art. 3º. Dec. 23960/53).

La ley 13.246 de Arrendamientos y Aparcerías Rurales, art. 8º, prohíbe la explotación irracional del suelo que origine su erosión, degradación o agotamiento; los artículos 181-190 del Dec. Reglamentario (21.260/50) reglamentan este articulado de la ley.

El artículo 181 define la erosión, la degradación y el agotamiento. En los dos artículos siguientes se prevé el peligro de erosión, las partes pueden exigir racionalidad de la explotación o el locatario puede pedir la rescisión del contrato cuando no medie culpa o negligencia del mismo.

La ley 14.392 - de colonización - dispone que "los planes de colonización preverán... en cuanto a su orientación... la zona de erosión actuales o en potencia en base a un ordenamiento tecnológico de las unidades de explotación en salvaguardia del patrimonio suelo, en cuanto a sus finalidades... conservar los recursos del agro argentino". (Art. 6º). El art. 7º dispone que "para los fines de esta ley se utilizarán los siguientes inmuebles... las (tierras) ubicadas en zonas de erosión o erosionables".

La ley 13.273 de bosques establece: "Los bosques protectores que "sirven para proteger el suelo". (Esta ley se comenta en el capítulo referido a recursos forestales).

El decreto 18.270/53 faculta al Ministerio de Agricultura y Ganadería para convenir con particulares ubicados en la región central de erosión eólica y la implantación de barreras forestales.

El decreto 31.812/48 fija zonas marginales. Expresan sus considerandos: "Que la tierra agrícola por la función que desempeña, debe ser considerada como parte integrante del patrimonio de la Nación".

Dice el art. 1º: "El Ministerio de Agricultura procederá a delimitar las zonas marginales para cada rama de la producción agraria, a los efectos del ordenamiento y racionalización de las explotaciones". Los demás artículos establecen la adecuación crediticia.

Finalmente cabe agregar que existen disposiciones de la protección del suelo en varias leyes provinciales.

#### Otros factores de degradación

Otros de los factores que perjudican al suelo agrícola son el agotamiento, degradación y la aridez.

#### Agotamiento

Es la pérdida de la fertilidad por la disminución de los nutrientes del suelo, por lavado natural o artificial de los mismos, falta de materia orgánica, fósforo, potasio, etc.

Este es un efecto frecuente, en la región pampeana de la cual nuestro país obtiene sus mayores producciones de granos.

El repetido uso del suelo a través de décadas, con el mismo tipo de cultivo, ha provocado una absorción de nutrientes que jamás han sido reponidos alcanzándose un agotamiento que no permite elevar las producciones.

Un caso similar se presenta en la provincia de Tucumán con el monocultivo azucarero.

#### Degradación

Se dice que los suelos se degradan cuando por diversas circunstancias

cias se vuelven ácidos o alcalinos o, lo que es más grave, se salinizan por exceso de agua que arrastra sales y que se acumulan en los bajos. Importantes áreas de la provincia de Santa Fé, Chaco, Corrientes, Formosa y Buenos Aires, se ven afectadas por inundaciones periódicas que provocan dicha salinización inutilizándolas para los cultivos.

Lo más grave es que el hombre contribuye a este tipo de deterioro por el mal uso de las aguas de riego.

Ejemplos típicos son los que se registran en la región del Alto Valle del Río Negro, de donde proviene la principal producción frutícola de nuestro país. En dicha región el hombre ha utilizado aguas con peligrosos contenidos de sales para regar, llevando a niveles críticos el tenor de sales en el perfil del suelo. Esto va acompañado por una gran disminución de la producción por pérdidas de cultivos que no se adaptan a la salinidad.

#### Aridez

Se entiende por aridez al conjunto de fenómenos ocasionados por deficiencias hídricas. El 75 por ciento del país presenta problemas de aridez de singular trascendencia.

Hasta el presente no se han efectuado programas racionales para mejorar o prevenir esta situación; más aún, la importante acción del viento contribuye a extender las zonas áridas. Tal es el caso que se registra al sur de la provincia de Córdoba donde se presenta un gran avance de áreas medanosas sobre regiones en donde existen importantes cultivos como ser maíz, trigo, centeno, soja, etc.

Esta aridez es la que no permite una adecuada extensión de las áreas cultivables, lo que, obviamente, deteriora nuestro nivel productivo nacional.

## EL AGUA EN NUESTRO PAIS

### La disponibilidad de agua en el país

El desarrollo económico de la Nación durante su primer siglo y medio, basado fundamentalmente en el aporte de la llamada "pampa húmeda", ha dado lugar a una falsa imagen de la verdadera disponibilidad hídrica del país, creando un estado mental de "riqueza" en materia de agua, que es solo parcial y propia de una de sus regiones geográficas.

El país presenta cuatro grandes sistemas fluviales:

- Sistema del Río de la Plata: con un derrame de 570.000 millones de  $m^3$  anuales, representativo del 84 % de la totalidad de las disponibilidades hídricas superficiales del país, desagotando un área de 950.000  $Km^2$ .

Su gigantesco caudal es aportado fundamentalmente por los ríos Paraná, Uruguay y Paraguay, que presentan la condición de ser cursos internacionales. Desaguan en este sistema parte de los territorios de Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay y una tercera parte del territorio argentino.

- Cuencas de la Vertiente Atlántica: con su aporte de 74.000 millones de  $m^3$  anuales, equivalentes a un 10 % del total del país.

Desaguan en esta vertiente gran parte de las regiones occidental, central y meridional, comprendiendo una superficie de 1.000.000 de  $Km^2$ .

Son principales ríos de este vertiente: el San Juan, Mendoza, Tunuyán, Diamante, Atuel, Colorado, Negro y Chubut, que constituyen importantes recursos de riego de alrededor de 600.000 hectáreas de la región árida cuyana y patagónica.

- Cuencas de la Vertiente Pacífica: con un caudal de 33.000 millones de  $m^3$  anuales (aproximadamente el 5 % del total).

Comprenden un grupo de ríos que nacen en la zona cordillerana argentina desagotando un área reducida (30.000  $Km^2$ ) y derivan hacia Chile, desagotando en el Océano Pacífico.

- Cuencas sin derrame: comprenden un conjunto de ríos, con preeminencia en las regiones nor-occidental y central, que si bien drenan una superficie aproximada a los 800.000  $Km^2$ , solamente aportan un reducido caudal de 6.000 millones de  $m^3$  anuales (1 % del total aproximadamente).

En cuanto a precipitaciones pluviales el país presenta los siguientes registros promedios:

- El 9 % de la superficie total del país, recibe precipitaciones de más de 1.000 mm anuales.
- El 52 % del territorio con menos de 500 mm anuales.
- El 31 % del territorio con menos de 200 mm anuales.
- Precipitaciones promedio anual, 515 mm (promedio anual mundial 660 mm).

#### Aguas superficiales

En el cuadro que ofrecen los cursos superficiales y las precipitaciones pueden señalarse:

- 1.- La distribución geográfica de las disponibilidades hídricas es marcadamente desbalanceada, mostrando:
  - Un tercio del territorio rico en el elemento hídrico.
  - Dos tercios del territorio constituido por regiones áridas o semi-áridas.
- 2.- Dentro de la región húmeda (Cuenca del Plata), cabe señalar:
  - a) El gran aporte está constituido por ríos internacionales, de los cuales el país es el único receptor. Por lo tanto esa disponibilidad puede quedar afectada, tanto en caudal como en calidad, por el apropiamiento y uso que de estas aguas hagan los países de origen. Este problema en principio está planteado con respecto al empleo de las aguas del Paraná, cuyo caudal podría quedar disminuído por la sustracción de parte del mismo por juego de represas y derivados en territorio extranjero y la calidad de sus aguas comprometidas por factores poluentes de grandes desarrollos industriales sobre el curso.
  - b) A su vez, en territorio argentino, el 80 % de la población total del país, se encuentra asentada en esta cuenca en la que puede estimarse se desarrolla una proporción semejante de la economía nacional. En relación con este factor cabe considerar que:
    - Hasta el presente la capacidad continente de esta región ha resultado suficiente para soportar esa concentración socio-económica y puede advertirse, como situación general que aún no se encuentra colmada en sus posibilidades. Pero es de advertir que para mantener su aptitud potencial deben ser estudiados y planificados los empleos de sus cursos, dentro de lo cual la conside



ración de los aspectos contaminantes y las capacidades receptoras deben ser convenientemente evaluados para el uso racional de cada componente de tan gravitante cuenca.

Dentro de la región se ha producido el gran fenómeno macrocefálico del desarrollo argentino, con una concentración desproporcionada en el foco del llamado "Gran Buenos Aires", en el cual se observa una alta densidad de población, de proliferación de múltiples ramas industriales. Esta concentración se asienta sobre la margen derecha del amplio estuario del Río de la Plata, tomando de éste el agua para consumo de parte de la población y a su vez eyectando finalmente al mismo la mayor parte de las aguas servidas; la gran extensión y volumen del estuario posibilitan una alta capacidad de dilución como para absorber las descargas poluyentes. No obstante, en la denominada área metropolitana existen serios problemas de contaminación que se producen sobre pequeños cursos que son usados subrepticamente, como desagües de aguas servidas, cloacales e industriales; estos pequeños ríos y arroyos, de muy escasa capacidad autodepuradora concurren al estuario, diseminando su alta carga contaminante en las zonas costeras del mismo, afectando peligrosamente sus playas. Esta situación es reveladora en cuando a los contrastes a que puede llegarse por vías de los desarrollos no regulados en relación con las características con que se presenta el medio natural y su marco geográfico.

- 3.- En las regiones áridas y semiáridas del país, las escasas disponibilidades hídricas, han conspirado contra el desarrollo de grandes economías zonales, pero no puede esperarse que la situación de relegamiento poblacional y económico mantenga vigencia en una planificación armónica del desarrollo nacional. En tal circunstancia adquiere especial importancia la evaluación de los usos de los limitados recursos hídricos disponibles, de los que indudablemente habrá de buscarse sus máximos aprovechamientos. En esta consideración resultará de necesidad observar criterios exigentes para el mantenimiento de las calidades del agua, con vistas a sus usos múltiples, como así también, al rehuso y el aprovechamiento posible de las aguas residuales; en consecuencia debe ser cuidado el aspecto polución en cuanto

se vincula al control y la investigación para la búsqueda de soluciones sobre la base de las características zonales y sus condiciones económicas.

- 4.- En las regiones áridas y semiáridas, las necesidades de mejor aprovechamiento de sus recursos hídricos, ha llevado a la realización de importantes obras de endicamiento con formación de sus correspondientes embalses. Estos constituyen fuentes de aguas vitales para las zonas de pendientes; la conservación de la calidad de sus aguas resulta por tanto imprescindible, debiéndose tener en cuenta su condición de grandes almacenamientos vulnerables a los factores de la eutrogicación.
- 5.- Igual consideración que la anterior puede hacerse respecto de las regiones lacustres turísticas del sector sudoeste del país.

#### Aguas subterráneas

En cuanto a los recursos hídricos subterráneos su grado de abundancia guarda en general relación con los aportes pluviales y fluviales de cada región. El país ha hecho empleo de acuíferos de aguas aptas en general en los casos de no disponer del abastecimiento por tomas en curso de superficie.

La succión de los acuíferos en la región húmeda no ha presentado problemas en las extendidas zonas rurales en las que la demanda es baja, pero ha adquirido características de gravedad en las grandes concentraciones urbanas, en particular en la cintura del Gran Buenos Aires, en el que el uso intensivo y creciente está produciendo un marcado descenso de las napas, comprometiendo la disponibilidad y produciendo progresivas salinizaciones que condicionan su uso. En los casos de estas aglomeraciones, suele ser coincidente la falta de servicios cloacales, por lo que la proliferación de pozos absorbentes pone en peligro de contaminación las napas. Asimismo derrames de efluentes industriales agravan esta situación.

En las regiones áridas los acuíferos adquieren especial relevancia, siendo decisivos para la supervivencia de numerosas poblaciones, las falencias hídricas de estas regiones imponen la necesidad de la conservación de las limitadas disponibilidades subterráneas. La racionalidad de los usos y la realimentación de acuíferos pueden ser procesos coadyudantes en los que el control y previsión de la contaminación resultarán indispensables.

### Aguas oceánicas

El país dispone de un importante frente oceánico que supera los 5.000 Km de costa y una extendida plataforma submarina que sustenta una gran riqueza en fauna.

La accesibilidad a esta gran masa oceánica constituye una disponibilidad hídrica de la que aún no se ha hecho empleo significativo en relación con sus distintas potencialidades. En el sentido que interesa en el presente trabajo, representa la posibilidad de disponer de un amplio frente de vertidos de efluentes y descargas térmicas, preservando los recursos de aguas dulces interiores.

No obstante, dicha posibilidad requiere ser adecuadamente dispuesta balanceando sus efectos con sus otros intereses (conservación de la vida acuática como gran fuente económica de obtención de alimentos, preservación de playas como elementos recreativos y turísticos, emplazamientos de puertos, etc.).

### Evolución del problema en el país

#### Consideraciones generales

En nuestro país la historia del saneamiento se inicia en Buenos Aires, donde se nuclea una población más densa y con ella una mayor actividad comercial e industrial. También porque llegaba a Buenos Aires la mayor parte de los barcos de ultramar con destino a nuestro país, constituyendo un peligro latente de entrada de enfermedades epidémicas como el cólera, la fiebre amarilla, peste bubónica, etc.

A pesar de no conocerse el origen de las enfermedades, se sospechaba la importancia del medio y la influencia desfavorable de los vuelcos que alteraban las condiciones naturales del agua.

La epidemia del cólera y los frecuentes brotes de fiebre tifoidea dieron la razón a grandes precursores del país como los Doctores Javier Muñiz, José Penna, Miguel Puiggari y tantos otros que lucharon por mejores condiciones sanitarias y el saneamiento de las fuentes de agua.

#### Evolución del saneamiento

Los primeros problemas se originaron por el destino a darle a las aguas negras de la ciudad, la eliminación de las basuras, el lavado de ropas a orillas del río, los primeros saladeros, motivando condiciones adversas aunque localizadas, de sectores del río y arroyos en especial del Riachuelo.

Como consecuencia de la epidemia de fiebre amarilla de 1871 se aceleró el estudio del destino final a darle a los líquidos cloacales de la ciudad de Buenos Aires. En 1872 se acuerda prohibir el lavado de ropas en un determinado tramo del río. En 1880 se dicta una ordenanza prohibiendo arrojar aguas servidas al Río de la Plata, y en 1882 dictase otra ordenanza en virtud de la cual se prohíbe arrojar residuos sólidos al Riachuelo.

El ejemplo típico de la contaminación de aguas ha sido y sigue siendo el Riachuelo. En 1854 Puiggari, Amodeo y Blancás demostraron que las aguas del Riachuelo estaban carentes de oxígeno y desprendían hidrógeno sulfurado que deterioraba la pintura de los buques. La libre descarga de todos los desechos de tales buques era y es un factor más de contaminación.

En 1868 se crea una comisión mixta con representantes de las autoridades y de los saladeros con el propósito de coordinar medidas efectivas que luego no cristalizaron totalmente, limitándose al compromiso de separar ciertos residuos para ser incinerados.

Ya en 1898 la Dirección de Salubridad Pública de la provincia de Buenos Aires planteó el grave problema higiénico creado por los establecimientos industriales que arrojaban sus desperdicios al Riachuelo, estableciéndose la necesidad de ejercer inspección sobre los mismos y de efectuar el análisis químico y bacteriológico de las aguas que descargaban como así también de las aguas del Riachuelo.

Otra queja se origina en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos por la descarga de líquidos cloacales de la ciudad de Rosario de Santa Fé.

En 1890 preocupa al gobierno de Buenos Aires una grave contaminación del Río Luján y en 1895 la grave infección del Río Luján, Tigre y Las Conchas por líquidos cloacales crudos.

La primera ley para corregir tales anomalías fué dictada en 1891 con el N° 2757, pero no fué reglamentada. En 1903 se dicta la Ley nacional N° 4198 que, al reglamentarse, se hizo posible su mejor aplicación.

En 1948 O.S.N. dicta la reglamentación con la cual se maneja, con algunas actualizaciones, en el cuidado de los cuerpos de agua que pudieran afectar sus servicios.

En 1951 hace lo mismo D.O.S.B.A. en la provincia de Buenos Aires e introduce modificaciones en 1960, en que se dicta la ley 5965 y su decreto reglamentario.

Durante muchos años el crecimiento industrial fué lento y su incidencia localizada, lo cual unido al hecho de no comprometer grandes áreas y a la necesidad de estimular la radicación en provecho de una mejor ocupación, llevó a descuidar en demasía, tanto su distribución geográfica como su comportamiento para el medio.

La falta de una planificación previa en la distribución de las industrias ha producido graves inconvenientes, tales como la insalubridad del medio por las aguas y desechos residuales, y el agotamiento o salinización de las napas subterráneas.

En las tres últimas décadas como consecuencia del rápido incremento en número y volumen de las industrias en zonas localizadas, el problema se ha agudizado a límites que hacen necesario prestar el máximo de cuidado no sólo en la corrección de los grandes problemas existentes sino también por su importancia para el futuro sanitario del país, la planificación sistemática de todo nuevo desarrollo.

#### Casos significativos de la contaminación de aguas en el país

##### Río Matanza - Riachuelo

El Río Matanza, cuyo tramo inferior se denomina Riachuelo desde la fundación de Buenos Aires, constituye seguramente la cuenca más significativa en la magnitud de lo que a contaminación de agua se refiere en el área metropolitana, cuya zona media atraviesa.

Posiblemente fué el Riachuelo el curso de agua en el país, que primero acusó los efectos de la polución, provocada por las descargas de los saladeros ubicados en sus orillas en el siglo pasado; existen constancias desde 1850 aproximadamente de la presencia de sulfuros en sus aguas. Esa contaminación incipiente fué luego agravándose con el aporte de descargas de otros establecimientos fabriles, desbordes de líquidos

cloacales, particularmente en algunos períodos de escasez de capacidad portante de las cloacas máximas de Buenos Aires. Este problema ya manifiesto hace algunas décadas en el tramo inferior, vale decir en el Riachuelo, se ha extendido con intensidad decreciente por la menor densidad industrial, hacia aguas arriba de la cuenca del Río Matanza. Prácticamente desde aproximadamente el cruce del Camino de Cintura, hacia aguas abajo, es de hecho permanente la ausencia de oxígeno disuelto, a lo cual se agregan significativas concentraciones de otros parámetros de polución.

Esta situación de preeminencia fué la que determinó que el Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires decidiese elegir esta cuenca para el comienzo de una indagación que cubriera además los aspectos prácticos de lograr una evolución y medición de parámetros, lo que se considera un primer paso para un control racional de la polución, así como también la formación de profesionales; los trabajos orientados por el Instituto de Ingeniería Sanitaria se efectuaron con la colaboración del Servicio de Hidrografía Naval, los laboratorios de O.S.N. y de la Subsecretaría de Salud Pública.

#### Arroyo Cildañez

El arroyo Cildañez constituye uno de los principales aportes de carga contaminante al Riachuelo, sobre el cual descarga en su margen izquierda.

Entubado en buena parte de su recorrido en la Capital Federal, el arroyo Cildañez recibe desagües de zonas intensamente industrializadas, en particular por establecimientos de la industria de la carne y sus conexos y derivados, como también de la industria de la lana y otras industrias. Puede decirse que predomina la contaminación por sustancias orgánicas y por grasas, siendo el aspecto de sus aguas en su tramo final francamente repulsivo; además, el arroyo Cildañez recibe desagües vehiculizados por el arroyo Maldonado y desviados hacia su cuenca para disminuir el efecto contaminante del Maldonado Superior sobre el Río de la Plata, en el cual desemboca en las proximidades de las tomas del establecimiento de potabilización General San Martín de O.S.N.

#### Río de la Reconquista

Este es un caso diferenciable por zonas, ya que desde los arroyos Las Chozas, Durazno, La Horqueta, hasta el dique Cascallares, prácticamente no se presentan signos evidentes de polución, pero a medida que se avanza aguas abajo se intensifica el deterioro de la calidad del agua.

Varias industrias como destilerías, mataderos, establecimientos químicos, papelceras, etc., desaguan sus efluentes en este río, acompañados por la confluencia de varios arroyos como Las Catonas, Los Barros, Morón, Basualdo, Tres Horquetas, etc., algunos de los cuales están altamente contaminados. Un poco antes de su desembocadura en el Río Luján se abre en dos brazos, uno el Reconquista y el otro el Tigre.

En la confluencia con el Río Luján se puede apreciar nítidamente la línea de separación entre éste y ambos afluentes. De los estudios y análisis efectuados se ha deducido que existen niveles muy importantes de contaminación.

#### Arroyo Morón

Este arroyo desemboca en el Río de la Reconquista a la altura de Campo de Mayo, siendo prácticamente una cloaca en el estado actual, en parte a cielo abierto y en parte entubada. Muchas industrias arrojan sus efluentes en él, la mayoría de ellas no poseen plantas de tratamiento, desgranando sus líquidos crudos, y las que tienen funcionan en forma deficiente o son insuficientes, siendo muy pocas las que las conservan en buen estado de funcionamiento. En épocas de estiaje se llega al extremo de que casi todo el caudal está constituido por efluentes cloacales e industriales. Este arroyo es uno de los contribuyentes más importantes a la contaminación del Río de la Reconquista.

#### Arroyo Medrano, Vega y White

Es de muy importante consideración la polución volcada por estos arroyos al Río de la Plata, teniendo en cuenta la proximidad de la desembocadura de los mismos a las tomas de agua de O.S.N. para su establecimiento de potabilización Gral. San Martín, puesto que estas tomas se encuentran solo a 3.000 metros al sureste de la desembocadura del arroyo Medrano, 2.000 del White y 1.500 del Vega.

Los caudales reales de estos arroyos son extremadamente variables, pudiendo llegar a anularse y aún invertir sus corrientes dependiendo ésto del Río de la Plata, que tiene dos lapsos diarios de cuatro a cinco horas de creciente y dos periodos de bajante de siete a ocho horas cada uno.

En zona del arroyo Medrano y sus afluentes, el número de establecimientos que vuelcan sus efluentes es muy elevado, mientras que en el área del Vega es menor, en el arroyo White es de presumir la descarga de algunos desagües contaminados. En la cuenca del Medrano predominan las industrias textiles y de tintorerías.

De acuerdo con los estudios realizados por la Comisión Técnica Asesora sobre el Control de la Contaminación de las Aguas Area Metropolitana se desprende que la región que desagüan dichos arroyos ha ido desarrollándose de manera creciente; de continuar esa tendencia seguirá como polo de concentración industrial, incrementándose simultáneamente su población, correlativamente aumentará el volumen de demanda global de recursos para los distintos usos, siendo previsible entonces una intensificación del deterioro actual en materia de polución, debido precisamente al volumen de las descargas de efluentes.

Estos arroyos están prácticamente entubados en su totalidad, quedando sin entubar una pequeña zona del Medrano.

Por lo que podemos decir en la actualidad, en especial los arroyos Vega y Medrano se hallan muy contaminados; se observa que prácticamente no contiene oxígeno disuelto, hay presencia de fenoles, detergentes, sulfuros y cromo, lo que permite considerarlos como semi-cloacales o cloacales.

La causa de contaminación de estos arroyos se pueden atribuir a varios factores:

- a) La capacidad de las colectoras cloacales es superada frecuentemente y los excedentes desbordan a los cauces de estos arroyos.
- b) Descargas de industrias (líquidos industriales y cloacales).
- c) Descargas clandestinas (líquidos industriales y domiciliarios).

Es decir que deben considerarse a estos arroyos como conductos cloacales o semi-cloacales, los cuales descargan en la ribera del Río de la Plata sus aguas contaminadas, a sólo 50 ó 100 metros de la costa, formando una franja oscura orientada en algunas oportunidades hacia la toma canal de O.S.N.

Sus influencias contaminantes sobre la ribera del Río de la Plata son notorias, máxime considerando que sus aguas alimentan la planta



potabilizadora de O.S.N. y sus playas son utilizadas con fines recreativos.

#### Otros cursos del área metropolitana

Entre el Gran Buenos Aires y La Plata la suma de efluentes industriales escasamente tratados de rebalses cloacales y domiciliarios, ha llevado a los arroyos y canales de desagües a un extremo grado de contaminación en la casi totalidad de ellos, en especial en sus tramos finales, donde se recorren zonas altamente pobladas y con múltiples industrias.

Arroyos como el Sarandí y el Santo Domingo, por momentos evacúan sólo líquidos industriales y domiciliarios y como consecuencia presentan alta materia orgánica y presencia de sulfuros. Las mareas y los vientos influyen en sus variaciones.

El Arroyo Las Conchitas recibe efluentes de las más diversas industrias tales como mataderos, industrias de síntesis, parafina, de productos farmacéuticos, papeleras, textiles, que degradan sus aguas más allá de su capacidad de autodepuración.

El Arroyo Giménez al recibir un alto caudal industrial y cloacal presenta características de contaminación aún mayor que el anterior, llevando sus aguas al río cuya contaminación costera se extiende, prácticamente sin solución de continuidad, frente a la Capital Federal y Gran Buenos Aires.

El Departamento de laboratorio de la D.O.S.B.A. ha realizado en 1972 un estudio demostrativo del grado de contaminación actual del arroyo Santo Domingo y sus dos afluentes dentro del partido de Quilmes.

Dichos arroyos afluentes son el Las Piedras y el San Francisco. El primero presenta sus aguas contaminadas antes de ingresar en el Partido de Quilmes por recibir efluentes con fuerte carga contaminante en el vecino partido de Florencio Varela. En su trayecto dentro del partido de Quilmes recibe el aporte líquido de varias industrias, todas ellas con elevada carga, en especial orgánica, aunque también las hay que arrojan cianuros, sales de cobre, carboén, etc., además de residuos sólidos de composición grasosa, acumulados a la vera del arroyo los que por gravedad escurren al mismo, provocando ambanques en el lecho del arroyo, emanaciones de olores y dando lugar a la proliferación de moscas.

Los análisis certifican el estado de degradación del Arroyo Las Piedras por la presencia de sulfuros, nitrógenos, cloro, sustancias

significado higiénico toma importancia fundamental y puede apreciarse el riesgo de salud que se presenta como consecuencia de la influencia de desargas cloacales y de desagües de algunos establecimientos industriales, capaces de contener microorganismos patógenos.

La contaminación de playas es evidente en la zona costera del Río de la Plata, frente no solamente a la Capital Federal sino también a zonas aledañas donde se produce la incidencia de desbordes cloacales de diferente origen y de descarga de desagües industriales, originados en los diferentes cursos de agua francamente contaminados, que descargan en la orilla del Río de la Plata. La conformación de las playas del Río de la Plata, con canales característicos paralelos a la costa, da lugar a una fácil propagación de esas condiciones de contaminación con el consiguiente riesgo para los bañistas. El simple recurso de dar aviso a los usuarios de las playas mediante carteles acerca del riesgo de ingerir las aguas es de valor relativo, máxime si se produce, como es frecuente, la afluencia de sectores de población no informados sobre las implicancias del problema, y de criaturas.

Este problema, manifiesto en la zona de la Capital Federal y alrededores, se presenta también en algunas de nuestras playas marítimas como consecuencia de descargas cloacales; por supuesto que los lugares de descarga han sido seleccionados oportunamente, pero al efectuarse directamente al mar a veces en proximidades de la costa, y al haberse desarrollado los balnearios y extendido el uso de sus playas no solamente a los sectores iniciales, sino también a zonas alejadas de los mismos, es evidente que existe en ello también el riesgo sanitario que exige corrección y adopción inmediata de medidas de difusión del problema planteado, manejado todo ello con acierto a fin de no crear una preocupación desmedida no real y capaz de afectar aspectos turísticos que deben naturalmente cuidarse. Mediante estudios, mediciones y análisis, puede conocerse el problema y por tanto tomar las medidas que en cada caso corresponden.

Arroyo Ludueña

Desemboca en el Río Paraná, hacia el centro-norte de la ciudad de Rosario, aguas arriba de las aguas de toma del Establecimiento de Potabilización que explota O.S.N. para abastecimiento de agua a dicha ciudad. El arroyo Ludueña atraviesa una zona densamente poblada, se encuen-

tra entubado en buena parte de su recorrido por la ciudad y sus aguas contaminadas con aportes industriales y cloacales de diferentes características han dado motivo a problemas de especial cuidado en el tratamiento potabilizador, y en formación de sabores desagradables que pueden atribuirse al aporte de sus aguas contaminadas.

Zona de riego próxima a la ciudad de Mendoza

La zona de riego cuenta con canales de desagüe indispensables para el mantenimiento de condiciones en las tierras de cultivo, las cuales reciben desagües de diferentes industrias tales como fábricas de conserva, bodegas, industrias del aceite de oliva, mataderos, y muy particularmente el canal desagüe Pescara, recibe las descargas de la zona alcohólica caracterizada por su elevada concentración de materias orgánicas, todo lo cual contribuye a crear problemas ambientales, por difusión de olores desagradables e inclusive presenta un riesgo sanitario. Tratamientos parciales y un ordenamiento de esta situación pueden corregir estos problemas permitiendo el uso racional de los desagües en una zona donde el uso del agua es fundamental para la economía.

Río Negro del Chaco

Este curso es un caso típico de ríos del interior del país que corren por zonas poco industrializadas, pero que debido a su escasa capacidad receptora, fundamentalmente en épocas de estiaje, se ven muy afectados sus aguas por los vuelcos industriales.

Es así que solo volcando la industria del tanino y mataderos, se observa fundamentalmente en verano gran mortandad de peces, mal olor e inclusive resulta desagradable a la vista. Todo ello se debe a que la carga orgánica volcada es mayor a la capacidad de autodepuración y trae como consecuencia ausencia de oxígeno disuelto con todos los inconvenientes que ello implica.

Es también notorio el hecho de que se vuelcan sobre el cauce de dicho río camiones cargados con restos de fruta en mal estado desarrollándose por consiguiente su putrefacción, no sólo afectando la calidad del agua sino produciendo mal olor y aspecto muy desagradable a la vista.

Debe destacarse que sobre las márgenes de este río se encuentra

el Club de Regatas de Resistencia y el Balneario Municipal; desde ya puede aseverarse que las aguas del mismo no ofrecen la calidad necesaria para ser usadas como lugar de esparcimiento y práctica de deportes y menos aún para sumergirse en las mismas.

Cabe tener en cuenta el clima de la zona y la necesidad por parte de la población de contar en épocas de verano con un lugar ribereño donde tomar baños, lo que en los últimos años resulta realmente peligroso para la salud.

Además, usos agrícolas del agua se encuentran también seriamente afectados, habiéndose comprobado que si algún animal (vacuno, equino o de granja), bebe sus aguas muere y cuando es usado para riego en las quintas ubicadas en las orillas del río quemas las plantas. Todo ello da un panorama del estado de contaminación de las aguas.

#### Río Salí de Tucumán

El eje de todo el sistema hidrográfico de la provincia de Tucumán es el Río Salí, el cual tiene su origen en el Río Tala, limítrofe con la provincia de Salta. En Tucumán el Río Salí recibe todos los afluentes, saliendo de la provincia con el nombre de Río Dulce, no recepitando a posteriori ningún afluente permanente que aumente o compense su caudal, corriendo por la Provincia de Santiago del Estero, perdiéndose finalmente en la laguna de Porongo, al norte de Mar Chiquita en la provincia de Córdoba.

Esta riqueza hídrica es fundamental para el desarrollo agropecuario y la expansión industrial de la región. Incluso el turismo está en gran parte condicionado al aprovechamiento de embalses y creación de balnearios.

Las imperiosas necesidades de abastecimiento de agua de la población, tanto urbana como rural, están igualmente condicionadas a los recursos hídricos de la cuenca del Salí.

Es necesario destacar que todos estos usos se ven seriamente amenazados por el grado de contaminación en que se encuentran estas aguas en algunos tramos de la cuenca referida, debido ésto tanto al vuelco de desagües de las industrias existentes, como al derrame de los desagües cloacales de las poblaciones, contándose entre estos últimos los desagües cloacales de la ciudad de San Miguel de Tucumán, que se vierten sin tratar por el momento.

La región se caracteriza por una prolonga época de estiaje y es en la misma que se encuentran funcionando a plenitud la industria azucarera, la que vierte vinaza y otras impurezas sobre los cursos de agua.

Además se suman volcados de desagües sin tratar de mataderos, curtiembres, lecherías, fábricas de alimentos y fábricas de productos químicos.

Todo ello lleva a que la riqueza hídrica de esta cuenca se vea amenazada, dado que en época de estiaje todo el sistema del Salí, aguas abajo del Puente Córdoba, con excepción de los ríos Lules y Marapa, se ve comprometido con una carga orgánica superior a las posibilidades de autodepuración.

Dado que en el Río Dulce, en la provincia de Santiago del Estero, se encuentra el dique frontal del Río Hondo, se corre un gran riesgo si los contaminantes volcados no se autopurifican en el curso antes de llegar al dique; cabe agregar que este riesgo potencial existe aunque los desagües fuesen parcialmente tratados, dado que en aguas represadas, al recibir aportes contaminantes de naturaleza orgánica con el tiempo se produce la eutroficación del lago, hecho que afectaría la ecología del sistema y tendría implicancias sobre otros usos del agua allí almacenada.

#### Río Primero - Córdoba

El Río Primero se forma, fundamentalmente, por los derrames permanentes del Embalse San Roque, a lo que se agrega por supuesto los aportes de cuencas laterales y los eventuales desbordes de aquel.

Atraviesa la ciudad de Córdoba y aguas abajo recibe los desagües cloacales, parcialmente tratados, de las redes colectoras de la Ciudad de Córdoba. Ello da lugar a una intensa contaminación, con problemas ambientales y con riesgo sanitario, que las aguas del mismo río se derivan y utilizan para riego en una zona extendida hacia aguas abajo de la ciudad; a ello debe agregarse algunas descargas industriales más o menos directas al curso de agua.

#### Zonas serranas

En las zonas serranas de turismo se producen frecuentes contaminaciones de agua con líquidos cloacales, dado que la topografía favorece

ce el afloramiento de desagües de este tipo que han sido dispuestos por in filtración; el recorrido subterráneo del líquido hasta su afloramiento pue de ser muy corto, a veces por terrenos fisurados, especialmente en la zona serrana de Córdoba, con suelos característicos de zonas geológicamente muy perturbadas. Se contaminan en esta forma los pequeños cursos cuyas aguas son luego empleadas para abastecimientos privados, muchas veces sin tratamiento o con tratamientos imperfectos; dichos cursos son intensamente utilizados durante el verano como balneario y lugar de esparcimiento con casi total ignorancia por parte de los turistas concurrentes del peligro que su pone esta contaminación. Esto puede tener particular importancia en el caso de desagües de zonas de hospitales o donde existe una fuerte concurrencia de enfermos, ya que se admite que la tuberculosis puede llegar a ser transmitida por la vía del agua.

#### Afectación a embarcaciones en el Riachuelo y Mar del Plata

Algunas descargas industriales caracterizadas por su agresividad a materiales metálicos, de madera y protección, han dado lugar en el país a problemas de destrucción de pintura y cascos de embarcaciones.

En varias oportunidades se han presentado problemas de este tipo en el tramo inferior del Riachuelo, y más recientemente en el Puerto de Mar del Plata, donde se produjeron problemas que preocuparon a las autoridades respectivas, todos ellos originados presuntivamente por descargas in dustriales.

#### Problemas en aguas subterráneas

En Argentina las obras para servicios de agua potable y desagües cloacales se hallan dentro de sus planes prioritarios. No obstante y por e fectos de un rápido y creciente desplazamiento de la población hacia las zonas industriales y grandes centros urbanos y suburbanos, hay importantes extensiones de población carentes de tan esenciales servicios.

Estas deben abastecerse de agua en forma individual, mediante po zos, no siempre bien aislados, que se sirven por lo general de la capa fre ática o del primer acuífero a su alcance.

Las excretas van a pozos absorbentes o a cámaras sépticas cons truidos muchas veces sin el conocimiento necesario ni el debido control,

provocando la contaminación del acuífero libre y aún del confinado, como consecuencia de interconexiones de mala fe, por desconocimiento o por la presencia de suelo con fracturas, fallas geológicas o excesiva permeabilidad.

Cuando el subsuelo es poco permeable o la napa freática poco profunda, se producen derrames que dan lugar a desbordes de líquido cloacal y a su escurrimiento por cunetas y zanjas, creando problemas de contaminación de aguas superficiales. En el caso de suelos más permeables este problema no existe, pero el acceso del líquido cloacal a los acuíferos da lugar consecuentemente a problemas de contaminación.

Muchas veces la afectación de los acuíferos se produce a través de las perforaciones ejecutadas por captación de agua, cuando las mismas no han sido debidamente "encamisadas" y "selladas". Lo que se contamina frecuentemente es la llamada napa freática, y ésta a su vez puede contaminar acuíferos más profundos por la vía recién mencionada, lo que da lugar a que se infecte no sólo el establecimiento del propietario que no ha ejecutado correctamente su perforación, sino también los del vecindario.

Al problema de contaminación de napas por desagües cloacales (que puede considerarse el más frecuente), pueden agregarse algunos problemas de contaminación por descargas industriales. Así se ha dado el caso de graves problemas de contaminación por líquidos ácidos con contenido de sales crómicas, vale decir originadas por compuestos de cromo, en cuyo caso significa mayor riesgo de toxicidad e inclusive otras acciones secundarias a las que se atribuye extrema gravedad; también es frecuente la contaminación por contenido de naftas, que por su muy baja viscosidad escurren muy fácilmente en el terreno; como se menciona en otro párrafo, se han producido también contaminaciones por desagües conteniendo fenoles capaces de afectar la calidad de las aguas.

Otro problema importante que está afectando la disponibilidad y calidad de los acuíferos es la salinización de los mismos, en zonas de importante concentración demográfica e industrial, que se abastecen de agua por succión de las napas subterráneas.

El uso intensivo, originado no sólo por las necesidades de la población, sino también por fuertes demandas industriales, implica elevados y crecientes consumos que van disminuyendo progresivamente la capacidad del acuífero y provocando un descenso del nivel de las napas.

Este proceso ocasiona la aducción de aguas más salinizadas y en consecuencia el incremento del grado de concentración de sólidos disueltos.

En el cinturón del Gran Buenos Aires y en zona de La Plata y Mar del Plata, este problema se está agudizando en forma acelerada por el incremento sostenido de su densidad demográfica y el elevado número de industrias, siendo de prever que se llegará a situaciones críticas en breve plazo.

#### Problema de fenoles

Con la denominación de fenoles se designa globalmente a los compuestos fenólicos, vale decir, fenol, derivados y conexos, y otros productos químicos de parecidas características, todos los cuales tienen la particularidad de que, encontrándose en concentraciones aún bajísimas, vale decir de milésimas de miligramo por litro, reaccionan con el cloro empleado en la desinfección de agua para consumo, formando clorofenoles que comunican al agua un característico y desagradable sabor medicamentoso.

El problema de fenoles es un problema de los países desarrollados industrialmente, y al cual se hace referencia en forma continua desde hace décadas en publicaciones especializadas. En nuestro país este problema ya se ha manifestado en diferentes oportunidades y en distintos lugares, e inclusive en el agua entregada al consumo en la Capital Federal y alrededores.

#### Principales factores contaminantes en el país

##### Contaminación causada por mataderos y frigoríficos

Esta actividad es de gravitación económica en el país y también de importante incidencia poluente.

Según su origen los residuos pueden dividirse en: residuos del matadero propiamente dicho; residuos de las plantas o industrias "empacadoras" de carne, y residuos de corrales.

Los desagües de mataderos y frigoríficos son químicamente similares a las aguas servidas domésticas, pero considerablemente más concentrados.

Ellos están constituidos principalmente por materia orgánica di



suelta o en suspensión. Los efectos mayores de estos líquidos sobre ríos o cursos de agua son: desoxigenación, daño a la vida acuática, depósitos de barro y malos olores.

Para poder tener una idea cuantitativa de la carga contaminante a la que potencialmente se hallarían sometidos los cursos superficiales debido a la actividad de estas industrias, se toma como ejemplo los desagües provenientes de la matanza del ganado.

Esta industria representa, dada la envergadura de su producción un factor de relevancia en lo que se refiere a la contaminación de los cursos receptores por sus desechos, en razón de la magnitud y características de los mismos.

#### Lechería

En el país es extendido el desarrollo de las lecherías, provocando situaciones poluentes.

El origen de los residuos de plantas lecheras puede resumirse a derrames y goteos accidentales o intencionales de leche entera, sueros de manteca y de queso, y aguas o líquidos de lavado que contienen álcalis, productos lácteos y productos parcialmente caramelizados de diferentes partes y secciones de los equipos.

Las características fundamentales de los desagües de esta industria son: la condición eminentemente orgánica de los mismos, con una gran proporción de sólidos en suspensión y en su estado coloidal, de rápida descomposición, con producción de olores desagradables como consecuencia de la transformación de la caseína.

La leche tiene un porcentaje de agua natural del 85 al 90 %, más carbohidratado, grasas y proteínas. En los desagües de la industria lechera sin soluciones de leche, se encuentran también en cantidades pequeñas detergentes y germicidas usados en las operaciones de limpieza.

#### Desagües de curtiembres

En un desagüe de curtiembre se encuentran: pequeños trozos de piel, proteínas solubles, pelo, sangre, suciedad, estiércol, tierra, sales de muchas clases y mucha cal, todo mezclado con sulfuros, cromo y agentes curtientes vegetales, almidones, aceites, grasas, ácidos, tinturas y pigmentos, pudiendo además portar gérmenes patógenos.

En el interior del país se trabaja aún en forma muy primitiva y es así como especialmente en el litoral, los trabajos se realizan en la propia ribera de los cursos, con lo que la contaminación es más directa.

Serias poluciones se causan por las descargas de desagües de curtiembres a ríos, pues los desagües contienen una alta proporción de material oxidable biológicamente, en solución, como grandes cantidades de materia putrescible suspendida, la cual puede formar bancos de barro en el lecho del río y particularmente en climas calurosos, pueden desoxygenar el agua y descomponerse con aparición de gases con olores nauseabundos.

#### Desagües de la industria textil

Los desagües de la industria textil constituyen ya un problema manifiesto de polución de aguas en el país; las características de los desagües de esta industria varían según las fibras utilizadas, entre las que deben destacarse por la frecuencia de los problemas que se producen las de la lana, las de origen animal, las del algodón y las fibras artificiales.

El caso particular de la industria textil lanera, sobresale por sus características altamente contaminantes en desagües de lavaderos de lanas; las lanas ingresan en los lavaderos, que a veces constituyen una etapa industrial separada o bien se integran conjuntamente con el resto de la industria lanera completa, con un alto contenido de suciedad. Es frecuente que en nuestro país las suciedades representen un 50 % del peso total de la lana. El desagüe de los lavaderos de lana se caracteriza por una elevada turbiedad, color pardoamarillento, elevado por el empleo de soda solway en las operaciones de lavado, sustancias grasas, detergentes y en algunos casos, contenido de productos que han sido utilizados como germicidas aplicados sobre el animal: tal es el caso de compuestos tipo Gammexane que a veces se utilizan como sarnifugos. Por último como en todo desagüe proveniente de una industria que opera con productos animales, siempre existe el riesgo de presencia de microorganismos patógenos, en particular del carbunco, que se presenta poco frecuentemente, pero debe considerárselo como peligroso por su elevada resistencia aún en medios desfavorables.

La industria textil algodonera origina desagües, con el empleo muy elevado de soda cáustica en muchas operaciones de la industria, li-

quidos coloreados, demanda química de oxígeno también elevada y presencia de detergentes, como aspectos más significativos para los problemas corrientes de contaminación del agua.

Por último, los diferentes sistemas de elaboración de fibras artificiales originan también desagües poluentes, en particular puede mencionarse el rayón fabricado por el sistema que supone la descarga de líquidos de cierta concentración muy variable, desde valores bajos a muy altos, contenido de sulfuros, etc.

En todos los casos, ya sea en la industria lanera completa, en la del algodón o de fibras artificiales, etc., caracterizan a los desagües la presencia de colorantes que comunican al líquido colores muy variados que a veces pueden ser intensos y que constituyen siempre un motivo de deterioro del aspecto del cuerpo receptor, aparte de los restantes aspectos mencionados.

El desarrollo (que continúa en crecimiento) de la industria textil, primitivamente concentrado en los alrededores de las grandes ciudades, tiende actualmente a aparecer como problema en nuevas localizaciones, originando problemas habituales, en particular cuando la capacidad del cuerpo receptor es limitada.

#### Lavaderos de lanas

De las lanas que llegan a los lavaderos en el país, aproximadamente la mitad de su peso es lana y la otra suciedad, la que incluye especies de semillas, abrojos, heces, tierra, materias grasas provenientes de las glándulas sebáceas, etc. Las lanas que provienen de la Patagonia, sumado a todo lo anterior, tienen manchas de petróleo.

Es interesante destacar que en Europa se acostumbra a lavar la lana del animal antes de la esquila, lo que elimina un 10 a un 20 % de impurezas, procedimiento que no se aplica en el país y que encarece por un lado el costo del transporte, pues está acarreando suciedad, y por otro lado el costo del lavado, pues se necesita mayor cantidad de agua, detergentes, soda solway, etc.

#### Industria metalúrgica

Los desagües de altos hornos, si incluyen coquería presentan

un grave problema, pues se encuentran en el desagüe fenoles y cianuros, estos últimos en bajas concentraciones, pero como son grandes los caudales, las descargas de cianuros también lo son.

En la acería el problema es el agua de enfriamiento, de allí que la incidencia fundamental es la afectación térmica, presentándose también arrastres de aceites e impurezas como el laminillo.

#### Derrames de petróleo

El derrame de petróleo crudo y derivados pesados en las costas se ha convertido en un serio problema, principalmente en los puertos y zonas aledañas donde se opera con combustibles.

La Plata, Dock Sud y Rosario son ejemplos bien conocidos de los inconvenientes provocados en las playas, sus efectos sobre la flora y la fauna acuática y el perjuicio a las embarcaciones.

En el área del puerto de La Plata se suma además un serio perjuicio a la zona de islas circundantes donde se cultiva y comercializa con verduras, legumbres y frutas, seriamente afectadas cuando los campos son cubiertos por el agua que al bajar, deja residuos de petróleo provocando pérdidas de cosechas y deterioros del suelo.

Otro ejemplo de afectación por petróleo lo constituye la zona de Comodoro Rivadavia donde se está alcanzando niveles considerables de destrucción de la flora y fauna marina (urge el cambio de las tradicionales mangueras por brazos telescópicos y otros equipos para reducir el riesgo de grandes pérdidas). También es necesario resolver el problema que ofrece la evacuación del lavado de tanques y sentinas de los buques, para lo cual es necesario disponer de instalaciones y medios que permitan a todo buque arribado a puerto bombear las aguas sucias a colectores o pilatas instaladas en tierra firme donde se traten. Para aquellos alijes o lavado fuera de puerto deben cumplirse las disposiciones que fijan distancias de más de 30 millas de la costa y descargar con marea en bajante. También está la prohibición absoluta de arrojar o derramar petróleo crudo o sus derivados en aguas de jurisdicción nacional desde la costa o embarcación alguna, todo ello dispuesto por la Prefectura Naval Argentina quien se encarga del dictado de las reglamentaciones en materia de navegación y seguridad.

Factores potenciales de contaminación de las aguas en el país

Los crecimientos demográficos focales

En el aspecto demográfico, el país acusa uno de los índices menores de crecimiento en el cuadro general mundial, por lo que en términos generales podría considerarse aliviado el problema. No obstante cabe tener en cuenta:

1º) El crecimiento poblacional interno es desequilibrado, produciéndose desproporcionadamente en los centros urbanos de gran desarrollo económico, que obrando a manera de imán provocan verdaderas migraciones internas desde las zonas de menores recursos. Ello implica desde el punto de vista que ocupa el presente trabajo, la conformación del problema de la demanda y polución del agua en forma de áreas focales. La principal de ellas la constituye el conurbano de Buenos Aires, el cual representando sólo el 0,65 % del territorio continental de la República, concentra: 37 % de la población total del país; 50 % de la población urbana del país.

En el "Esquema Director" de la Región de Desarrollo "Área Metropolitana" (Capital Federal, 25 partidos de la provincia de Buenos Aires y parte del Delta Bonaerense), se prevé para el año 2.000 una población de 13.000.000 de habitantes, cifra que será largamente sobrepasada de no adoptarse importantes decisiones en favor de otros centros y zonas del país. Así, de mantenerse el ritmo de crecimiento que se operó en los últimos períodos intercensales se llegaría al año 2.000 con una masa de 25.000.000 de habitantes asentados en el área. Una aglomeración humana de esa magnitud implicaría enfrentar serias demandas de abastecimientos de agua y consecuentemente por el déficit de servicios sanitarios graves problemas de contaminación.

2º) Los bajos índices promedio del crecimiento demográfico nacional de las últimas décadas, son representativos de la evolución vegetativa de la población residente, con reducidos aportes por ingreso de extranjeros. Cabe sin embargo considerar que en los momentos de gran expansión de progreso del país, en el primer cuarto del presente siglo, se registró un pronunciado incremento de población por efecto de importantes corrientes migratorias.

El hecho migratorio no puede descartarse para un futuro mediano,

puesto que las aspiraciones de un desarrollo integral del país imponen poblar el territorio nacional en una escala mayor y con una distribución racionalmente balanceada.

Por otra parte, el país continúa siendo en el cuadro explosivo de la población mundial, uno de los grandes vacíos existentes, con el aditamento de riquezas potenciales vírgenes o semivírgenes. Ello implica para el futuro la necesidad de ubicarse respecto a este problema para evitar el desbordamiento violento, anticipándose con una acción programada de absorción, que convenga al interés nacional y con ejecución en etapas que, convenientemente preparadas no constituyan factores de perturbación interna.

#### La expansión industrial

En lo relativo a las implicancias del crecimiento industrial, éste se da en escala importante en el país como consecuencia de su progreso general y se tendrá en mayor medida de lograrse la aceleración buscada en su desarrollo.

Las orientaciones de las distintas corrientes políticas del país apuntan hacia grandes objetivos de industrialización buscando las máximas condiciones posibles de autosuficiencia y la creación de márgenes exportadores de manufacturas que favorezcan las balanzas comerciales.

Una política así ambiciosa, parte en consecuencia del propósito de implantación de industrias básicas y el desarrollo de grandes parques industriales. En la etapa planificadora de estas radicaciones deberán ingresar como factores incidentes las disponibilidades de agua en relación con los requerimientos emergentes y concomitantemente las implicancias poluentes de las descargas residuales; vale decir, deberá plantearse respecto de los recursos hídricos disponibles su potencialidad abastecedora y simultáneamente la capacidad del cuerpo receptor, compatibilizando su uso con las otras necesidades del área servida por el mismo recurso.

Debe guardarse especial cuidado en la elección del lugar donde se instalen industrias altamente contaminantes, cuyo desplazamiento desde los países industrializados existe. Ejemplo de estas industrias son las del aluminio, del hierro, etc.

## El uso de energía atómica

Las expectativas que crea el posible agotamiento de las existencias mundiales de petróleo, está motivando una tendencia hacia el estudio y empleo de otras fuentes de energía, entre ellas la atómica. En consecuencia, el desarrollo de usinas nucleares ha cobrado cierto impulso en los países modernos, inclusive en el nuestro,

El funcionamiento de las centrales nucleares lleva aparejado dos riesgos:

- 1º) La disposición de desechos y descargas residuales con radiactividad remanente, para los que deberán adoptarse exhaustivos recaudos que protejan adecuadamente de la contaminación radiactiva.
- 2º) La sobre-elevación térmica producida por la descarga del agua de refrigeración de la usina nuclear, que provoca cambios en las condiciones naturales del cuerpo receptor. Una elevación térmica significativa puede llegar a producir disminución de la solubilidad del oxígeno, aumento en la vida bacteriana, cambio en las condiciones de vida del curso, etc., que se verían agravados si el cuerpo receptor es de características estanca o curso de limitado caudal.

Cabe advertir las mejores posibilidades que ofrece el extenso frente de costa atlántica para las descargas térmicas de usinas atómicas, dado que las mismas serían absorbidas por la masa oceánica, sin crear los problemas de evaporación y afectación de las condiciones naturales de cuerpos de agua dulce.

## Eutroficación de lagos por asientos turísticos

El crecimiento de poblaciones turísticas sobre orillas de grandes lagos o embalses con descargas cloacales sin tratar, puede llegar a anular el atractivo de los grandes espejos de agua, produciendo principalmente eutroficación con la correspondiente proliferación de algas.

En Bariloche el lago Nahuel Huapi se halla expuesto a un cambio ecológico y proceso de contaminación, capaz de afectar unas de las más bellas regiones hídricas de reconocida admiración internacional por la pureza de su ecología natural.

Al lago llegan afluentes cloacales crudos aportando impurezas, microorganismos y nutrientes, exponiendo a sus transparentes aguas a de-

teriores inadmisibles y por ende poniendo en riesgo los importantes intereses que para el país implica su principal centro de turismo internacional.



## CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES PARA LA ACCION

Hasta aquí se han detallado cuantitativa y cualitativamente todos los aspectos que hacen a la problemática ambiental y los recursos naturales, tanto en el orden mundial como en el nacional.

Si bien en cada capítulo, frente a cada crítica o descripción del problema, se han planteado las posibles soluciones, trataremos en este resumen de ampliar las mismas y buscar los medios de acción más idóneos para corregir - si esto aún fuera posible - los errores cometidos, y tratar de prevenirnos para no degradar los recursos que aún poseemos.

### Consideraciones relativas a la formulación de una política ambiental para nuestro país y el Tercer Mundo

Pasaremos a examinar varios factores que son importantes en la formulación de una política ambiental. Al describirlos se desea dejar bien sentado que en esta etapa incierta de nuestros conocimientos sobre la interacción política ambiental y la política de desarrollo no es posible dictar directivas generales ni fórmulas específicas.

Cada país debe hallar sus propias soluciones, teniendo presente sus problemas peculiares dentro del marco de sus propios valores de orden político, social y cultural.

La formulación de metas ambientales, al igual que la formulación de políticas económicas y sociales en general, cae total y exclusivamente dentro de la competencia soberana de cada país.

Es importante que la política ambiental sea parte integrante de la política económica de cada país y que se la considere como parte integrante del ámbito global del planeamiento económico y social.

Como se ha mencionado repetidamente, el interés por las cuestiones ambientales es tan solo una faceta más del problema de desarrollo de los pueblos, y no puede ser considerado separadamente del esfuerzo que se lleva a cabo para salir del estancamiento y la dependencia.

El objetivo deberá ser el de considerar el mejoramiento ambiental como una de las metas múltiples que forman parte de un plan de desarrollo.

Como se ha señalado anteriormente, la coordinación de las activi-

dades ambientales con la planificación total de las actividades del país exigirá una definición más amplia de las metas del desarrollo que se basan en un simple aumento del producto bruto.

La redefinición de los objetivos del desarrollo debe hacer mayor incapié en la distribución del ingreso.

Las condiciones de vida de la sociedad deberán definirse desde el punto de vista de un ataque selectivo a los problemas de pobreza, y en los planes de desarrollo deberá tratarse de cuantificar la mejora que se trata de lograr al eliminar la desnutrición, mortalidad y analfabetismo.

Una de las maneras de cuantificar las metas sociales en los planes de gobierno podría ser el establecimiento de normas mínimas ambientales.

La formulación de estas normas ambientales puede facilitar la reorientación de los esfuerzos y energías hacia metas concretas. Podrían entonces crearse los indicadores ambientales que midan el progreso que el país va realizando hacia las normas que se ha fijado a sí mismo.

Las normas ambientales no serían rígidas sino cambiantes, de acuerdo al grado de progreso que el país vaya realizando.

La coordinación de las actividades ambientales con la planificación de la política económica a emprender requerirá que el país adopte medidas a nivel nacional de carácter bastante amplio.

Algunos de los aspectos importantes en que habría que adoptar medidas de política son la localización de las industrias, el uso del suelo, la interacción entre el medio urbano y rural, el desarrollo de la comunidad y las políticas sectoriales.

También habrá de prestar mayor atención al planeamiento físico de las instalaciones, de manera que los diversos proyectos y programas de política económica quedan incorporados al medio ambiente físico general.

El país tiene que prestar atención no solamente al nivel macroeconómico, a la redefinición de las metas del desarrollo, el establecimiento de normas mínimas ambientales, y la formulación de una política ambiental de carácter agregativo y sectorial, sino también, a nivel microeconómico, a la elaboración de técnicas apropiadas para la inclusión del factor ambiental en la evaluación de los proyectos.

Es necesario formular técnicas para cuantificar las repercusiones de los proyectos económicos en el medio ambiente, tanto favorables como desfavorables de modo que la sociedad pueda elegir entre proyectos

alternativos con un conocimiento más completo de sus costos y beneficios sociales.

Sucede que, en la evaluación inicial se prescinde del costo social de los proyectos, especialmente cuando el desarrollo tiene lugar en un régimen de libre empresa, de modo que la sociedad no llega nunca a percibirse de muchas de las perturbaciones ambientales causadas por los proyectos hasta que éstos se hallan en una etapa demasiado avanzada, es decir cuando la construcción se ha terminado.

Es importante que se determinen los costos sociales antes de iniciarse los proyectos económicos, de manera que la sociedad pueda decidir con conocimiento de causa si estos costos siguen mereciendo la pena, teniendo en cuenta los demás beneficios sociales y económicos que reporta el proyecto, si sería posible minimizar algunos de estos costos y si podrían y deberían aplazarse los mismos.

La idea fundamental del cálculo de los costos sociales es la de hacer que la empresa privada asuma la responsabilidad frente a la sociedad en general.

La sociedad se ve perjudicada cuando una determinada entidad no asume todos los costos sociales que origina. En el caso de una empresa, el medio ambiente es un bien libre que puede ser explotado y contaminado a voluntad con el fin de conseguir beneficios elevados y rápidos. Para la sociedad en conjunto, el medio ambiente es parte de su patrimonio y no puede ser tratado como si fuera un recurso de libre disponibilidad. Esta es la razón de que el análisis original de costos y utilidades sea insuficiente, a menos que se amplíe para que refleje también los costos y beneficios sociales.

Un individuo puede prescindir de estos costos, pero la totalidad del país no puede hacerlo, y la asiste todo el derecho de insistir en que se calculen cuidadosamente estos costos y que se adopten decisiones sobre quién debe pagarlos, y en que proporción.

Algunos de los factores que habrá que considerar al adoptar decisiones de asignación de recursos y en la planificación de la política económica son los siguientes:

- La cantidad y calidad de los recursos naturales del país
- Los posibles efectos y fecha probable de su agotamiento
- La disponibilidad o posible creación de otras tecnologías, incluidos sus costos relativos

- La disponibilidad de alternativas de localización
- El grado existente de contaminación del aire y del agua
- Las oportunidades de eliminación de desechos y de reaprovechamiento de las materias primas
- Las repercusiones del proyecto en cuanto al medio ambiente: rapidez de deterioro, grado de intensidad, posibilidades de reversibilidad y costo de las diversas alternativas

Esta lista no es una enumeración exhaustiva de las cuestiones que deben plantearse en el caso de las cuestiones de política económica, sino únicamente ilustrativa de algunas de las cuestiones que deben formularse concretamente siempre que se evalúen los planes económicos nacionales.

A fin de que los costos y beneficios sociales se calculen debidamente e influyan en la distribución de los recursos escasos, se tendría que considerar la serie de controles sociales de las decisiones de orden económico que tienen que establecer, especialmente en el sector privado.

En este sentido existen varios controles sociales que pueden considerarse.

Existen controles directos que van desde la prohibición absoluta, la reglamentación legal o la limitación de la producción de materias tóxicas, hasta las medidas administrativas que se adoptan para regular la localización de la producción industrial o de las poblaciones humanas.

#### El incentivo económico como parte de una política ambiental

Hasta el presente la legislación argentina destinada a controlar la contaminación que pueda originarse en la actividad industrial parece haber tenido poco éxito en conseguir ese objetivo. Resulta innecesario destacar en demasía que las normas vigentes se asientan en regulaciones directas sobre la calidad de los efluentes, habitualmente generales y sin establecer diferencias de carácter regional.

En consecuencia, parece más adecuado, para acelerar el cumplimiento de metas establecidas en los procesos económicos, la utilización de incentivos económicos (que pueden ser "premios" o "castigos") que complementarían la política ambiental.

Antes de entrar al análisis de estos instrumentos de política económica, cabe mencionar que la legislación debería incorporar criterios más o menos aceptados universalmente y que tienen que ver:

- Sus diferencias en función de las distintas zonas en que puede dividirse un medio receptor según el grado de contaminación que presenta cada uno de ellos y su capacidad de autodepuración.
- La necesidad de fijar criterios nacionales para ciertos contaminantes de extremo peligro.
- El establecimiento de la forma que debe cumplir cada agente contaminador para especificar sus niveles y capacidad de descarga y el control, y penalidades a que estará sujeto.

Obviamente en la Argentina aún no se dispone de una masa de información como para cumplimentar todos estos criterios; pero también parece cierto que en un proceso de ese tipo por supuesto con imperfecciones, es susceptible de ser encarado en las áreas más contaminadas del país.

#### Incentivos económicos

Definida la política ambiental (que obviamente correrá a la par de la política económica o formando parte de ella), los incentivos económicos que pueden otorgarse para asegurar y adelantar el cumplimiento de sus objetivos, son de distinta naturaleza, poder y efectos resultantes.

Los incentivos (entendidos en el sentido amplio antes dado), pueden clasificarse en:

- a) Cánon proporcional al nivel y calidad de la descarga. El cánon puede entenderse en doble sentido: como instrumento para incentivar el control de efluentes por parte de las empresas, o bien como forma de prorratear los gastos de una instalación común de control (de varios establecimientos, de todo un curso de agua, etc.). Resulta evidente que no tienen por que ser iguales en un caso u otro, pues en la primera alternativa pueden influir en su determinación, elementos que hacen a la estrategia de la política ambiental.
- b) Subsidios, que pueden ser directos o indirectos. Los subsidios directos o se asocian, en forma inversa, con la cantidad y calidad de los efluentes descargados o se trata del otorgamiento de ventajas impositivas (exenciones de impuestos a quienes controlen sus efluentes, etc.) Los subsidios indirectos pueden adoptar distintas formas, pero interesa destacar aquellas que pueden originarse en el financiamiento nacional a plantas locales de tratamientos que reciben a su vez efluentes industriales.

c) Apoyo creditico para la instalación de plantas industriales de tratamiento, apoyo que pueda incluir algún tipo de subsidios a través de tasas especiales de interés, el otorgamiento de períodos de gracia, etc. El crédito constituye un instrumento adecuado para complementar el establecimiento del cánón o un subsidio.

Aquí resulta de interés realizar una acotación. La ley 20.560 de Promoción Industrial, prevé en forma indirecta alguna de esas medidas para la radicación de empresas nuevas o la relocalización y ampliación de empresas existentes en la Capital Federal y Gran Buenos Aires. Así pueden deducirse del pago del impuesto a las ganancias, los recursos que los empresarios inviertan y además podrán recibirse créditos para la instalación de plantas de tratamiento. O sea que se están otorgando facilidades crediticias y subsidios (uno de carácter impositivo y otro mediante bajas tasas de interés y la concesión de períodos de gracia).

#### Establecimiento de un cánón

Establecido un estandar como objetivo, él debe contener metas progresivas en el tiempo. La fijación de cánones cumple la función de acelerar la obtención de aquellas, contando con una ventaja adicional por los fondos que genera su implantación. Conviene insistir que el cánón constituye un instrumento de política económica y ambiental, siendo el cumplimiento del estandar señalado el objetivo último al mínimo costo posible.

El cánón consiste en una carga monetaria a los agentes poluentes por "servicio de vuelco a un medio receptor", cuyo nivel tendría que obedecer no sólo al volumen u calidad de la descarga y capacidad de autodepuración del medio receptor, sino también a la estrategia que siga la política ambiental, la forma de impedir especulaciones por parte del sector privado, etc.

#### Subsidios directos por cantidad y calidad de la descarga

Un subsidio directo de este tipo debe entenderse en forma igual que un cánón, sólo que tiene el signo contrario. De todas maneras puede demostrarse que sus efectos, en relación a la asignación de recursos, son semejantes a los del establecimiento de un cánón; pero presentan divergen

cias en relación a otros aspectos (quienes pagan, implementación administrativa, etc.).

#### Otros tipos de incentivos económicos

Ya se mencionó como forma de alentar el control de efluentes, o o torgar exenciones impositivas sobre la inversión en plantas de tratamiento. Ellas pueden entenderse, en el caso de empresas existentes, como deducciones por una sola vez, en el pago de impuestos de la inversión realizada y deducciones posteriores de los gastos de operación y mantenimiento durante la vida útil de las instalaciones de control. Para las nuevas empresas y los traslados y ampliaciones se describieron precedentemente los beneficios que ya se otorgan.

El apoyo crediticio puede constituir un instrumento de interés para la política ambiental. En este momento, en la Argentina, él existe, para las empresas que se acojan a la Ley 20.560. Para las empresas existentes no se cuenta con líneas especiales para este fin; pero pueden establecerse, buscando las formas más adecuadas para incentivar el interés del sector privado por ellas.

De todas maneras, el apoyo crediticio es un instrumento que debe concebirse, para llegar a ser efectivo, en combinación con otros. Para las empresas que solicitan el acogimiento a la Ley 20.560, existe la posibilidad, extrema, de no conferírsele los beneficios promocionales si no plantean un adecuado tratamiento de sus residuos; en relación a las empresas existentes, no parece óptimo que el sector público adopte una actitud meramente pasiva, esperando que las empresas decidan aprovechar líneas de crédito para encarar un correcto control de sus efluentes.

#### Efectos de los incentivos económicos

Cánon y subsidio directo sobre cantidad y calidad de la descarga

Sus efectos pueden sintetizarse en:

a) Sobre la asignación de recursos puede decirse que:

1º) ambos producen efectos similares

2º) en general cabría esperar, como consecuencia del control una dismi-

nución de la producción, aspecto que debe evaluarse en su exacta di men si ón, debido a la no muy alta incidencia de los gastos de tratamiento;

3º) puede afectarse con su establecimiento la localización industrial.

Pero en casos de concentración industrial, la política ambiental po drá co ady u ar con la política industrial, como sería el caso del ac tual régimen de promoción que dificulta la localización y ampliación de plantas en las áreas que presentan mayor grado de polución en el país.

- b) Sobre el nivel de precios, en forma ascendente, pues la aceleración del proceso de control, a través de los instrumentos antes mencionados, con duce a un aumento de precios, variables, en cuanto a su magnitud, de u na serie de factores, Entre estos últimos puede mencionarse el monto de cán on o subsidio, la incidencia de los gastos para el control de efluen tes dentro de los costos totales, posición de cada empresa dentro de la industria, ubicación de cada bien dentro de la cadena de producción, etc. Además en un sistema de precios administrativos, como el actualmente vi gente en Argentina, también puede mencionarse, como factor condicionante del traslado, una decisión de política sobre el particular.
- c) Sobre quién paga el control y recibe los beneficios de un ambiente me jo r pues según sea el instrumento económico que se utilice, distintos serán desde este punto de vista, los efectos resultantes. El criterio primario es que: "debe pagar quien contamine", con el fin de los pre cios que reflejan más adecuadamente los recursos insumidos. No se debe olvidar que, deteriorar el aire, contaminar el agua, etc., constituyen formas de emplear recursos. En el caso de un cánon, será finalmente el consumidor quien pague, mientras que en un subsidio directo sobre la descarga será financiado, en principio por rentas generales. Consiguientemente, el mayor peso recaerá, en el primer caso, sobre aquellos que tienen más alta propensión a consumir; en el segundo, dependerá de la estructura del sistema impositivo, y consiguientemente, de su progresividad. La decisión última corresponderá siempre al responsable de la política, en función de los objetivos sobre distribución del ingreso nacional y la opinión que se tenga sobre los sectores beneficiarios del control ambiental. Débese recordar también la posibilidad que ofrece un sistema de precios administrativos, tal como antes fué detallado.



Otros tipos de incentivos económicos

Sobre ellos y dejando de lado aspectos que hacen a la actividad económica en sí misma, puede concluirse que:

- a) Las exenciones de carácter impositivo constituyen una forma de trasladar beneficios hacia las empresas y los inversores privados, al mismo tiempo que no se consigue que los bienes reflejen los verdaderos costos de producción.
- b) Dejando de lado cuestiones atinentes a la prioridad social que tienen los distintos destinos que se le puede dar al crédito, conviene destacar que, de incluir él algún tipo de subsidio encubierto (por la tasa de interés, etc.), también se trasladan recursos de un sector a otro, como en el caso de las exenciones impositivas. Pero aquí existiría una mayor probabilidad de traslado a los precios, por las amortizaciones, gastos de operación, financieros, etc., que se derivan de una instalación de tratamiento.

#### El aspecto institucional

En el orden institucional y teniendo en cuenta la concepción global del medio ambiente como único remedio eficaz para arbitrar soluciones definitivamente positivas en la resolución de los problemas ambientales, es necesario que arbitren los medios necesarios para que se armonice la realidad jurídico-político con los postulados del enfoque citado, llegando a lograr de una vez por todas que la dicotomía hombre-naturaleza deje de tener vigencia en nuestro país.

Es preciso en principio delinear tres tipos de problemas que se nos presentan, a los fines de arribar a lo expuesto en el párrafo anterior.

El primero de ellos hace a la herencia en el orden nacional - y creemos que los mismos pueden extenderse al orden provincial -, de una realidad político institucional frente a la cual el tratamiento de los llamados problemas ambientales es un tema novedoso. La consecuencia inmediata que tiene esta confrontación se nota en que los llamados temas ambientales, se encuentran dispersos bajo distintas competencias, aún existiendo como en el caso de la SERNYAH (Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano), un organismo específico en la materia.

El segundo de los problemas a los que se alude, hace precisamente

a la necesidad de que, dado nuestro sistema federal de Gobierno, las provincias cuenten con organismos especializados en materia ambiental con una jerarquía administrativa de nivel adecuado.

El tercero de los problemas que se nos presenta es el hecho de tener que armonizar, por un lado, las características especiales de los problemas ambientales - que en la mayoría de las veces no admiten otra de limitación regional más que aquella representada por la comunidad de problemas, y frente a las cuales las divisiones políticas no son más que elementos artificiosos - y, por otro, la realidad que nos presenta el sistema federal de gobierno adoptado por nuestra Constitución Nacional. A tal efecto será necesario arbitrar los mecanismos institucionales pertinentes a fin de lograr, con la participación equilibrada de la Nación y las Provincias, la coordinación de la acción a desarrollarse en las respectivas jurisdicciones.

Es evidente que la solución de la problemática descrita exige, en primer término, la adopción e implementación de una política nacional en materia de conservación y recuperación del medio ambiente que fije pautas basadas en un marco que anteponga los intereses de la comunidad a los estrictamente individuales.

Es precisamente la decisión de implementar una "política sobre contaminación industrial y del ambiente humano en general" (Decreto 75/53 inc. 23) la que llevó a las actuales autoridades a la creación de la Secretaría de Estado antes citada.

A ello se agrega claros objetivos fijados en el Plan Trienal, tales como:

- 1) Promover, coordinar y concertar programas con organismos nacionales, provinciales y municipales interesados, a fin de llevar a cabo la evaluación y diagnóstico de problemas ambientales.
- 2) Propiciar la sanción de normas de carácter local uniformes dentro de las áreas que revelen la presencia de problemas de carácter común o de naturaleza interrelacionada.
- 3) Propiciar la concertación de acuerdos con Organismos Nacionales, Provinciales o Municipales, a fin de implementar los mecanismos jurídico-institucionales necesarios para establecer sistemas permanentes de control y vigilancia de los efectos contaminantes.
- 4) Desarrollar y ejecutar programas de asistencia técnica en áreas específicas del país que permitan encausar los efectos de localizaciones

industriales o de procesos económico-sociales particulares.

- 5) Desarrollar una conciencia generalizada en torno del uso racional de los recursos naturales y el cuidado del ambiente humano.

### Ecología y educación

Formación de una conciencia nacional para los problemas del medio

"La concientización debe originarse en los hombres de ciencia, "pero sólo puede transformarse en acción necesaria a través de los dirigentes políticos", señaló en su mensaje a los Pueblos y Gobiernos del Mundo el Tte. Gral. Juan Domingo Perón, en 1972.

Ambos agentes, hombres de ciencia y dirigentes políticos, son emergentes de un pueblo; y si éste ha recibido conocimientos sobre las relaciones e interdependencias entre los seres vivos y su ambiente, sobre comunidades vivientes y el espacio vital, sobre los problemas concretos de su medio y el peligro que implica socavar y degradar el "habitat" humano, habrá sido capacitado para reflexionar sobre sus responsabilidades individuales y sociales presentes y futuras.

Es indispensable un reordenamiento en la visión del mundo del hombre actual, ya casi sumergido en la desenfrenada carrera del consumo, por la cual los recursos naturales se agotan sin ser renovados, mientras se invierten millones en la producción de artículos superfluos para satisfacer la vanidad humana.

Para llegar a acciones realmente eficaces, se hace preciso que, tanto individuos como comunidades, hagan suya la responsabilidad de conocer y difundir los peligros del deterioro del medio. En este sentido, es a través de la educación como, el hombre se inicia en la transformación y mejoramiento del medio de una manera gradualmente consciente y operativa, capacitándose para un compromiso con la realidad y superando la mera información acumulativa.

Una verdadera conciencia nacional implica pues, superar los intereses individuales o de grupo y llegar a una conciencia crítica y solidaria frente a una problemática que, considerada en su real magnitud, incide en una nueva y más rica visión del mundo. Desde ella, las fronteras, tanto ideológicas como territoriales, se atenúan, las responsabilidades se hacen comunes y los proyectos desbordan el aquí y ahora, alcanzando el

bienestar de los hombres de futuras generaciones.

#### Educación como concientización

Una de las características más sobresalientes de nuestra época la constituye la creciente utilización como instrumento para conservar, transmitir, enriquecer y mejorar la vida política, económica, social, cultural y sanitaria de los pueblos.

Puede afirmarse que actualmente la acción educativa es un elemento primordial para el logro de los objetivos de cualquier programa que se ponga en marcha en el ámbito gubernamental con miras al desarrollo.

En las últimas décadas la educación se entendía como un enorme cúmulo de conocimiento; actualmente, dado que el individuo es considerado como un ser inmerso en su mundo de cambios profundos y vertiginosos, se le asigna a la educación el papel de prepararlo para desempeñarse conciente, libre y solidariamente con la comunidad de la cual es responsable.

La escuela, responsable en gran medida de esta función, ha debido replantear sus fines, contenidos y métodos en sus diversos ciclos para adecuarlos a este mundo de cambio.

Nuestro país, aún salvo de consecuencias nefastas e irreversibles en materia de agotamiento de recursos a raíz de la evidente riqueza de sus suelos, presenta sin embargo en los aspectos ambientales serias deficiencias que han deteriorado las condiciones de vida humana y su potencialidad económica.

Esta labor tendrá como objetivo principal promover la responsabilidad individual y colectiva en cuanto a la protección y mejoramiento del medio, restaurar y perfeccionar la capacidad de la Tierra para producir recursos naturales renovables y fomentar el empleo óptimo de los recursos no renovables con el objeto de evitar el peligro de un agotamiento inmediato.

Los resultados de esta tarea prevén en definitiva el restablecimiento de una vinculación armónica del individuo con su entorno que ha de permitirle no solo conocer las nomenclaturas de plantas y animales sino las formas en que ambos junto con los demás elementos conviven en armonía ecológica, y la presencia de una mayor relación entre diversos temas y disciplinas, complementándose con un conocimiento real de nuestros recur-

sos naturales y su adecuado uso.

Como puede advertirse la labor educativa a desarrollar exige una cuidadosa planificación, teniendo en cuenta un enfoque integral de la ecología, en donde el hombre está incorporado no solo como ser biológico sino en su papel de agente transformador para beneficio o perjuicio del medio total.

Entendemos que un proceso educativo acabado no es aquel que permanece en las primeras etapas del aprendizaje, en que los conceptos no trascienden los límites de la simple información.

La magnitud del objetivo involucra por parte del individuo no solo la información sino la comprensión del mensaje, su internalización y un cambio de actitud; todo lo cual configura lo que se considera un proceso educativo bien logrado y en instancia la formación de una conciencia común estable y sólida frente al problema.

Si desde niño el hombre aprende a discriminar y proteger todos los factores naturales y no naturales que conforman su entorno, como adulto podrá tener una conciencia clara de su responsabilidad personal.

La investigación y la información son necesarias, pero no basta. La reflexión debe acompañarla para que el hombre se sienta miembro de un sistema total con leyes que debe respetar y al cual no puede eludir por ser inteligente y capaz de elecciones y acciones positivas.

La información y la reflexión tendrían que ocupar un lugar de gran importancia en el ámbito de la escuela primaria y secundaria. La universidad formará especialistas, investigadores, técnicos, en general, hombres capacitados científicamente, los cuales aportarán los conocimientos que los políticos y funcionarios de instituciones estatales y privadas, instrumentarán en forma de medida de prevención y en decisiones que encarnen seriamente la realidad de un país, integrado en un Tercer Mundo con problemáticas propias, en relación con toda la humanidad, lanzada a una vida peligrosamente por ignorancia, descuido o egoísmo.

Sería necesario entonces tomar las siguientes medidas:

- En el aspecto escolar, realizar una adaptación profunda de los programas de acuerdo con las modernas corrientes pedagógicas. Más que introducir un nuevo tema en ciertas materias consagradas especialmente al estudio del medio (ciencias naturales, geografía física y humana), se trata de darle un enfoque ecológico, es decir, de establecer vínculos

interdisciplinarios entre las distintas materias de enseñanza, particularmente dentro del marco de una pedagogía activa e integrada orientada hacia la participación (visitas a los lugares, centros al aire libre, clases rurales para los niños que viven en las ciudades, supuestos prácticos inspirados en ejemplos locales, utilización de material de enseñanza audio visual, etc.). En estos experimentos no se debe olvidar la etapa preescolar. En cuanto a la formación de técnicos medios, es importante establecer o adaptar los centros de enseñanza de acuerdo con las diferentes necesidades del país.

- A nivel universitario, conviene intensificar la formación de especialistas en las disciplinas fundamentales relacionadas con la ordenación del medio, tras un cuidadoso balance de las necesidades y posibles salidas. Habrá que crear programas universitarios especiales, o renovar los existentes en función de los problemas actuales.

#### Formación de responsables

Al igual que la educación, también la formación de "especialistas" es muy importante.

A este respecto es de desear un desarrollo más rápido de los conocimientos de ecología impartidos, así como la organización de una verdadera enseñanza de carácter ecológico destinada a formar especialistas que sean capaces de relacionar entre sí los diferentes ambientes naturales y las diversas acciones humanas, con el fin de hallar de nuevo el sentido de la unidad de las cosas y los seres. Es evidente que esta formación de especialistas deberá organizarse en función de las necesidades y de las posibilidades de empleo, debidamente planificadas, y seguramente en estos casos deberá intervenir el Estado, si la economía privada no puede absorberlos.

De igual importancia resulta la función de todos los responsables que, en mayor o menor grado, participan en la creación y en la ordenación del medio, tales como ingenieros, arquitectos, urbanistas, planificadores en todas sus categorías, etc. Tal formación consistiría en una introducción de las nociones generales sobre los grandes problemas del medio en todos los estudios con él relacionados, mediante cursos de perfeccionamiento, etc.

### Ordenamiento de los recursos

Como se indicara al principio, el desarrollo de las diferentes regiones del país se llevó a cabo, más por las necesidades de la producción y de los mercados, que por una planificación de la ocupación del territorio nacional y del uso de los recursos naturales y financieros para la satisfacción de las necesidades del hombre.

La reversión de este proceso, en cuanto a la ocupación del espacio y a los recursos de cada región, debe realizarse paulatinamente, tomando a corto plazo, las medidas que nos permitan ir realizando los objetivos más estratégicos.

Es necesario entonces, comprender que, la Argentina física no es la suma de las partes sino la integración de las diferentes regiones que la componen, y que las características climáticas, la de sus recursos naturales, como así también las modalidades propias de aprovechamiento de éstos, ayudarán a condicionar la vida humana.

La integración de las regiones en el contexto nacional, será posible en la medida en que las mismas concurren como unidades con las características que le son propias.

No se debe hablar entonces de la extensión de la frontera agropecuaria, en la medida que esto signifique extender al resto del país una forma ya existente de producción, un modo de vida, una manera de relacionarse con la naturaleza que no es la misma para todas las regiones que integran la Argentina.

De todas maneras, antes de continuar, se debe aclarar un aparente conflicto entre algunos términos de uso corriente, como son los de aprovechamiento y conservación.

Se habla de aprovechamiento y no de explotación (explotación agropecuaria, forestal, etc.), que de por sí sólo significa "sacar" hasta el agotamiento. Parecería que, al fundar esta dualidad aparente, lo que se pretende es marcar la imposibilidad de un aprovechamiento no destructivo. No tiene sentido tampoco pretender conservar un recurso tal cual es sin dinamizarlo hacia la satisfacción de las necesidades del hombre.

Cuando se habla de conservación se habla de la conservación de un potencial productivo. Potencial que es función de los factores biológicos, del agua y del suelo.

Lo difícil es encontrar la manera de caracterizar estas poten-

cialidades diferentes en cuanto a los recursos naturales renovables.

Los factores antes nombrados están íntimamente relacionados entre sí, de manera que es necesario antes de variar uno de ellos, conocer previamente su incidencia sobre el conjunto.

Asimismo es de primordial importancia una correcta distribución territorial de las actividades productivas, y de los asentamientos humanos en armónica relación con los recursos naturales.

### Ordenamiento territorial

Se debe realizar todo tipo de acción que contribuya al ordenamiento territorial teniendo en cuenta para ello el favorecer el logro de las siguientes metas:

- a) La organización del medio en función del mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.
- b) La preservación de las características ecológicas de cada región como medio de asegurar el buen uso y la conservación de los recursos naturales  
y
- c) La integración del país para su mejor desarrollo y para una más equilibrada distribución de la población, las actividades y riquezas.

Para esto es necesario el cumplimiento de tres etapas fundamentales; una primera de conocimiento de los recursos naturales, humanos y financieros; una segunda de programación de las acciones de ordenamiento; y por último una etapa de aplicación de dichas acciones.

### Inventario de los recursos naturales del país

De la situación que se presenta en el estado actual de nuestros recursos y a través de lo realizado en nuestro país, surge la necesidad de establecer un conjunto de normas conducentes a un mejor uso y aprovechamiento de los mismos. Previo a esto es necesario establecer con la mayor precisión posible el estado actual de los distintos recursos naturales. Si bien es cierto que se han hecho en distintas regiones del país algunas evaluaciones, es necesario obtener un cuadro completo en todo el territorio nacional a fin de poder establecer las bases para el planeamiento. Esto significa que como primera medida es necesario proceder a



inventariar nuestros recursos a escala nacional, su estado de deterioro y el grado de contaminación alcanzado. Este inventario debe ser efectuado a escalas apropiadas para que se tenga una evaluación a nivel regional.

Un documento de esta naturaleza permitirá planear un uso racional de los recursos de acuerdo a las características ecológicas bajo las que se presentan y planificar un adecuado ordenamiento territorial.

Sin duda alguna el relevamiento de los recursos naturales y su grado actual de deterioro es una tarea de gran magnitud que deberá ser encarada a través de un organismo en el que participen el Gobierno Nacional y las Provincias. Para una mayor efectividad tanto en lo que se refiere a calidad como a rapidez operativa, el organismo que se establezca deberá tener carácter regional, como tantos centros de estudios e investigación como regiones ecológicas se determinen en le territorio. Esto conducirá a la formación de un número determinado de Distritos Ecológicos. Estos Distritos Ecológicos estarían constituidos por grupos de trabajo en lo que participarán profesionales de tantas especialidades como las que comprenda la problemática ambiental.

Esta forma de trabajo permitirá alcanzar un mejor conocimiento de los distintos problemas, una adecuada planificación referida al mejor uso y manejo de los recursos naturales, una mayor economía en las acciones y una verdadera acción federal.

Los Distritos Ecológicos tendrán como función el estudio del conjunto de cada uno de los distintos recursos: suelo, vegetación, fauna, agua y clima y los factores socio-económicos con los que se relacionan.

Si bien el clima no ha sido claramente definido como un recurso natural tiene fundamental importancia puesto que de él dependen los otros recursos.

Los resultados del inventario de los recursos naturales, suelo y vegetación y un adecuado conocimiento de los elementos del clima permitirán programar el uso de esos recursos delimitando las áreas según su aptitud agrícola, ganadera, forestal, etc. y las normas de un manejo apropiado para que el hombre los utilice con un mínimo de deterioro.

#### Determinación de niveles de calidad de vida según Regiones Ambientales

La modificación de las condiciones diferenciales de vida según

sea la ubicación relativa de la población dentro del territorio nacional o su grado de participación en el proceso productivo, enunciada además taxativamente en el Objetivo C del Plan Trienal, en el sentido de asegurar "... una alta calidad de vida, de modo tal que todos tengan cubiertas sus "necesidades vitales y culturales básicas...", es la meta a que tenemos que arribar.

Para el desarrollo de esta tarea, entendemos por Regiones Ambientales a aquellas áreas territoriales resultantes del accionar de actividades productivas, predominantes, sobre regiones ecológicas determinadas y dentro de las cuales su población presenta modos y niveles de vida característicos.

La regionalización ambiental pretende ser el marco referencial que permita adecuar el nivel de calidad de vida a las características y requerimientos definidos en cada una de las regiones determinadas según los criterios expuestos precedentemente.

Un análisis, aún superficial del interior del país permite detectar precarias condiciones de vida en muchos de los asentamientos humanos, en especial en los que están relacionados con las explotaciones primarias: mineras, forestal, agropecuaria bajo riego, etc.

El medio ambiente deteriorado y deficitario en el que se desarrollan dichas actividades, afecta en forma negativa la posibilidad de obtener mejores condiciones generales de vida para la población.

El revertir dicha situación es una tarea prioritaria, y la única forma de garantizar el arraigo poblacional es basarlo en una real justicia social y en el consiguiente mejoramiento del Ambiente Humano.

Relevamiento de las condiciones físico-sociales ambientales en todo el país:

Esto permitirá evidenciar cuales son los problemas ambientales, que afectan a la población de las distintas regiones geográficas en relación a sus aspectos físicos y sociales.

Determinación de niveles de calidad de vida:

Debería elaborarse un modelo teórico de calidad de vida.

La interrelación de ambas medidas permitirá la determinación te

Grícofragmática de condiciones ambientales diferenciadas por región y niveles de calidad de vida caracterizados también regionalmente. La definición de la región se determinará de acuerdo a las conclusiones que deriven de ambos proyectos.

El nivel de calidad de vida al que aspire el pueblo argentino debe ser alcanzado por todos sus habitantes. En este sentido no deben existir ni privilegiados ni marginados, fueres estos individuos o regiones. La distribución de la riqueza generada por el país todo debe ser usufructuada igualitariamente por todos sus habitantes, sin importar la localización de sus actividades productivas.

Una justa distribución no debe basarse sólo en términos cuantitativos, sino también cualitativos.

El éxodo rural, el crecimiento desmedido de las áreas urbanas, el proceso de las migraciones internas, han pasado a ser términos comunes, y los conceptos que encierran han llegado a convertirse en algo así como realidades inexorables. Las causas que originan estos procesos sociales parecieran transformarse paulatinamente en leyes naturales.

Un análisis de las situaciones que generan estos hechos, pondría de relieve que en gran medida su común denominador es la búsqueda de un mayor bienestar material y espiritual a partir de la total imposibilidad de obtenerlo en las regiones de origen. La paradoja es que, en definitiva, los inmigrantes en su mayor parte ven frustrados sus expectativas de superación socio-económica. Las degradantes condiciones de marginalidad con que las ciudades mayores reciben a los emigrantes son por todos conocidas y si así no lo fuese bastaría señalar, para su comprensión, la existencia de vastos sectores populares que residen en villas de emergencia, viviendas precarias en lote propio o áreas marginadas de la provisión de servicios públicos.

Lamentablemente los emigrantes, los nuevos colonos urbanos, no tienen otras alternativas ciertas. Las regiones deprimidas del interior del país en donde la ausencia de oportunidades de trabajo permanente, lo inaccesible de indispensables servicios sociales, de salud, educación y recreación, consituyen una realidad vigente ante cualquier idea de retornar a las provincias natales.

La reversión de esta situación a través de una provisión geográfica de los beneficios sociales, que realmente dignifique la vida hu-

mana en cualquier rincón del país, sería precisamente la materialización cualitativa de una distribución igualitaria de las riquezas nacionales que en consecuencia garantizaría el acceso de toda la población a niveles de vida de calidad creciente.

Esta acción conlleva la idea de arraigo poblacional. Arraigo significa en este caso obtener un alto grado de pertenencia de la población a su área territorial de trabajo y residencia, alcanzado a través del acceso de cada individuo al goce espiritual y material de los bienes y servicios a que mínimamente aspira para sí y para su familia, con la garantía de la perdurabilidad y calidad de los mismos, y con el sentimiento de orgullo que le signifique su identificación lugareña. Calidad de vida rural implica la provisión de centros de servicio rural acordes con las necesidades y aspiraciones que demande la población de ellos dependiente (equipamientos comerciales, educativos, de salud y recreación), la solución del aislamiento social del hombre de campo (a través, por ejemplo, de una integración comunicativa facilitada por el transporte y por una planificada distribución de centros de servicio de distinta jerarquía), la seguridad del mantenimiento de las fuentes de trabajo, la real participación en el quehacer político-cultural nacional, etc.

Es por ello que hablamos de preservación y desarrollo del medio ambiente, dentro de un proceso de desarrollo integrado que a través de soluciones concretas, otorgue a la población satisfacción plena de sus aspiraciones y no un mero paliativo para sus problemas.

La definición de calidad de vida, la selección de sus componentes básicos, y la obtención de indicadores a través de los cuales sea posible calificarla y cuantificarla, no es una tarea sencilla. Existen muchos antecedentes que contribuyen a su definición, la mayor parte deben ser adecuados al enfoque ambientalista que así se le desea imprimir; otros pueden servir tan sólo como orientación. En realidad no existe una sistematización del problema y la mayor parte de la información con que se cuenta, o es demasiado global, o no es utilizable en su forma primaria para posteriores elaboraciones.

El tema ha sido hoy tratado más bien desde un punto de vista filosófico y en alguna medida, como parte sustancial de objetivos políticos.

Es necesario pues, llevar la problemática ambiental de calidad de vida a términos más operativos.

BIBLIOGRAFIA

- ODUM E. P. : Ecología . Editorial Interamericana. (Buenos Aires)
- GARCIA H.: El hombre y su medio ambiente .Edit. Cajica, Puebla (México, 1968)
- CHILDE,GORDON: Los orígenes de la civilización. Fondo de Cultura Económica.  
(México, 1965)
- CONADE: Educación, recursos humanos y desarrollo económico social, tomas I y II  
Serie C , N° 73 (Buenos Aires, 1968)
- CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES: Fauna silvestre. Suelo y Flora.Recursos forestales  
Serie Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina, Tomos VIII y  
IX (Buenos Aires, 1968)
- CENTRO LATINO AMERICANO DE DEMOGRAFIA: Aspectos demográficos, tomas de población  
de la Argentina. Editorial CELADE (Stgo.de Chile, 1973).
- PERON JUAN DOMINGO: Mensaje a los pueblos y gobiernos del mundo. (Madrid, 1972)
- PODER EJECUTIVO NACIONAL: Plan Trienal para la Reconstrucción y la Liberación Na -  
cional. Tome I (Diciembre de 1973)
- PODER EJECUTIVO NACIONAL: Segundo Plan Quinquenal (Octubre de 1952).
- GOTTHEIL JULIO: Apocalipsis o Equilibrio. Revista SUMMA N° 76 (Buenos Aires 1974)
- FUNDACION BARILOCHE: Recursos naturales no renovables, y contaminación en el mode-  
lo mundial latinoamericano. Revista SUMMA N° 76 (Buenos Aires, 1974).
- SEGERBER OSBORN JR.: La Advertencia Ecológica. Edit. Barral ( Barcelona 1974)
- DUBOS RENE y WARD BARBARA: Una sola Tierra. Fondo de Cultura Económica (México  
1972)
- SECRETARIA DE ESTADO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE HUMANO:1a. Reunión de Ambien  
te Humano, Reunión Nacional ( Informe final y documentos de trabajo, Bue-  
nos Aires, agosto de 1974).
- VOIGT JURGEN: Destrucción del equilibrio biológico. Editorial Alianza (Madrid).
- VARIOS AUTORES: La ciudad,Editorial Alianza ( Madrid)
- SLOBODKIN LAWRENCE N.:Crecimiento y regulación de las poblaciones animales. Edit.  
EUDEBA. (Buenos Aires, 1966)
- CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES: Los recursos hidráulicos de la Argentina.Tomo VI  
(Buenos Aires, 1969).
- UNIVERSIDAD DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES : La Universidad en defensa de la biosfe  
ra (Noticiere N° 1, Julio de 1972)

NACIONES UNIDAS: Informe de la Conferencia de las N.U. sobre el Medio Humano, Dec.

A/CONF. (Estocolmo, 1972).

ORTIZ YOLANDA : Reportaje, revista SUMMA N° 76 (Buenos Aires, 1974).

CANO GUILLERMO J.: Introducción al problema de la preservación del medio ambiente.

Asociación para la protección del ambiente. (Buenos Aires, 1972)

MEADOWS DONELLA Y OTROS: Los Límites del Crecimiento. Fondo de Cultura Económica.

(México, 1973).

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA: Conservación del suelo y del agua. Institu-

to de Suelos y Agrotecnia. Publicación N° 416 (Buenos Aires, 1956).

CONACYT: Informe nacional República Argentina (Conferencia sobre el medio ambiente

humano)(Bs.As. s/fecha).

CARLEVARI ISIDORO J.: La Argentina. Editorial Ergon (Bs.As.1964)